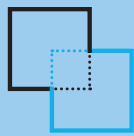
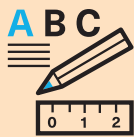


DIGITALE LERNPLATTFORMEN IN DER VOLKSSCHULE

Chancen, Herausforderungen und
Auswirkungen auf Lehren und Lernen



NW EDK
EDK-Ost
BKZ

Herausgeberin

Deutschschweizer Volksschulämterkonferenz (DVK)

Autoren

Prof. Dr. Beat Döbeli Honegger, Pädagogische Hochschule Schwyz

Prof. Dr. Michael Hielscher, Pädagogische Hochschule Schwyz

Prof. Dr. Lennart Schalk, Pädagogische Hochschule Schwyz

Dr. Michael Seemann, Kultur- & Medienwissenschaftler

Grafiken

Renate Salzmann, salzmanngertsch.com

Umschlaggestaltung und Layout

Annatina Blaser, annatinablaser.ch

Copyright

Dieser Bericht steht unter einer Creative Common Lizenz vom Typ Namensnennung – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International

Siehe <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/ch>

Zitationsvorschlag

Döbeli Honegger, B.; Hielscher, M.; Schalk, L. & Seemann, M. (2025).

Digitale Lernplattformen in der Volksschule: Chancen, Herausforderungen und Auswirkungen auf Lehren und Lernen. Expertenbericht im Auftrag der Deutschschweizer Volksschulämterkonferenz (DVK)

Online verfügbar unter: <https://doi.org/10.5281/zenodo.17558569>

Dezember 2025

Inhaltsverzeichnis

1. Management Summary und Überblick	5
2. Digitaler Leitmedienwechsel	9
2.1 Technische Ebene: Digitalisierung – Automatisierung – Vernetzung	10
2.2 Gesellschaftliche Ebene: Leitmedienwechsel	11
2.3 Gesetze des Digitalen	15
3. Exkurs: (generative) Machine-Learning-Systeme	20
3.1 Maschinelles Lernen als aktuelle Etappe des digitalen Leitmedienwechsels	21
3.2 Maschinelles Lernen in der Schule	24
4. Plattformen und ihre Macht	27
4.1 Plattformen ermöglichen Austausch	28
4.2 Plattform-Macht	31
4.3 Die politische Ökonomie der Plattform	34
5. Plattformisierung in der Bildung	37
5.1 Geschichte der Lernplattformen	38
5.2 Definition von Lernplattformen	41
5.3 Charakterisierung von Lernplattformen	44
5.4 Akteur:innen und Rollen bei schulischen Lernplattformen	60
5.5 Konkrete Beispiele von Lernplattformen-Implementationen	63
6. Pädagogische und didaktische Potenziale und Herausforderungen	70
6.1 Lernplattformen prägen den Unterricht	72
6.2 Qualitätsdimensionen von Unterricht	74
6.3 Potenzial Austausch und Zusammenarbeit	84
6.4 Herausforderung Datafication	85
6.5 Herausforderung Aufwand	88
6.6 Fazit	89
7. Überlegungen bei Auswahl und Nutzung von Lernplattformen	91
7.1 Überlegungen zur Auswahl von Lernplattformen	92
7.2 Überlegungen zur Nutzung von Lernplattformen	95
7.3 Übergeordnete bildungspolitische Fragen	96
7.4 Auswahl von Lernplattformen auf verschiedenen Ebenen im Bildungssystem	98
8. Überlegungen zur (über-)regionalen Bereitstellung von Lernplattformen	100
8.1 Regionale und überregionale Lernplattformen	101
8.2 Aufbau: Eigenentwicklung oder Einkauf	103
8.3 Betrieb einer eigenen Lernplattform	105
8.4 Anbindung an externe Dienste (Interoperabilität)	106

9. Zukunftsszenarien	109
9.1 Szenario: Persönliche Bots ersetzen die Lernplattform	110
9.2 Szenario: Lernplattformen statt Zeugnisse	112
9.3 Szenario: Diktatur der Anbieter	114
9.4 Szenario: Schule mit Papier und Bleistift	116
9.5 Szenario: Maschinelles Lernen steuert die Lernplattform	118
9.6 Szenario: Schulentwicklung und kantonal geförderte Vielfalt	120
10. Fazit	122
Literaturverzeichnis	124

1.

MANAGEMENT SUMMARY UND ÜBERBLICK

Worum geht es?

Der omnipräsente digitale Wandel prägt auch die Schule. Dort lassen sich die grundlegenden Themenbereiche «Lernen MIT digitalen Medien», «Lernen ÜBER digitale Medien» und «Lernen in einer digital geprägten Welt» unterscheiden. Das Lernen MIT digitalen Medien hat in der Schweizer Volksschule bereits eine längere Tradition. In den letzten Jahren hat diesbezüglich die Ausstattung der Schüler:innen mit persönlichen Geräten deutlich zugenommen. Dadurch werden digitale Anwendungen sinnvoll nutzbar, die eine jederzeitige Verfügbarkeit im Unterricht erfordern.

Der von der interkantonalen Lehrmittelzentrale (ilz) in Auftrag gegebene Bericht «Lehrmittel in einer digitalen Welt» ([Döbeli Honegger, Hielscher & Hartmann 2018](#)) beleuchtet den zunehmenden Einfluss digitaler Lehrmittel. Ausgehend von der Beobachtung der Arbeitsgruppe Digitalisierung der Deutschschweizer Volksschulämterkonferenz (DVK), dass in Deutschschweizer Volksschulen neben digitalen Lehrmitteln auch zunehmend Lernplattformen zum Einsatz kommen und damit den Unterricht beeinflussen, hat die Deutschschweizer Volksschulämterkonferenz die Pädagogische Hochschule Schwyz (PHSZ) mit der Verfassung des vorliegenden Grundlagenberichts zu Lernplattformen beauftragt.

Zielpublikum des Berichts

Der Bericht richtet sich an Personen, die sich vertiefter mit Auswahl, Einrichtung und Betrieb von Lernplattformen beschäftigen und an entsprechenden Entscheiden beteiligt sind. Konkret werden Mitarbeitende von Bildungsverwaltungen, Schulbehörden, Schulleitungen sowie pädagogische und technische ICT-Integrator:innen (PICTS und TICTS) angesprochen.

Ziele des Berichts

Der vorliegende Bericht befähigt Entscheidungsträger:innen, die Auswirkungen von unterrichtsleitenden Lernplattformen auf das Lehren und Lernen einschätzen und Lernplattformen als «digitale Räume» sehen zu können, welche den Unterricht und das Schulklima genauso prägen wie physische Räume. Dazu bietet der Bericht Konzeptwissen in Form von grundlegenden Modellen und Begrifflichkeiten, mit denen sich die Thematik mit allen Beteiligten diskutieren lässt. Der Bericht hilft, fundierte und breit abgestützte Lernplattform-Entscheide zu fällen, unter Berücksichtigung pädagogischer, bildungspolitischer, technischer und rechtlicher Aspekte.

Abgrenzung

Der Bericht fokussiert auf die Deutschschweizer Volksschule. Weiterführende Schulstufen (Sekundarstufe II, Tertiärstufe) oder andere Sprachregionen der Schweiz werden nicht berücksichtigt. Zudem bietet der Bericht weder ein umfassendes Beurteilungsinstrument für Lernplattformen noch eine aktuelle Marktübersicht verfügbarer Lernplattformen. Er macht insbesondere keine Empfehlungen für oder gegen bestimmte Lernplattformen. Dies würde der Grundaussage des Berichts widersprechen, dass Lernplattformen zu den Bildungszielen einer Schule oder eines Kantons passen und unter Einbezug aller Beteiligter ausgewählt und betrieben werden sollten.

Aufbau des Berichts

Der Bericht beginnt mit einem allgemeinen Abriss der Auswirkungen der Digitalisierung auf den Bildungsbereich (Kapitel 2). Dabei liegt der Fokus auf der Digitalisierung als Ursache eines Leitmedienwechsels, der bezüglich seiner Auswirkungen auf Wirtschaft, Gesellschaft und Kultur mit der Erfindung der Schrift oder des Buchdrucks vergleichbar ist. In einem Exkurs werden (generative) Machine-Learning-Systeme (aktuell unter dem Stichwort «KI» bekannt) als aktuelle Etappe des digitalen Leitmedienwechsels beschrieben – soweit dies angesichts der derzeit dynamischen Entwicklung möglich ist (Kapitel 3). Als Hinleitung auf das zentrale Thema Lernplattformen wird im Kapitel 4 ausgeführt, was Plattformen im Allgemeinen sind, wie sie entstanden sind und Macht erlangen sowie ausüben können. Dies liefert die Grundlage für die These, dass Lernplattformen keine neutralen Werkzeuge sind, sondern als eine Form materialisierter Bildungspolitik und Pädagogik verstanden werden müssen. Kapitel 5 dient der Charakterisierung von Lernplattformen. Zu diesem Zweck wird die für den vorliegenden Bericht gültige Definition einer Lernplattform eingeführt und erklärt. Anschliessend werden zwei für Diskussionen über Lernplattformen hilfreiche Werkzeuge präsentiert. Zum einen sollen die 14 beschriebenen Dimensionen helfen, Lernplattformen charakterisieren und unterscheiden zu können. Zum anderen zeigt die Auslegeordnung von Rollen und Akteuren, welche Interessen durch welche Stakeholder in Lernplattformen einfließen können. Kapitel 6 behandelt pädagogische und didaktische Potenziale und Herausforderungen beim Einsatz von Lernplattformen. Entlang des Main-Teach-Modells 2.0 von Praetorius und Kollegen (2023) wird aufgezeigt, welche Aspekte von Unterricht durch Lernplattformen geprägt werden. Kapitel 7 und 8 wenden sich Fragen der Auswahl, der Nutzung und des Betriebs von Lernplattformen zu, die über das Pädagogisch-Didaktische hinausgehen. Kapitel 7 fokussiert dabei auf die einzelne Schule oder Schulgemeinde, während sich Kapitel 8 der Frage widmet, ob und weshalb Kantone oder die EDK sich bezüglich Lernplattformen stärker engagieren und entweder koordinierend wirken oder gar selbst Lernplattformen entwickeln und betreiben sollten. Kapitel 9 wagt zum Schluss anhand fiktiver Zeitungsartikel einen Blick in die Zukunft – spekulative Szenarien umreissen, wie sich die Volksschule in den nächsten zehn Jahren bezüglich Lernplattformen weiterentwickeln könnte.

Autoren des Berichts

Der vorliegende Bericht wurde von vier Autoren mit unterschiedlicher Expertise verfasst. Da Ausbildung und Berufserfahrung Haltungen und Sichtweisen prägen, werden im Folgenden die Berufsbiographien der vier Autoren zusammengefasst:

- **Prof. Dr. Beat Döbeli Honegger** studierte und promovierte an der ETH Zürich in Informatik und absolvierte dort auch die Ausbildung für das höhere Lehramt in Informatik. Seit 2007 arbeitet er am Institut für Medien und Schule (IMS) der PHSZ, das er seit 2019 leitet. Er beschäftigt sich seit über 25 Jahren beruflich mit den Auswirkungen des digitalen Leitmedienwechsels für die Schule. Als Mitglied in zahlreichen bildungspolitischen Gremien und Verwaltungsrat des hep Verlags kennt er zudem die Sichtweise weiterer Stakeholder und hat bereits mehrfach Gutachten, Handlungsempfehlungen und Expertisen zum digitalen Leitmedienwechsel publiziert.
- **Prof. Dr. Michael Hielscher** studierte Computer Science an der Hochschule Zittau/Görlitz und hat an der Johannes Gutenberg Universität Mainz in Informatik promoviert. Seit 2014 ist er Mitarbeiter am IMS der PHSZ. Er ist der Entwickler mehrerer grosser

Lernplattformen, darunter LearningApps und LearningView. Damit ist er nicht nur technischer Experte im Bereich digitaler Lernplattformen, sondern kennt insbesondere auch die Perspektive eines Plattformanbieters in didaktischen, technischen, ökonomischen, juristischen und usability-bezogenen Fragen.

- **Prof. Dr. Lennart Schalk** hat an der TU Berlin Psychologie studiert, 2012 an der ETH Zürich in Lehr- und Lernforschung promoviert und ist seit 2018 Prorektor Forschung und Entwicklung, Leiter des Instituts für Unterrichtsforschung und Fachdidaktik sowie Leiter der Professur Fachdidaktik MINT an der PHSZ. Er führt gegenwärtig diverse Projekte zum Lehren und Lernen in Mathematik und den naturwissenschaftlichen Fächern und verbindet dabei grundlegende kognitionspsychologische Theorien mit angewandter Forschung und Entwicklung im Klassenzimmer.
- **Dr. Michael Seemann** studierte Angewandte Kulturwissenschaft in Lüneburg und promovierte 2021 in den Medienwissenschaften an der Universität Tübingen. 2021 erschien sein Buch «Die Macht der Plattformen». Er schreibt Studien im Auftrag von Organisationen (z. B. für die AWO, die Wikimedia e.V. oder die Hans Böckler Stiftung) und unterrichtet verschiedene Seminare an der Universität zu Köln, der Universität der Künste in Berlin und der Leuphana Universität. 2016 war er als Sachverständiger zum Thema Plattformregulierung im Deutschen Bundestag.

Danksagung

Wir danken der Deutschschweizer Volksschulämterkonferenz für den Auftrag zu diesem Bericht und die sehr angenehme Zusammenarbeit. Zudem möchten wir auch Renate Salzmann und Annatina Blaser für Grafik und Layout danken, die unsere Aussagen visuell passend unterstützen.

2.

DIGITALER LEITMEDIEN- WECHSEL

Dieser Bericht beschäftigt sich mit dem zunehmenden Einfluss von digitalen Lernplattformen auf das Lehren und Lernen in der Schweizer Volksschule. Das einleitende Kapitel betrachtet digitale Lernplattformen als einen Teilaspekt der digitalen Transformation im Bildungsbereich und bietet deshalb zuerst eine grundlegende Übersicht zu diesem Megatrend.

2.1 Technische Ebene: 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). Waren früher noch spezialisierte Geräte wie Fernseher, Videorecorder, Kamera, Scanner oder Telefon nötig, genügt heute ein einziger Computer wie etwa ein Smartphone. Die Digitalisierung führt zu einer Konvergenz der Geräte und zu inhaltsneutralen Infrastrukturen wie dem Internet.

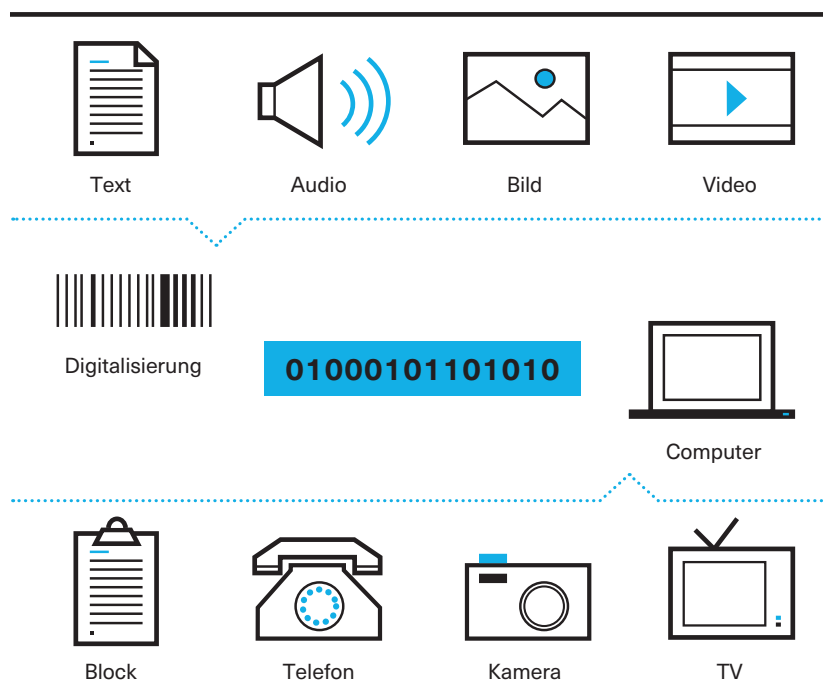


Abbildung 2.1 Die Digitalisierung ermöglicht die Speicherung sämtlicher Daten in einem einzigen Gerät. (Döbeli Honegger, 2017)

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.

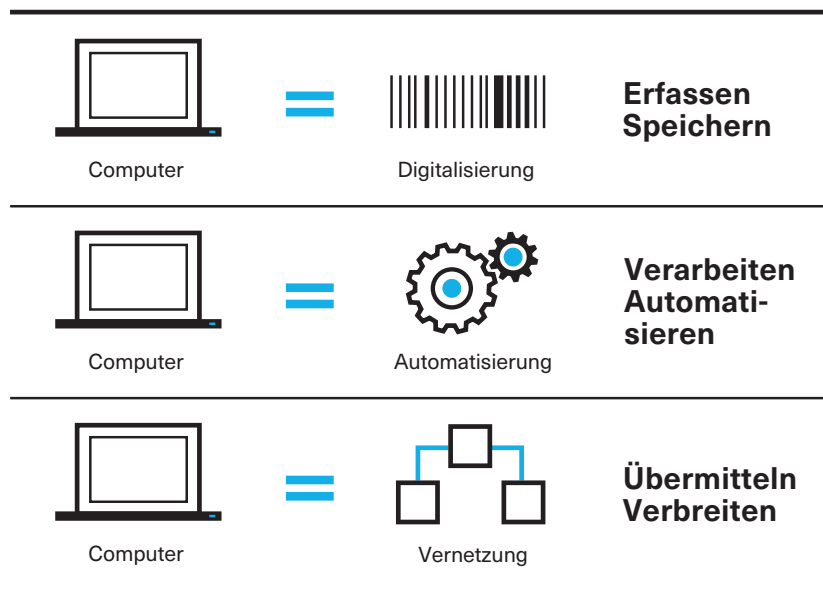


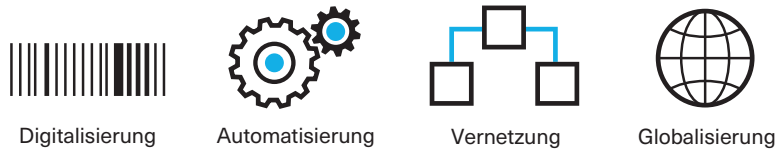
Abbildung 2.2 Die grundlegenden Funktionen des Computers.
(Döbeli Honegger, 2017)

Die durch das Mooresche Gesetz (Moore, 1965) beschriebene exponentielle Zunahme der Rechenleistung von Computern verlangsamt sich zwar in jüngster Zeit, führt aber weiterhin zu neuen technischen Möglichkeiten. Daher ist und bleibt es schwierig, das künftige Potenzial digitaler Systeme abzuschätzen. Gerade die aktuellen Entwicklungen im Bereich der generativen Machine-Learning-Systeme (GMLS) wie Text- und Bildgeneratoren haben teilweise selbst Expert:innen überrascht und zeugen von der weiterhin dynamischen und mitunter schwer abschätzbaren Entwicklung.

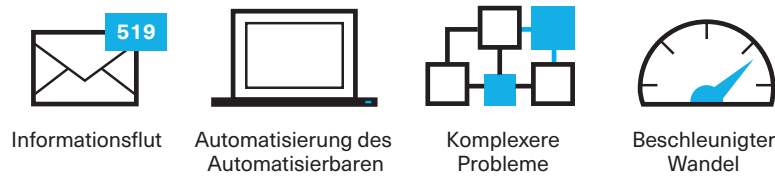
2.2 Gesellschaftliche Ebene: Leitmedienwechsel

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 umgekrempelt worden, anderen Branchen steht dies noch bevor. Während die Automatisierung bisher primär standardisierte, physische Aufgaben betraf, werden zunehmend auch Tätigkeiten automatisiert, die bis vor Kurzem noch als dem Menschen vorbehalten galten. Dies ist derzeit sehr deutlich erlebbar an der Entwicklung im Bereich der generativen Machine-Learning-Systeme, konkret den Text-, Bild-, Ton- und Videogeneratoren.

Auslöser



Konsequenzen



Herausforderungen

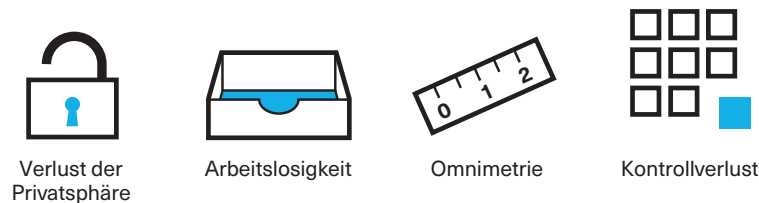


Abbildung 2.3 Auslöser, Konsequenzen und Herausforderungen der Digitalisierung.
(Döbeli Honegger, 2017)

Die ökonomische Literatur ist sich weitgehend einig, dass alles wirtschaftlich Automatisierbare früher oder später auch automatisiert wird. Dies betrifft insbesondere Routineaufgaben und hat zur Folge, dass sich zahlreiche Berufsbilder wandeln oder Berufe 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.

Die Vernetzung fördert auch die Globalisierung, da der weltweite Datenaustausch massiv schneller und kostengünstiger wird. Arbeitstätigkeiten, die keine Materialtransporte erfordern, können dank des Internets irgendwo auf der Welt ausgeführt werden. Ökonom:innen sehen Outsourcing aber nur als Vorstufe zur Automatisierung: Wenn eine Tätigkeit ins Ausland verlagert werden kann, so lässt sie sich meist präzise beschreiben, was ein Hinweis auf ihre Automatisierbarkeit ist (Brynjolfsson & McAfee 2014). Automatisierte Prozesse lassen sich wiederum auch in Hochlohnländern wirtschaftlich ansiedeln. Die derzeit rapid steigende Leistungsfähigkeit des maschinellen Lernens zeigt zudem, dass sich immer mehr auch nicht so präzise beschreibbare Aufgaben automatisieren lassen.

Die zunehmende Digitalisierung, Automatisierung und Vernetzung haben aber nicht nur ökonomische Konsequenzen. Gemäss Baecker (2007) führt die aktuelle Entwicklung zu einem allgemeinen Kontrollverlust: «Jedes neue Verbreitungsmedium konfrontiert die Gesellschaft mit neuen und überschüssigen Möglichkeiten der Kommunikation.» Abbildung 2.4 zeigt an Beispielen, wie sich aufgrund der Digitalisierung die Verhältnisse zwischen Staat, Individuum und Unternehmen verändern. Seemann (2014) 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.»

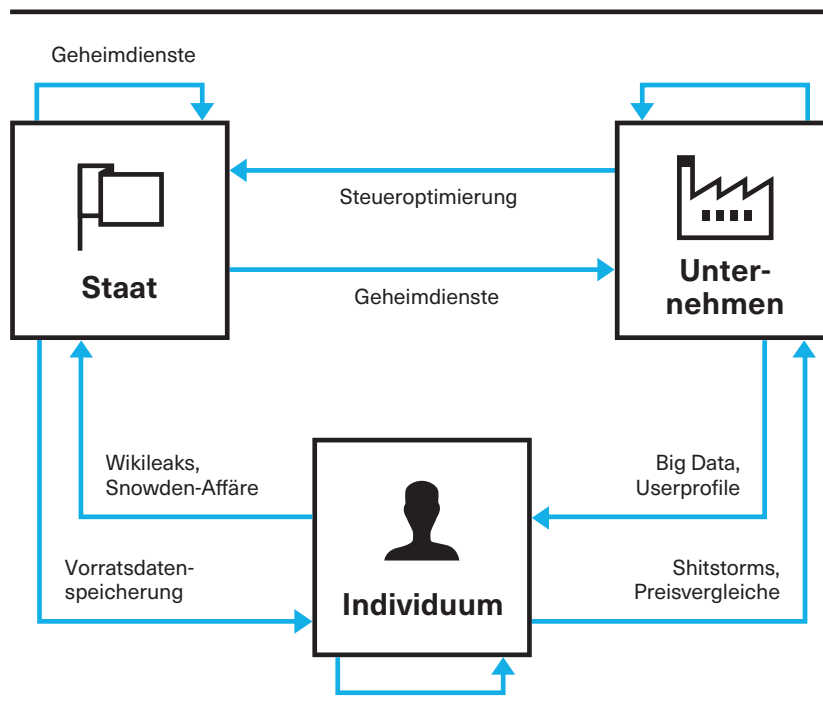


Abbildung 2.4 Die Digitalisierung verändert die Verhältnisse zwischen Staat, Individuum und Unternehmen (Döbeli Honegger, 2017)

Zeitgleich mit dem allgemeinen Kontrollverlust ist jedoch auch eine gegenteilige Entwicklung zu beobachten. So warnen zahlreiche Expert:innen seit einigen Jahren, dass die Offenheit, die dem Internet zum weltweiten Erfolg verholfen hat, bereits wieder durch staatliche und wirtschaftliche Kräfte gefährdet sei (z. B. Zittrain, 2008; Wu, 2010; Pariser, 2011; McChesney, 2013). Das Web 2.0 bzw. soziale Medien haben einem grossen Kreis von Menschen ermöglicht, sich in den gesellschaftlichen Diskurs einzubringen. Aufgrund staatlicher 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, betrachtet man nur schon 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 anderes an Bedeutung verliert.



Abbildung 2.5 Kommunikationsmedien als Auslöser von Leitmedienwechseln
gemäss Baecker (2007, in einer Darstellung von Döbeli Honegger, 2017)

Manche Expert:innen bezeichnen diese Veränderungen als digitale Transformation. Baecker (2007) spricht von einem Leitmedienwechsel. Für Baecker waren es immer die Kommunikationsmedien, welche neue Gesellschaftsstrukturen prägten: «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)

Die Digitalisierung verändert auch unser Zusammenleben im Alltag. Das Smartphone etwa eröffnet uns neue, einfache Formen der Kommunikation und bietet 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 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 1950er-Jahren wurden Phänomene wie Fernsehen als Gefahr für die gesunde Entwicklung eines jungen Menschen gesehen. Heute nehmen Computerspiele, soziale Medien und Videoclips diese Rolle ein.

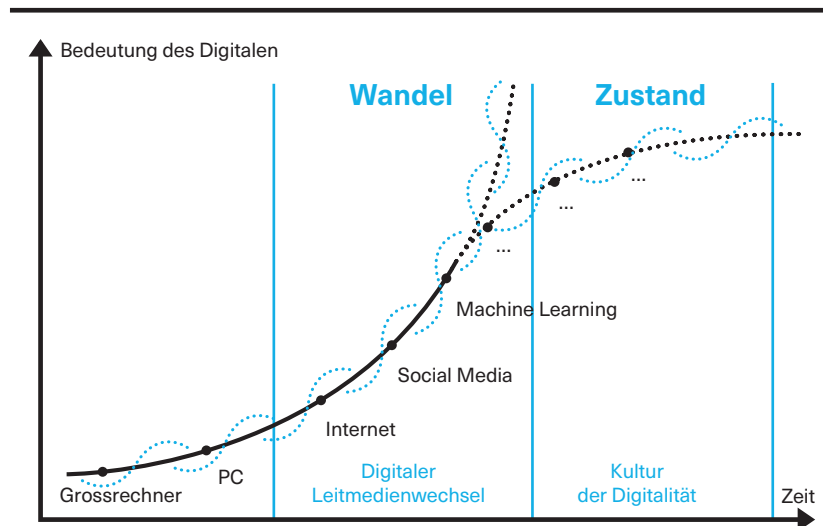


Abbildung 2.6 Der grosse digitale Wandel besteht aus vielen kleinen Wandeln

Der digitale Leitmedienwechsel als grosser technologisch-gesellschaftlicher Wandel lässt sich als ein Aufeinanderfolgen mehrerer kleinerer Wandel verstehen, die ihrerseits jeweils viele Bereiche der Gesellschaft verändern (siehe Abbildung 2.6). Als Erstes lösten Grossrechner Veränderungen in der Arbeitswelt aus. Ein nächster Entwicklungsschritt war die Entwicklung von «Personal Computern», die zunehmend nicht nur in Unternehmen, sondern auch in Privathaushalten genutzt wurden. Die massive Verbreitung des Internet durch die Erfindung des World Wide Web (WWW) und der gleichzeitigen Kommerzialisierung hatte eine weitere Welle zur Folge. Nach den «Social Media» genannten Plattformen ist derzeit maschinelles Lernen in Form von generativen Machine-Learning-Systemen (GMLS) wie ChatGPT daran, wiederum viele Bereiche unserer Gesellschaft zu verändern. Das Thema «(generative) Machine-Learning-Systeme» wird in Kapitel 3 vertieft.

2.3 Gesetze des Digitalen

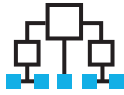
In der digitalen Welt zeigen sich gewisse Muster, die so oft auftreten, dass sie als «Gesetze des Digitalen» bezeichnet werden können. Diese Gesetzmässigkeiten beeinflussen nicht nur die technische Entwicklung, sondern auch die Wirtschaft mit ihren Geschäftsmodellen und das Handeln von Einzelnen und ganzen Gruppen. Im Folgenden werden diejenigen Gesetzmässigkeiten kurz vorgestellt, die für Lernplattformen, das Thema dieses Berichts, relevant sind. Ausführlichere Erklärungen und weitere Gesetze sind in Döbeli Honegger (2017) zu finden.

2.3.1 Technische Gesetzmässigkeiten



Standardisierung

Damit ein Prozess digitalisiert und durch Computer erledigt werden kann, müssen Daten und Abläufe formalisiert und standardisiert werden. Je grösser die Standardisierung, desto universeller lassen sich Daten, Programme und Netzwerke nutzen.



Modularisierung

Grössere Systeme werden nach dem Prinzip «Teile und herrsche» in Untersysteme aufgeteilt. Diese Modularisierung erleichtert die Wiederverwendbarkeit und Austauschbarkeit von Untersystemen.



Paketisierung

Zusammengehörige Elemente werden in einen standardisierten Container verpackt und mit Metadaten (Daten über Daten) versehen. Dies ermöglicht die automatisierte Verarbeitung solcher Pakete.



Mooresches Gesetz

In den letzten 60 Jahren verdoppelte sich die Anzahl von Transistoren auf der gleichen Chipfläche alle 18 Monate. Damit verdoppelte sich theoretisch alle 18 Monate die Rechenleistung eines gleich grossen Computers. Eine weitere Miniaturisierung ist unterdessen zwar kaum mehr möglich, dafür werden aber heute grössere Chips hergestellt, so dass die Rechenleistung weiterhin exponentiell zunimmt.

2.3.2 Netzwerkeffekte



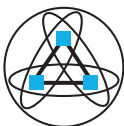
Sarnoffs Gesetz

Der Nutzen eines Massenmediums (Zeitung, Radio, Fernsehen, Webseite, Lehrmittel) steigt linear mit der Anzahl der Teilnehmenden.



Metcalfes Gesetz

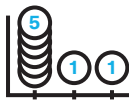
Der Nutzen eines Eins-zu-eins-Kommunikationsnetzwerks (zum Beispiel des Telefons) steigt quadratisch mit der Anzahl der Teilnehmenden.



Reeds Gesetz

Der Nutzen eines sozialen Netzes steigt exponentiell mit der Anzahl der Teilnehmenden.

2.3.3 Ökonomische Gesetzmässigkeiten



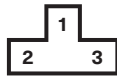
Grenzkostenlosigkeit

Digitale Güter und Dienstleistungen zeichnen sich oft dadurch aus, dass die Entwicklung/Produktion des ersten Exemplars sehr viel kostet (hohe Fixkosten), weitere Exemplare jedoch annähernd keine zusätzlichen Kosten (=Grenzkosten) verursachen.



Lock-in-Effekt

Bei herkömmlichen Produkten bezeichnet der Lock-In-Effekt die Tatsache, dass der Wechsel von einem System zum anderen unattraktiv ist, weil die Anfangsinvestitionen und die Wechselkosten hoch sind. Bei Plattformen wird der Lock-In-Effekt verstärkt durch Netzwerkeffekte: Solange viele noch auf der zu verlassenden und noch wenige auf der neuen Plattform sind, lohnt sich ein Umstieg nicht.



Arthurs Gesetz

Sinkende bis inexistente Grenzkosten sowie Netzwerkeffekte führen zur Monopolbildung, da führende Systeme von diesen Gesetzmässigkeiten profitieren.



Long-Tail-Effekt

Wenn Lagerkosten keine Rolle spielen, kann ein Grossteil des Umsatzes mit Nischenprodukten erwirtschaftet werden, im digitalen Raum findet man für jede Ansicht Gleichgesinnte.

2.3.4 Geschäftsmodelle

Bei digitalen Gütern lassen sich grundsätzlich die vier Abrechnungsmodelle **Pay-per-Unit**, **Pay-per-Use**, **Abonnement mit Obergrenze** und **Flatrate** unterscheiden (erweitert nach Clement et al 2019).

Es lassen sich vier Abrechnungsmodelle unterscheiden:

		Zeitliche Begrenzung/Periodizität	
		ohne	mit
Beschränkung der Nutzungen	ohne	Pay-per-Unit	Flatrate
	mit	Pay-per-Use	Abonnement



Pay-per-Unit

Pay-per-Unit ist das klassische Geschäftsmodell in der physischen Welt, wo Käufer:innen einen einmaligen Betrag für ein Werkzeug bezahlen und es danach so lange und intensiv nutzen dürfen, wie sie wollen. Zu Beginn war dieses Modell auch bei Software (oder bei digitalen Lehrmitteln verbreitet). Kund:innen bezahlten eine einmalige Lizenzgebühr und durften danach die Software oder das Lehrmittel für immer nutzen.



Pay-per-Use

Bei Pay-per-Use bezahlen Kund:innen ausschliesslich die genutzte Dienstleistung. Dies ist für Kund:innen insbesondere dann vorteilhaft, wenn die Nutzung entweder nicht prognostizierbar oder schwankend ist.



Abonnement mit Nutzungsobergrenze

Als drittes Geschäftsmodell für digitale Güter und Dienstleistungen hat sich das Abonnement etabliert, bei dem Kund:innen pro Zeiteinheit eine gewisse Nutzungsgebühr bezahlen. Bei einem Abonnement ist die Nutzung der digitalen Dienstleistung bis zu einer gewissen Grenze inbegriffen. Klassisches Beispiel dafür sind Mobilfunkverträge mit einem bestimmten inkludierten Datenvolumen pro Monat, das unabhängig von der tatsächlichen Nutzung ist.



Flatrate

Bei einer Flatrate handelt es sich um ein Abonnement ohne Nutzungs-Obergrenze, d.h. Kund:innen zahlen eine periodische Nutzungsgebühr und dürfen die Dienstleistung während dieser Zeit unbeschränkt nutzen. Das grenzenlose Nutzungsrecht ist aufgrund sinkender bis inexistenter Grenzkosten für Anbieter:innen gewisser digitaler Güter einfacher geworden und bietet Nutzenden eine kognitive Entlastung (eventuell unter Inkaufnahme gewisser Mehrkosten). Typische Beispiele für Flatrates sind Abonnemente für Streaming-Dienste wie Netflix oder Spotify. Dieses Geschäftsmodell findet auch immer stärkere Anwendung bei digitalen Lehrmitteln und digitalen Lernplattformen, da auch der Betrieb solcher Dienste Betriebs- und Aktualisierungskosten verursacht.

Für das Thema Lernplattformen sind insbesondere folgende digitale Geschäftsmodelle relevant:



Software as a Service (SaaS)

Software as a Service bezeichnet ein Geschäftsmodell mit technischen Aspekten. Dabei wird Kund:innen Software auf Servern im Internet zur Verfügung gestellt. Sie müssen sich somit weder um Beschaffung noch um Betrieb der notwendigen Hardware kümmern.



Freemium-Modell

Beim Freemium-Modell sind die Basisdienstleistungen eines Angebots kostenlos und werden durch wenige zahlende Nutzende finanziert, die gewisse Vorteile genießen. Die Gratisnutzenden fördern unter Umständen die Attraktivität des Dienstes aufgrund von Netzwerkeffekten.



Enshittification

Bei gewinnorientierten (risikokapitalfinanzierten) Plattformen lässt sich oft ein Lebenszyklus in vier Phasen beschreiben (Doctorow 2023, 2025):

1. Plattformen sind zu Beginn kostenlos und bieten sehr viel, um Nutzende anzuziehen und Netzwerkeffekte auszulösen.
 2. Plattformen sind genötigt, ihre Kosten zu refinanzieren und steigen deshalb auf ein Freemium-Modell um, bei dem zahlende Nutzende Vorteile genießen.
 3. Aufgrund des Lock-In-Effekts werden Nutzende die Plattform auch dann nicht sofort verlassen, wenn die Plattform immer weniger bietet und/oder immer teurer wird.
 4. Letztendlich springen Nutzende trotzdem ab und die Plattform versinkt in der Bedeutungslosigkeit oder wird aufgegeben.
-

Weiterführende Literatur

Döbeli Honegger, Beat (2017). Mehr als 0 und 1. Schule in einer digitalisierten Welt. Bern: hep Verlag. (2. Auflage)

3.

**EXKURS:
(GENERATIVE)
MACHINE-
LEARNING-
SYSTEME**

Der Begriff «Künstliche Intelligenz» prägt seit der Einführung von ChatGPT Ende 2022 die öffentliche Debatte im Bildungsbereich und generative Machine-Learning-Systeme (GMLS) haben sich so schnell wie keine andere digitale Technologie unter Schülerinnen und Schülern verbreitet. Bei dieser Entwicklung handelt es sich nicht um einen kurzfristigen Hype: Maschinelles Lernen und insbesondere generative Systeme dürften Gesellschaft und Schule in den kommenden Jahren mindestens ebenso stark beeinflussen wie die Erfindung des PCs, des Internets und des Smartphones. Wie oft beim Aufkommen neuer Technologien sind sowohl die Erwartungen als auch die Befürchtungen gross.

Dieser Exkurs liefert eine prägnante Einordnung zentraler Begriffe und Herausforderungen für das Schulsystem. Dazu wird zunächst erklärt, was das Neue am Machine-Learning-Ansatz ist und weshalb Einschätzungen sowohl zur technischen als auch zur gesellschaftlichen Entwicklung derzeit schwierig sind. Der Exkurs ist mit Absicht kurz gehalten, einerseits weil generative Machine-Learning-Systeme nur einen Aspekt bezüglich Lernplattformen darstellen, und andererseits weil die Dynamik in diesem Bereich aktuell so hoch ist, dass sich nur wenig langfristig Gültiges sagen lässt.

Hinweis: Im Folgenden wird bewusst der Begriff «Künstliche Intelligenz» vermieden und präziser von generativen Machine-Learning-Systemen (GMLS) gesprochen. Die Begründung dafür ist in [Döbeli Honegger \(2025\)](#) oder auf gmls.phsz.ch zu finden.

3.1 Maschinelles Lernen als aktuelle Etappe des digitalen Leitmedienwechsels

3.1.1 Unterscheidung von Konzept-, Produkt und Versionswissen

Wie bei den meisten Technologien gilt es auch beim maschinellen Lernen für strategische Entscheidungen, langlebiges Konzeptwissen von kurzlebigen Produktwissen und noch rascher änderndem Versionswissen zu unterscheiden (siehe Abbildung 3.1).






Versionswissen	Wochen		ChatGPT 5.0, Version 23.10.2025
Produktwissen	Monate		GPT 5
Konzeptwissen	Jahre		Generative ML-Systeme
	Jahrzehnte		Machine Learning
	Jahrhunderte		0 1 1 0 1 0 0 1 1 0 1 0 Digitale Transformation

Abbildung 3.1 Versionswissen, Produktwissen und Konzeptwissen bei generativen Machine-Learning-Systemen (GMLS)

3.1.2 Was ist das Neue an maschinellem Lernen?

Maschinelles Lernen ist ein altes Konzept der Informatik. So wurde bereits 1943 die Idee künstlicher neuronaler Netzwerke skizziert ([McCulloch und Pitts 1943](#)). Die aktuellen Erfolge von GMLS wie ChatGPT (USA), DeepSeek (China), Mistral/LeChat (Frankreich), Apertus (Schweiz), Llama (USA) oder Gemini (USA) sind weitgehend auf die enorme Zunahme der Rechenleistung (siehe Mooresches Gesetz, Kapitel 2) und der immens gewachsenen und dank Internet leicht verfügbaren Datenmenge zurückzuführen.

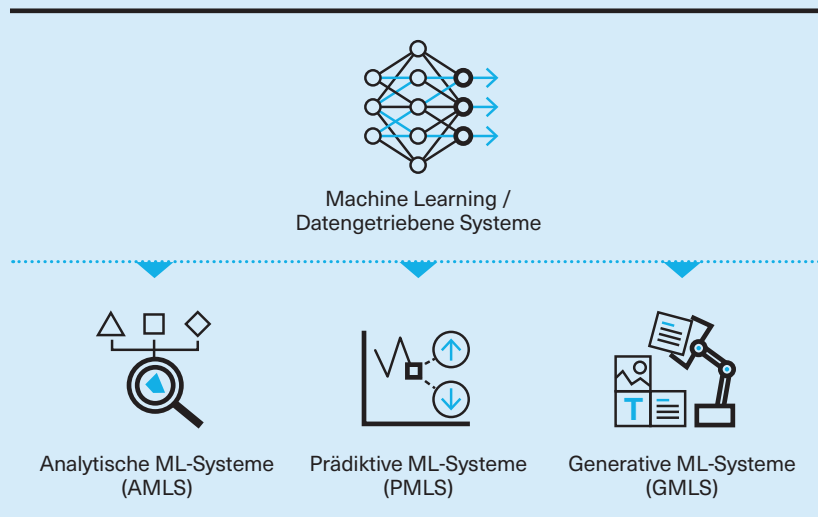


Abbildung 3.2 Unterschiedliche Ausprägungen von Machine-Learning-Systemen

Bei Machine-Learning-Systemen wird versucht, in sehr aufwändigen Trainingsphasen Muster in grossen Datenmengen zu finden und diese Muster anschliessend zum Bewerten von Daten, zum Prognostizieren von Entwicklungen oder zum Generieren neuer Daten zu nutzen (siehe Abbildung 3.2).

Auch wenn Machine-Learning-Systeme auf traditionellen Prozessoren laufen und somit rein theoretisch nichts berechnen können, was nicht auch bisher mit regelbasierten Systemen möglich war, basiert das maschinelle Lernen auf einem anderen Paradigma (siehe Abbildung 3.3). Bei traditionellen Computersystemen konstruieren Menschen aufgrund von Erfahrungen und daraus abgeleiteten Theorien ein mentales Modell, wie etwas funktionieren sollte. Dieses Modell wird mit einer Sammlung von Regeln (meist mit einer Programmiersprache) so präzise beschrieben, dass ein Computer diese Regeln abarbeiten kann. Beim maschinellen Lernen hingegen wird das Auswerten von Erfahrungen an den Computer ausgelagert, indem diesem möglichst viele gesammelte Daten (z. B. Texte, Bilder, Wetterdaten) zur Verarbeitung übergeben werden. Durch statistische Auswertungen soll der Computer nun selbst Muster in diesen Daten finden und daraus ein Modell ableiten.

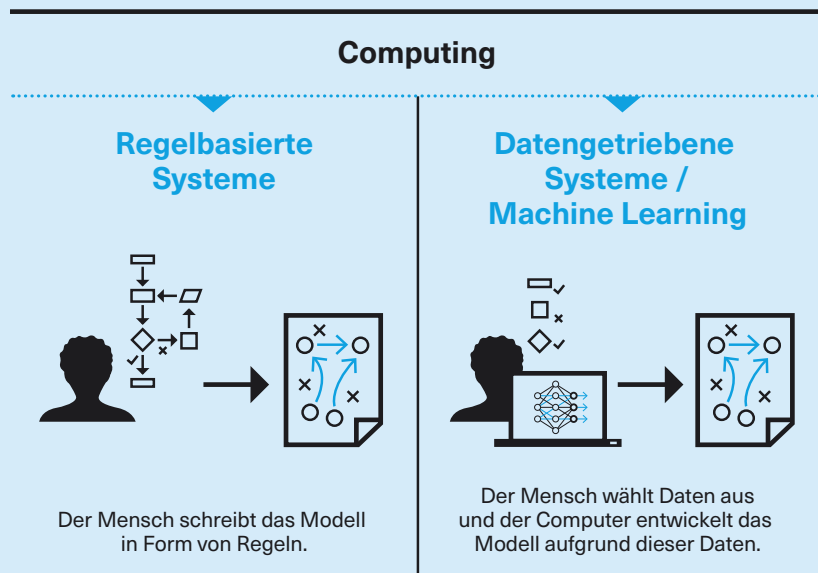


Abbildung 3.3 Die Funktionsweise von regelbasierten und von datengetriebenen Systemen

Während also bisher der Mensch das konkrete Modell erstellt und dem Computer dieses Modell übergeben hat, ist es beim maschinellen Lernen der Computer, der das Modell mit einem möglichst allgemeinen Lern-Algorithmus konstruiert.

Anders als bei traditionellen Programmen, bei denen die Regeln, die zu einer Ausgabe des Computers führen, mindestens theoretisch nachvollziehbar sind (weil die Regeln ja vorliegen), ist dies derzeit bei datengetriebenen Systemen oft nicht der Fall, da der Computer keine Regelsammlung erstellt, die für Menschen durchschaubar sind. Der Forschungsbereich Explainable AI sucht jedoch nach Möglichkeiten, die Entscheide von Machine-Learning-Programmen für Menschen nachvollziehbar und erklärbar zu machen.

3.1.2 Warum sind Prognosen derzeit so schwierig?

Bereits weniger als drei Jahre nach Veröffentlichung von ChatGPT zeigen sich grundlegende Veränderungen in der Gesellschaft. So werden zum Beispiel heute oft Chatbots statt Suchmaschinen zur Beantwortung von Fragen genutzt. Sie werden manchmal auch als «Antwortmaschinen» bezeichnet, weil sie auf Fragen überzeugend klingende Antworten geben, die die meisten Menschen akzeptieren. Durch diese Veränderung fällt der bei Suchmaschinen übliche Auswahlprozess und die dadurch notwendige Bewertung verschiedener Antworten weg.

Obwohl also bereits heute in Ansätzen sichtbar ist, dass maschinelles Lernen Gesellschaft und Schule mindestens so stark prägen wird, wie dies die Erfindung des PCs oder das Aufkommen des Internet getan hat, sind zuverlässige Prognosen sowohl zur technischen Entwicklung als auch zum Umgang von Gesellschaft und Schule mit maschinellem Lernen derzeit schwierig. Einerseits entwickelt sich die Technologie weiterhin rasch. Selbst Expert:innen sind sich nicht einig, ob die maximale Leistungsfähigkeit von maschinellem Lernen bereits weitgehend erreicht ist oder ob noch weitere exponentielle Entwicklungen zu erwarten sind. Für beide Prognosen gibt es plausible Begründungen.

Unabhängig von der technischen Entwicklung steht der Umgang der Menschheit mit den neuen Möglichkeiten des maschinellen Lernens noch am Anfang. Leistungsfähige generative Machine-Learning-Systeme sind erst seit Ende 2022 für Laien in grösserem Umfang nutzbar. Dementsprechend gering sind die bisherigen Erkenntnisse bezüglich der Nutzungserfahrungen und der möglichen Effekte auf menschliches Verhalten und Lernen. Selbst wenn sich die Technologie nicht weiter entwickeln würde, ist es deshalb derzeit schwierig, den künftigen Umgang der Gesellschaft mit maschinellern Lernen zuverlässig vorherzusagen. Die wenigen derzeit existierenden und solide gemachten Studien zur Nutzung von GMLS können nur bedingt darüber Auskunft geben, wie sich die Nutzung bei längerer Adoption der Technologie entwickeln wird und welche der prognostizierten Potenziale und Gefahren auch längerfristig relevant sind. So sind auch die ersten 2025 publizierten Metastudien zu GMLS in der Bildung mit entsprechender Vorsicht zu lesen. Die beiden zum Berichtszeitpunkt bekanntesten Metastudien ([Deng et al. 2025](#); [Wang & Fan 2025](#)) wurden zwar breit ausserhalb der Wissenschaft rezipiert, ihre Methodik wurde aber wissenschaftlich stark kritisiert (siehe z.B. [Bartoš, Martinková, & Wagenmakers 2025](#); [Weidlich, Gašević, Drachsler, & Kirschner 2025](#)). Sie liefern keine verlässlichen Hinweise, wie sich menschliches Verhalten und Lernen durch die Verfügbarkeit von GMLS ändert.

3.2 Maschinelles Lernen in der Schule

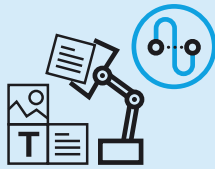
Betrachtet man sämtliche Anwendungen des maschinellen Lernens, so haben diese bereits seit längerem und ohne grössere Diskussionen Einzug in den Schulen gehalten: Rechtschreibkorrektur, Übersetzungsprogramme, Vorlesefunktionen und Spracherkennung beruhen heutzutage alle auf maschinellern Lernen und sind auf aktuellen Schulgeräten verfügbar.

Insbesondere an Hochschulen, wo Lernende bereits länger als an der Volksschule mit digitalen Geräten arbeiten, gibt es seit vielen Jahren Versuche, in den digitalen Arbeitspuren der Studierenden durch Mustererkennung Lernfortschritte zu identifizieren. Je mehr auch Schüler:innen auf der Volksschulstufe mit 1:1-Ausstattungen arbeiten, desto eher wird dieses *learning analytics* genannte Vorgehen auch für die Volksschule relevant ([Döbeli Honegger, Hielscher & Hartmann 2018](#), Kapitel 6). Bei der Frage, welche Bedeutung GMLS für die Volksschule haben werden, können grundsätzlich drei Perspektiven unterschieden werden:

- Lernen MIT GMLS
- Lernen ÜBER GMLS
- Lernen in einer von GMLS geprägten Welt

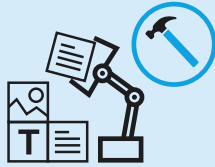
3.2.1 Lernen MIT GMLS

Drei Jahre nach der Publikation von ChatGPT werden GMLS sowohl von Lehrpersonen als auch von Schüler:innen für alle möglichen Lern- und Arbeitsprozesse verwendet. Da GMLS erst seit kurzer Zeit breit verfügbar sind, existieren kaum schulspezifische oder gar stufen- oder fachspezifische Anwendungen. Bei der Nutzung durch Schüler:innen lassen sich derzeit grob folgende Nutzungsarten unterscheiden:



GMLS als kognitives Offloading

Schüler:innen delegieren Teile oder ganze Aufgaben an ein GMLS, nutzen das Produkt mehr oder weniger ungeprüft oder geben es der Lehrperson ab.



GMLS als kognitives Werkzeug

Schüler:innen nutzen GMLS als Unterstützung in ihrem Arbeits- und Lernprozess, prüfen jedoch deren Ergebnisse vor der Weiterverwendung und Abgabe auf Plausibilität.



GMLS als Sparring-Partner:in/Tutor:in

Schüler:innen nutzen ein GMLS als Sparring-Partner im Arbeits- und Lernprozess. Sie erhalten vom System auch Rückmeldungen zu ihren Überlegungen und Fortschritten, was teilweise oder ganz das Feedback der Lehrperson ersetzt.



GMLS als Lernbegleiter:in

Ein GMLS wird als Lernbegleiter:in genutzt, das einen längerfristig beim Kompetenzerwerb, aber auch motivational begleitet. Diese Nutzungsart wird derzeit viel beschrieben oder bei konkreten Produkten sogar angepriesen. Im deutschsprachigen Raum existieren jedoch noch keine Systeme, welche diese Funktionalität überzeugend anbieten. Es ist eine offene Frage, ob in naher Zukunft solche Systeme umsetzbar werden.

Auch für die Arbeit von Lehrpersonen ergeben sich Potenziale bei der Planung, Vorbereitung, Materialerstellung, Individualisierung, Unterstützung oder Übernahme von Feedback. Allerdings sind derzeit fundierte Aussagen weder zu entsprechenden Effizienzgewinnen noch zur Qualität der Ergebnisse möglich.

Es ist zu erwarten, dass sich Lernplattformen aufgrund des Lernens mit GMLS verändern werden. Allerdings ist derzeit schwer abschätzbar, wie sich dies auswirken wird. Es ist einerseits denkbar, dass GMLS-Funktionen in Lernplattformen integriert werden und dass digitale Assistenten Lernplattformen als Datenquellen nutzen und diese im Namen der Nutzenden steuern. Andererseits ist auch möglich, dass Lernplattformen aufgrund von GMLS an Bedeutung verlieren (siehe dazu auch Kapitel 9 mit möglichen Zukunftsszenarien).

3.2.2 Lernen ÜBER GMLS

Wie bei jeder Technologie ist auch bei GMLS ein gewisses Grundverständnis notwendig, um diese mündig und kompetent einsetzen zu können. Dieses Grundverständnis erfordert wie bei anderen digitalen Phänomenen, dass Schüler:innen altersgemäss drei Fragen zu GMLS beantworten können müssen: Wie funktionieren GMLS technisch? Welche Wirkungen lassen sich damit erzielen und werden erzielt? Wie nutze ich aktuell verfügbare GMLS effizient und wo liegen die Grenzen der aktuell verfügbaren Systeme?

Die Perspektive «Lernen ÜBER GMLS» gehört in der Logik des Lehrplans 21 ins Modul «Medien und Informatik». Für Lernplattformen ergeben sich aus dieser Perspektive keine Konsequenzen.

3.2.3 Lernen in einer GMLS geprägten Welt

Am schwierigsten zu beantworten ist die Frage, wie sich Schule und Lernen in einer von GMLS geprägten Welt verändern werden. Welche Kompetenzen in einer GMLS-geprägten Welt relevanter und welche irrelevanter werden, ist nicht nur ein Thema für alle Schulfächer, sondern auch für die gesamte Gesellschaft. Entsprechende Diskussionen beginnen gerade erst und werden uns alle über lange Zeit beschäftigen. Auch die Frage, ob und wie GMLS die Lernmotivation von Schülerinnen und Schülern beeinflussen wird, ist aktuell schwer zu beantworten: Sinkt die Motivation, weil sich Schüler:innen fragen, ob sich das Erlernen von Kompetenzen noch lohnt, wenn GMLS gewisse Dinge trotzdem besser oder schneller können? Oder tragen GMLS zur Motivation bei, weil sie einerseits als Lernbegleiter unterstützend wirken und sich andererseits Materialien und Lernpfade individualisieren und besser an einzelne Schüler:innen anpassen lassen?

Antworten auf solche Fragen werden die Funktionen innerhalb von Lernplattformen vermutlich nicht direkt beeinflussen, sondern eher die Bedeutung von Lernplattformen innerhalb des Systems Schule.

Weiterführende Literatur

Döbeli Honegger, B. (2025). Generative Machine-Learning-Systeme: Die nächste Herausforderung des digitalen Leitmedienwechsels. In: Brägger, G. & Rolff, H.G. (2025). Handbuch Lernen mit digitalen Medien, 3. Auflage. Beltz Verlag. [🔗](#)

Döbeli Honegger, B. (2023–2025). ChatGPT & Co. und Schule. Einschätzungen der Professur «Digitalisierung und Bildung» der Pädagogischen Hochschule Schwyz. [🔗](#)

Seemann, M. (2023). «Künstliche Intelligenz, Large Language Models, ChatGPT und die Arbeitswelt der Zukunft», Hans Boeckler-Stiftung Working Papers. [🔗](#)

4.

PLATTFORMEN UND IHRE MACHT

In diesem Kapitel wird eingeführt, was Plattformen sind, wo sie herkommen und wie sie Macht erlangen und ausüben. Dies liefert die Grundlage für die These, dass Lernplattformen nicht nur neutrale Werkzeuge sind, sondern auch als eine Form materialisierter Bildungspolitik und Pädagogik verstanden werden müssen.

Plattformen begegnen uns in vielfältigen Ausprägungen: Ebay, Windows, iPhone, Instagram, E-Mail, Uber, Android oder das Internet. Plattformen sind nützlich, weil sie Kommunikation standardisieren, Koordination und Transaktionen organisieren und so alle möglichen Aufgaben erleichtern. Diese Standardisierung und Konzentration von Kommunikation und Austausch haben aber auch eine Kehrseite. Sie machen abhängig und ermöglicht so den Plattformbetreibenden das Ausüben von Macht.

4.1 Plattformen ermöglichen Austausch

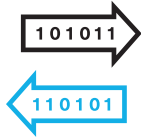


Eine **Plattform** ist eine Infrastruktur, die Austausch ermöglicht. In der Alltagssprache wird mit «Plattform» meist eine technische Infrastruktur oder ein Dienst im Internet bezeichnet, den Personen zum gegenseitigen Austausch nutzen.

«Austausch ermöglichen» lässt sich auf zweifache Weise lesen. Zum einen sind Plattformen Orte, an denen man sich austauscht: der Ort, an dem man Geschichten teilt, Handel betreibt, flirtet oder ein Taxi ruft. Zum anderen sind Plattformen Orte der Austauschbarkeit. Durch Standardisierung werden alle Dinge auf der Plattform vergleichbarer und damit austauschbarer gemacht. Dies gilt auch für die Benutzer:innen selbst. An Plattformen kann man nur als in gewisser Weise standardisierte Variante seiner selbst teilnehmen. So wie wir Produkte, Informationen und Unterhaltung auf Plattformen durch die Standardisierung leichter finden können, erlaubt die Standardisierung auch anderen, uns über eine Suche oder über Empfehlungsalgorithmen zu finden und sich mit uns zu verbinden. Beide Arten des Austauschs hängen zusammen: Die Austauschbarkeit aller ist das, was den Austausch für alle vereinfacht und die Menge an möglichen Verbindungen für jede einzelne Person erweitert. Denn die nächste Fahrerin, die nächste Unterkunft, das nächste Date ist nur einen Klick oder Rechts-Swipe entfernt.

4.1.1 Plattform-Arten

Um die Mechanismen der Macht von Plattformen besser zu verstehen und ein Gefühl dafür zu bekommen, wo diese überall anzutreffen sind, lohnt es sich, verschiedene Arten von Plattformen zu unterscheiden. [Seemann \(2021\)](#) beschreibt drei Arten von Plattformen, die den Betreiber:innen unterschiedlich starke Kontrolle ermöglichen:



Bei einer **Protokoll-Plattform** wird ein Austausch-Standard durch eine oder mehrere Parteien definiert und danach mehr oder weniger frei zur Verfügung gestellt. Die Parteien verlieren nach der Veröffentlichung jede direkte Kontrolle über den Einsatz und meist auch die Kontrolle über die Weiterentwicklung des Standards.

Beispiele aus der digitalen Welt

E-Mail (SMTP), WWW (HTML & HTTPS), Zeichensätze (ASCII, UTF 8)

Beispiele aus der physischen Welt

Die Normierung von 230V-Steckdosen oder Schiffscontainern hat den Austausch von Strom und Waren massiv vereinfacht.

Beispiele aus der Schule

DIN-Normen (z. B. Papierformate, Länge von Bleistiften)



Im Gegensatz zur Protokoll-Plattform wird bei einer **Schnittstellen-Plattform** die Kontrolle über die Vorgabe und Weiterentwicklung des Standards nicht aus der Hand gegeben. Eine oder mehrere Parteien definieren gemeinsam den Standard, haben aber darüber hinaus nur eingeschränkte (meist juristische) Möglichkeiten zu kontrollieren, wie genau der Standard eingesetzt wird.

Beispiele aus der digitalen Welt

HDMI-Stecker, USB, Lightning-Stecker, AirPlay, Windows

Beispiele aus der physischen Welt

Klemmbausteine von LEGO (Das Patent ist unterdessen ausgelaufen.)

Beispiele aus der Schule

Druckerpatronen bei Druckern ermöglichen dem Hersteller, diesen Markt zu kontrollieren (auch mit Lizenzen)



Eine **Dienste-Plattform** bietet einen Service an, über den sich die Nutzenden austauschen können. Die Plattform kontrolliert nicht nur die Standards, sondern auch ihre Verwendung. Sie kann Nutzung unterbinden und unter Bedingung stellen.

Beispiele aus der digitalen Welt

Facebook, Instagram, Tiktok, Signal, Uber, AirBnB

Beispiele aus der physischen Welt

Ein Einkaufszentrum bietet Verkäufer:innen und Käufer:innen einen physischen Raum für möglichen Handel.

Beispiele aus der Schule

Turnhalle, die sowohl für die Schule als auch für den Vereinssport genutzt werden kann.

In der konkreten Umsetzung sind die Grenzen zwischen den drei Plattform-Arten meist fließend, weil gerade grössere Plattformen Elemente aus verschiedenen Plattform-Arten kombinieren. So sind zwar viele Social-Media-Plattformen grundsätzlich als Dienst-Plattformen designt, implementieren aber oft auch Schnittstellen als *Application Programming Interface (API)*. Viele aktuelle Betriebssysteme waren hingegen ursprünglich als Schnittstellen-Plattform angelegt, erhielten jedoch durch die Ausübung von zentralisierter Kontrolle über installierbare Applikationen, die man nur über Instanzen wie den *einen* App-Store beziehen kann, Eigenschaften einer Dienstplattform.

4.1.2 Geschichte

Der Begriff «Plattform» stammt ursprünglich aus dem Französischen und ist eine Zusammensetzung aus altfranzösisch *plat* (flach) und *forme* (von lateinisch *forma*). Er wurde in der frühen Neuzeit vor allem in Bezug auf militärische Architektur verwendet: eine etwas erhöhte Fläche, die sich gut eignete, Katapulte und später Kanonen darauf zu positionieren. Kanonen sollten einerseits erhöht stehen, um eine optimale Reichweite zu erzielen, andererseits musste gewährleistet sein, dass sie schnell austauschbar waren. Die Austauschbarkeit war für die Plattform von Anfang an entscheidend.

Die technische Verwendung des Plattform-Begriffs entwickelte sich zunächst in der Computerindustrie. IBM, die den damaligen Markt dominierte, verkaufte oder vermietete seit den frühen 1960ern ihre kühlschrankgrossen Mainframe-Computer ausschliesslich an grosse Unternehmen, Universitäten und Behörden. Die erste Computer-Plattform entwickelte IBM Mitte der 1960er Jahre mit dem System/360 ([Bresnahan & Greenstein 1999](#)). Das Unternehmen standardisierte die Schnittstellen des Systems und hielt diese auch in späteren Weiterentwicklungen rückwärtskompatibel, sodass Software für das eine Modell auch auf anderen und sogar späteren Modellen ähnlicher Bauart funktionierte. Dies führte dazu, dass sich Software-Entwickler:innen an ihnen orientieren konnten. Vorher vertrieb IBM Software und Hardware als integrierte Gesamtpakete. Mit dem Personal Computer (erst Apple II 1977, dann IBM PC 1981) popularisierte sich die Verwendung des Begriffs Plattform für technische Systeme, für die Drittanbieter Software schreiben können ([Benson & McCarthy 1989](#)).

Nach dem Zusammenbruch der «New Economy» in den frühen 2000er Jahren schlich sich der Begriff zunehmend in die Wirtschaftswissenschaft ein. Dort wurde eine Plattform als ein Geschäftsmodell verstanden, das zwei (oder mehr) unterschiedliche Interessengruppen zusammenbringt – wie auf einem Markt; ein Prinzip, das später auch «zweiseitiger Markt» genannt wurde ([Rochet & Tirole 2003](#)).

Heute wird der Begriff Plattform meist zur Bezeichnung von Dienst-Plattformen im Internet verwendet, auf denen Menschen miteinander auf die eine oder andere Weise interagieren – vom Marktplatz zum Social Media Dienst, über Taxidienste, die man per App bestellt, bis zur Singlebörse. Die meisten verbreiteten Plattformen – auch im Bildungsbe-
reich – sind Dienst-Plattformen. Im Folgenden werden die beiden anderen beiden Plattformen-Arten deshalb gedanklich ausgeklammert.

Es sei hier darauf hingewiesen, dass der Hegemonie der Dienst-Plattformen auch Alternativen gegenüberstehen. Auf Initiative des sozialen Netzwerks Mastodon haben sich zum Beispiel verschiedene Mikroblogging-Dienste auf ein gemeinsames Protokoll geeinigt (ActivityPub). Dies erlaubt es ihnen, auch über eine heterogene Softwarelandschaft

kompatible Nachrichten auszutauschen. Die Social-Media-Plattform Bluesky geht ebenfalls diesen Weg mit dem eigenen AT-Protokoll. Auch das immer noch anhaltende organische Wachstum bei Newslettern kann zu diesem Trend gezählt werden. Diese werden, wie alle unsere E-Mails, mit dem bereits über 40 Jahre alten SMTP-Protokoll versendet.

4.2 Plattform-Macht

Ob ihre Betreibenden es bewusst anstreben oder nicht: Plattformen haben Macht. Auf diesen Allgemeinplatz können sich alle einigen. Jedoch wird häufig darüber gestritten, welche Art von Macht die Plattformen haben:

- **Wirtschaftliche Macht:** Plattformunternehmen verfügen oft über viel Geld und Ressourcen, um ihre Vorstellungen umzusetzen (und ggf. Konkurrenz aufzukaufen).
- **Markt-Macht:** Oft werden Plattformunternehmen als Monopole oder zumindest als marktdominierende Akteure beschrieben und problematisiert.
- **Daten-Macht:** Plattformen haben Daten-Macht. Sie sammeln unzählige Daten über uns, unser Verhalten und über die Gesellschaft als Ganzes.
- **Politische Macht:** Plattformen unterhalten eine der grössten Gruppen von Lobbyisten in Brüssel und Washington. Über ihre Algorithmen und Moderationsregimes können sie politische Diskurse und Wahlen beeinflussen.

All diese Felder der Macht lassen sich identifizieren. Doch es scheint, dass diese selbst nur die Effekte einer ganz anderen Macht sind. Plattformen haben eine spezifische Macht, aus welcher die anderen Machtformen resultieren.



Plattform-Macht ist eine Macht, die in dieser Form nur Plattformen ausüben können. Sie erklärt sich aus ihrer Struktur und besteht aus zwei Teilen:

1. **Netzwerk-Macht:** Sie zieht Individuen, Institutionen und andere Teilnehmende an und bindet sie an sich.
2. **Kontrolle:** Sie erlaubt es Plattformbetreibenden, Einfluss auf alles zu nehmen, was auf der Plattform geschieht.

4.2.1 Netzwerk-Macht

Netzwerk-Macht ist lediglich eine andere Bezeichnung für die in Abschnitt 2.3.2 beschriebenen Netzwerk-Effekte. Dieser Begriff aus den Wirtschaftswissenschaften beschreibt den Effekt, dass Akteur:innen immer das Netzwerk bevorzugen, das die meisten anderen Akteur:innen nutzen. Denn nur ein Netzwerk, dank dem man mit anderen kommunizieren kann, hat einen Wert (Grewal, 2008). Während bei einem 1:1-Kommunikationsnetzwerk wie beispielsweise dem Telefon der Wert des Netzwerks quadratisch zur Anzahl der Teilnehmenden steigt, steigt der Wert bei sozialen Netzwerken sogar exponentiell (Metcalfe'sches Gesetz und Reeds Gesetz, siehe Kapitel 2).

Die Entscheidung, dem einen oder dem anderen Netzwerk beizutreten, ist nicht völlig frei, sondern wird stark durch Netzwerk-Effekte beeinflusst. Netzwerke üben eine Art *soziale Gravitation* aus. Wie bei der physikalischen Gravitation kann man sich ihr entziehen, aber das ist aufwändig. Es ist zudem schwierig, ein Netzwerk zu verlassen, in dem man bereits

viele Beziehungen aufgebaut hat. Dies wird auch als Lock-in-Effekt (siehe Kapitel 2) bezeichnet: Netzwerke sperren Nutzende aufgrund der Wechselkosten in gewisser Weise ein. Zusammenfassend: Netzwerkeffekte ziehen Menschen in ein Netzwerk und halten sie dort fest.

Netzwerk-Macht existiert nicht erst seit digitalen Plattformen. Viele Menschen lernen Englisch als erste Fremdsprache, andere Französisch, aber so gut wie niemand lernt Finnisch. Das liegt unter anderem daran, dass es sehr nützlich ist, Englisch oder Französisch sprechen zu können, während die Beherrschung von Finnisch nur selten Vorteile verspricht. Dieses Beispiel verdeutlicht, dass sich Netzwerk-Macht durch Nützlichkeit, Reichweite und Anschlussfähigkeit entfaltet – ganz gleich, ob in sprachlichen, sozialen oder digitalen Kontexten.

4.2.2 Kontrolle

Netzwerk-Macht zeigt sich überall in unserem Leben. Gesten, Sprachen, Gebräuche – sie alle haben Netzwerk-Macht, denn sie sind darauf angewiesen, dass genug andere Menschen sie erkennen und verstehen können. Auch Plattformen haben Netzwerk-Macht. Doch während niemand in der Lage ist, allein Sprachen, Gesten und Gebräuche zu steuern und sie zu verändern oder Leute davon auszuschliessen, können kommerzielle Plattformen wie Instagram und Uber bestimmen, wer bei ihnen mitmachen darf und was Nutzende dort tun können. Es gibt deshalb auch Bemühungen auf EU-Ebene, die Macht einzelner Plattformen zu beschränken (siehe z. B. Digital Services Act, Digital Markets Act, AI-Act, Cloud Act, Öffnung des Apple iOS Store).

Hier kommt der zweite Faktor neben der Netzwerk-Macht zum Tragen: die Kontrolle. Plattformen sind technische Infrastrukturen, die den Betreibenden diverse Kontrollmöglichkeiten einräumen. Allein durch die Ausgestaltung der Features können Plattformen bestimmen, welche Funktionen nutzbar sind und welche nicht. Sie haben auch die Möglichkeit, mittels Empfehlungs- oder Matching-Algorithmen zu steuern, welche Interaktionen auf der Plattform geschehen. Zu guter Letzt können Plattformen auch entscheiden, bestimmte Leute von der Nutzung auszuschliessen oder ihre Interaktionsmöglichkeiten zu reduzieren.

Kombiniert man beide Faktoren – Netzwerk-Macht und die Möglichkeit, Kontrolle auszuüben – entsteht eine neue Form von Macht: die Plattform-Macht.

4.2.3 Stufen der Machtausübung

Die Macht von Plattform-Betreibenden innerhalb ihrer Plattform kann sich auf unterschiedliche Art und Weise manifestieren: von eher subtil bis überdeutlich. Nach dem AAA-Modell von Döbeli Honegger lassen sich drei Arten von Beeinflussung in Software-Plattformen unterscheiden ([Döbeli Honegger 2022](#)):

Software prägt Inhalt und Prozess auf drei Ebenen:

Aufmerksamkeit



Das Anbieten einer Software richtet die Aufmerksamkeit auf bestimmte Aspekte – sowohl über die zur Verfügung gestellten Inhalte als auch Programmfunktionen.

Affordanz



Software legt gewisse Nutzungspraktiken nahe, andere sind zwar auch möglich, erfordern aber zusätzlichen Aufwand.

Ausschluss



Software definiert abschliessend, wer innerhalb der Software welche Handlungsmöglichkeiten hat.

- **Aufmerksamkeit:** Software lenkt unseren Blick auf bestimmte Aspekte hin und von anderen Aspekten weg. Dies gilt sowohl für die Funktionen einer Software als auch für die darin verfügbaren Inhalte – unabhängig davon, ob die Inhalte mit der Software mitgeliefert werden oder von Nutzenden stammen (beispielsweise bei Social-Media-Plattformen).
- **Affordanz:** Dieser Begriff bezeichnet den Angebotscharakter von Technologie. Schraubenzieher kann man wenn nötig auch zum Schneiden von Essen verwenden, aber ihre Affordanz legt die Nutzung zum Schraubenziehen nahe. Ähnlich verhält es sich auch mit Software: Ihre Architektur legt bestimmte Nutzungsweisen nahe, andere nicht. Auch das ist eine Form der Kontrolle.
- **Ausschluss:** Bestimmte Nutzungsweisen und Inhalte können von einer Software auch bewusst oder unbewusst verunmöglicht werden. Im Gegensatz zur Affordanz lässt sich ein Ausschluss nicht umgehen.

4.2.4 Vertikale Machtausdehnung

Plattformen und ihre Macht haben nicht nur eine horizontale Ausdehnung (Netzwerk-Macht), sondern auch eine vertikale: Besonders erfolgreiche Plattformen integrieren im Laufe der Zeit immer mehr Dienste und sogar andere Plattformen. Google bietet nicht nur eine Suche sowie Dienste wie Youtube, Drive und Docs an, sondern liefert gleich auch den Browser dazu (Chrome), betreibt eine eigene Cloud, leitet die Daten durch das eigene Glasfasernetz und sichert sie mit einem eigenen verschlüsselten Übertragungsprotokoll ab (Quic). Apple verkauft eigene Geräte, entwickelt aber auch die Betriebssysteme dafür und bietet eigene, integrierte Dienste an. Amazon verkauft Produkte, lässt andere Produkte verkaufen (Marketplace), unterhält und vermietet die technische Infrastruktur dafür (AWS) und betreibt eigene Services darauf (Prime). Vertikale Integration dient der Kostenreduktion, als Wachstumsmodell und als Macht-Absicherung gegenüber der Konkurrenz ähnlicher Plattformen.

4.3 Die politische Ökonomie der Plattform

Der Begriff der «Politischen Ökonomie» kam in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts aus der Mode, findet aber seit einigen Jahren wieder eine breitere Verwendung. Im Gegensatz zur «klassischen» oder «neoklassischen» Ökonomie, die sich auf die Analyse von Markttransaktionen beschränkt, analysieren die unterschiedlichen Schulen der politischen Ökonomie die Machtverhältnisse, in denen diese Transaktionen zustande kommen.

Der Kapitalismus ist zum Beispiel nicht ohne staatliche Rahmung vorstellbar. Denn um einen Markt, Eigentum und Transaktionen zu haben, sind rechtliche Rahmenbedingungen nötig, die im Zweifel mittels staatlicher Gewalt durchgesetzt werden müssen. Ohne Politik gibt es keine Wirtschaft.

Plattformen sind in dieser Hinsicht insofern besonders, als dass sie durch ihre Plattformmacht und die daran gekoppelten Möglichkeiten der Kontrolle eigene technische Rahmenbedingungen der Durchsetzung ihrer Geschäftsmodelle geschaffen haben. Sie sind zumindest zum Teil eigenständige politische Ökonomien, weil sie fähig sind, den Zugang zu Ressourcen zu kontrollieren, von denen sie ihre Anwender:innen vorher abhängig gemacht haben.

4.3.1 Infrastrukturpolitik

In der digitalen Welt treffen Plattformen und Technologie-Unternehmen täglich Entscheidungen, die auf den ersten Blick rein technischer Natur zu sein scheinen. Sie entscheiden über die Implementierung neuer Features, über das Design von Interaktionsoberflächen und die Kriterien, nach denen Algorithmen Inhalte und Personen hervorheben. Doch diese vermeintlich rein technischen Entscheidungen haben oft weitreichende Konsequenzen und lenken die Entwicklung der digitalen Landschaft in eine bestimmte Richtung.

Dieses Phänomen wird als **Pfad-Abhängigkeit** bezeichnet. Einmal getroffene Entscheidungen prägen die Zukunft und machen es schwierig, vom einmal gewählten Pfad abzuweichen. Ein Beispiel dafür sind die Likes bei Facebook, die sich inzwischen zu unterschiedlichen Ausdrucksformen weiterentwickelt haben, aber immer noch unsere Interaktionsgewohnheiten bestimmen. Diese Design-Entscheidung hat die Art und Weise, wie Menschen auf der Plattform kommunizieren, nachhaltig beeinflusst und zu einer Kultur der Minimal-Interaktion geführt.

Auch die Entscheidung von Facebook, den Newsfeed-Algorithmus so zu gestalten, dass er Beiträge mit hohem Engagement bevorzugt, hatte unbeabsichtigte politische Folgen. Studien zeigten, dass dieser Algorithmus die Verbreitung von Fehlinformationen und polarisierenden Inhalten begünstigt, was wiederum Einfluss auf die öffentliche Meinung und sogar auf Wahlen haben kann ([Fernández et al., 2021](#)).

Ein weiteres Beispiel für die politische Dimension technischer Entscheidungen ist die Gestaltung von Karten-Diensten wie Google Maps. Die Auswahl der angezeigten Informationen, die Benennung von Gebieten und die Darstellung von Grenzen können geopolitische Implikationen haben und bestimmte Sichtweisen unterstützen oder untergraben ([Bratton, 2010](#)).

Die Entscheidungen von Plattformen und Technologieunternehmen haben also teils erhebliche politische Bedeutung, auch wenn sie auf den ersten Blick rein technisch erscheinen. Die Tatsache, dass diese Entscheidungen typischerweise von einem kleinen Kreis von Personen hinter verschlossenen Türen getroffen werden, ohne dass ein breiter gesellschaftlicher Diskurs stattfindet, ist problematisch.

In einer Welt, in der digitale Plattformen Milliarden von Nutzenden haben und zunehmend zur allgemeinen Infrastruktur werden, auf die wir alle angewiesen sind, können Pfad-Entscheidungen zu einer Form der Machtausübung werden und zu einer regelrechten «Infrastruktur-Hegemonie» führen. Das bedeutet, dass sich Menschen und Institutionen zu diesen Setzungen verhalten müssen, selbst wenn sie sie ablehnen. Eine Ablehnung kann nur als ein aktiver und bewusster Akt stattfinden, denn sie generiert Kosten – beispielsweise weil man sich durch das Verlassen eines Sozialen Netzwerks von vielen Gemeinschaften und/oder Informationsflüssen ausschliesst. Entschliesst man, beim Standard zu bleiben, entsteht ein umso stärkerer «Lock-In-Effekt».

4.3.2 Geschäftsmodelle und Enshittification

Da die meisten Plattformen als Unternehmen betrieben werden, müssen diese Geld verdienen. Damit ist die Plattform-Macht die Grundlage aller Plattform-Geschäftsmodelle: Wegzoll. Netzwerk-Macht und Kontrolle dienen dabei als Hebel, um bestimmte Gruppen von Nutzenden zum Zahlen zu bewegen. Diese Vorgehensweise manifestiert sich in unterschiedlichen Geschäftsmodellen (für eine Auswahl siehe Abschnitt 2.3.4), wenn beispielsweise Uber oder AirBnB Vermittlungsprovision kassieren, oder Amazon Gebühren von Händlern verlangt. Doch auch das Werbe-Geschäftsmodell ist nur der Wegzoll, den Werbekund:innen an die Plattformen zahlen, um die Augen der Nutzenden zu erreichen.

Für die Plattformen ergibt sich hier ein Widerspruch. Zum einen will eine Plattform immer wachsen, denn Wachstum ist der Weg, um Plattform-Macht zu erlangen. Dafür muss sie sich möglichst offen geben und allen Zugang zu allem gewähren. Auf der anderen Seite will eine Plattform auch Geld verdienen. Dafür muss sie Zugänge schliessen und begrenzen, denn sonst zahlt niemand Wegzoll. Diese einander widersprechenden Dynamiken führen dazu, dass jede Plattform mehrere Phasen durchläuft.

Doctorow ([2023](#), 2025) beschreibt unter dem Schlagwort **Enshittification** vier Phasen kommerzieller Plattformen, die zum Zweck der Profitmaximierung unvermeidlich seien:

- I. **Nutzenden-Begünstigung:** Zu Beginn ist eine Plattform auf Wachstum ausgerichtet. In dieser Phase versuchen Plattformen für Nutzende so nützlich wie möglich zu sein. Denn zunächst geht es darum, zu wachsen und damit Plattform-Macht zu erlangen.
- II. **Anbietenden-Begünstigung:** Erst wenn sich viele Leute auf der Plattform eingerichtet haben, findet die Plattform ihr Geschäftsmodell. Die Plattform identifiziert die Engpässe, an denen sie Wegzoll verlangen kann und will. Sie beginnt, die Engstellen nach und nach zu schliessen. Der unterdessen für Geschäftskund:innen (Überfahrer:innen, Shopbetreibende auf Amazon Marketplace, Werbekund:innen bei Google und Facebook) entstandene Mehrwert kann monetarisiert und abgeschöpft werden. Die Plattform wird somit für die zahlenden kommerziellen Kund:innen zu Lasten der privaten Nutzenden optimiert.

III. Eigentümer-Wertabschöpfung: Da sich aufgrund des ausbleibenden Plattformen-Wachstums die Profit-Erwartungen der Plattform-Aktionär:innen nicht mehr befriedigen lassen, maximiert die Plattform nun ihre Rendite durch Auspressen aller Beteiligten. Die Dienste der Plattform verschlechtern sich damit bis an die Grenze der Unbenutzbarkeit. Dies verringert langfristig den Wert der Plattform für alle Nutzenden oder vernichtet ihn gar, auch wenn die Nutzenden aufgrund des Lock-In-Effekts nicht sofort abspringen.

IV. Kollaps/Tod: Ab einem gewissen Kipp-Punkt wird die Plattform so unattraktiv, dass immer mehr Nutzende abspringen, was die Attraktivität zusätzlich mindert. Die Plattform kollabiert oder verschwindet in der Bedeutungslosigkeit.

Diese Phasen können unterschiedlich lang sein, überlappen sich und insbesondere der Niedergang kann sich hinziehen. Was viele nicht wissen: Sogar Myspace gibt es noch.

Weiterführende Literatur

Seemann, Michael (2021). Die Macht der Plattformen. Politik in Zeiten der Internetgiganten. Ch. Links Verlag. [🔗](#)

Srnicek, Nick (2017). Platform Capitalism, Cambridge.

Grewal, David Singh (2008). Network Power. The Social Dynamics of Globalization. Yale University Press.

5.

PLATTFORMI- SIERUNG IN DER BILDUNG

In diesem Kapitel werden Lernplattformen als eine spezifische Form von Plattformen definiert und charakterisiert. Zudem werden Akteure beschrieben, die Einfluss auf Lernplattformen nehmen. Abschliessend werden exemplarische Lernplattformen vorgestellt und anhand der zuvor definierten Charakteristika und Perspektiven eingeordnet.

5.1 Geschichte der Lernplattformen

Auch im Bildungssystem gibt es seit Jahrzehnten digitale Plattformen auf unterschiedlichen Ebenen. So existieren bspw. in der Schuladministration Plattformen zur Erfassung von Noten und Zeugnissen, welche in der Regel durch die Kantone zur Verfügung gestellt werden, um den Austausch von Daten zwischen Schulen und die Aggregation von Daten für Reporting-Systeme zu vereinfachen. Standardisierte Testplattformen zur Standortbestimmung wie bspw. [Stellwerk](#) haben zum Ziel, die Fähigkeiten und Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern unabhängig und flächendeckend zu erheben und passende Ausbildungsberufe vorzuschlagen. Sie agieren so als vermittelnde Instanz zwischen Schul- und Berufspraxis. Lernplattformen strukturieren den Unterricht im Schulzimmer und ermöglichen den Austausch unter Lehrpersonen im Schulhaus. Grosse Videoplattformen wie YouTube tragen mit Erklärvideos zu konkreten Unterrichtsinhalten bei und Austauschplattformen für Unterrichtsmaterialien wie [zebis](#) sind heute oft die erste Anlaufstelle bei der Unterrichtsvorbereitung. Plattformen sind im Bildungsbereich überall zu finden und verbinden Schulleitungen, Lehrpersonen, Schülerinnen und Schüler und Inhaltsanbieter miteinander.

Als die erste digitale Lernplattform kann man rückblickend wohl das PLATO System mit seinen Versionen (I, II, III, IV) ansehen, das ab 1960 in den USA an der University of Illinois für Schulen und Hochschulen entwickelt wurde. Das System bestand aus hunderten Terminals an Hochschulen, Universitäten und militärischen Einrichtungen, die Lerninhalte zu verschiedenen Themen bereitstellten. Hinzu kamen die ersten Formen heutiger Chat- und Austauschwerkzeuge zwischen den Nutzenden des Systems. PLATO wurde ursprünglich mit dem Ziel entwickelt, Lehrpersonen zu ersetzen, scheiterte jedoch nicht zuletzt an den hohen Nutzungskosten (50\$ pro Stunde).

Am Ende des 20. Jahrhunderts entstanden die ersten Learning-Management-Systeme (LMS) von und für Hochschulen. Es folgten erste kommerzielle Anbieter, die teilweise ihre bereits bestehenden Software-Lösungen für Unternehmen für Bildungszwecke adaptierten, oder sich ganz diesem neuen Markt verschrieben. Insbesondere in der beruflichen Bildung wurden E-Learning und dazu passende Plattformen populär, um die Kosten für Weiterbildungen im Unternehmen zu senken. Im Vergleich zu Plattformen für Unterhaltungsmedien wie YouTube oder Spotify sind Plattformen im Bildungsbereich häufig lokal begrenzt, etwa auf Sprachräume oder Bildungsregionen, da Bildungs- und Lehrpläne und Vorstellungen von Unterricht sowie Schule teilweise stark divergieren. Produkte wie Blackboard oder Canvas sind zum Beispiel primär im englischsprachigen Raum im Einsatz. Das von der Universität Zürich entwickelte Learning-Management-System OLAT wurde und wird hingegen vor allem im deutschsprachigen Raum eingesetzt. Bereits die ersten Lernplattformen wie ILIAS, OLAT und Moodle integrierten einfache, universelle Werkzeuge zur digitalen Bearbeitung von Materialien und Inhalten direkt in der Lernplattform. So wurden Editoren zur Erarbeitung von Texten, Aufnahmefunktionen für Fotos, Audio und Video usw. integriert sowie Foren und Wikis als Teilmodule von Lernplattformen entwickelt. Dadurch wuchs die Funktionalität wie auch die Komplexität der Lernplattformen, was sowohl Auswirkungen auf die Nutzung als auch auf die Weiterentwicklung hatte.

Als in den 2010er Jahren das Web 2.0 mit seinen vielfältigen hochspezialisierten Diensten entstand, gerieten die Lernplattformen unter Druck. Für praktisch jeden Anwendungsfall gab es einen passenden, qualitativ hochwertigen Dienst, der mit ausgefeilter Usability und Design den integrierten Werkzeugen der Lernplattform überlegen war (z. B. Wikispaces, Padlet). Insbesondere die zu dieser Zeit entstehenden sozialen Medien übernahmen die Kommunikation unter Lernenden, womit der Besuch und die Nutzung von Lernplattformen abnahm. Sowohl für Studierende als auch Lehrpersonen war die Arbeit mit den integrierten Werkzeugen unattraktiv. Weil sie vermehrt auf Alternativen auswichen, ging die Bedeutung der Lernplattformen immer mehr zurück.

In der Schweiz stellte der Bildungsserver educa.ch allen Schweizer Schulen von 2004–2020 die Lernplattform educanet² kostenlos zur Verfügung. Die von 2001 bis 2004 betriebene Vorgängerplattform educanet hatte sich noch an Einzelpersonen gerichtet (Petko 2011, educa.ch 2020). educanet² war 2020 nach den Angaben von Educa technologisch überholt, sinkende Nutzerzahlen und Abwanderung zu anderen Lösungen und fehlende Wirtschaftlichkeit führten letztlich zur Abschaltung und strategischen Neuausrichtung von Educa in diesem Bereich.

Ein Grund dafür war auch der Einstieg grosser Marken (Apple, Google, Microsoft) in den Lernplattform-Markt ab ca. 2015. Apples iTunes U, Google Classroom, Microsoft Classroom sind Beispiele für diese neuen Plattformen, die häufig aus einer angepassten Version einer bisher für Geschäftskunden entwickelten Lösungen hervorgingen. Auffällig dabei ist, dass alle Anbieter ihre Lernplattformen zu einem ähnlichen Zeitpunkt lancierten und seitdem weiter ausbauen. Ergänzend dazu gibt es inzwischen unzählige kleinere Ed-Tech-Anbieter.

Tabelle 5.1 zeigt einen zeitlichen Abriss über die Entstehung bekannter Systeme im deutschsprachigen Raum (ohne Anspruch auf Vollständigkeit).

Um eine Lernplattform im Schulalltag effektiv nutzen zu können, ist eine Ausstattung mit digitalen Geräten notwendig. Da diese zuerst nur in höheren Schulstufen bzw. den Hochschulen verfügbar waren, verbreiteten sich Lernplattformen zuerst in den oberen Schulstufen und erreichen nun vermehrt auch untere Schulstufen.

Heutzutage sind praktisch alle Lernplattformen web- und/oder app-basiert und können orts-, zeit- und geräteunabhängig verwendet werden. Sie unterscheiden sich in Funktionsumfang und Ausrichtung jedoch erheblich und sind meist auf bestimmte Zielgruppen und Altersstufen zugeschnitten. So sind z.B. Udacity oder Coursera typische Lernplattformen für die Erwachsenenbildung, Moodle wird primär in den Hochschulen eingesetzt und Anton oder Scoyo richten sich an Schülerinnen und Schüler in der Primarschule.

Jahr	Lernplattform	Beschreibung	Inhalt	Modell
1998	ILIAS	LMS für Hochschulen, in Deutschland entwickelt (Köln), fand auch Verbreitung in der Schweiz.	user-generated	Open Source
1998	BSCW	Eine in Deutschland entwickelte Groupware, welche an Hochschulen und Schulen für Bildungszwecke eingesetzt wird.	user-generated	Closed Source
1999	OLAT	LMS für Hochschulen, wurde von der Universität Zürich entwickelt, OpenOLAT adressiert auch Schulen.	user-generated	Open Source
1999	WebWeaver	In Deutschland entwickelt, ist unter anderem die Basis für LernSax (Sachsen) und war Basis für educanet(1+2) (Schweiz).	user-generated	Closed Source
1999	itsLearning	In Norwegen entwickelt, wird in mehreren deutschen Bundesländern als Lernplattform für die Volksschule eingesetzt.	user-generated	Closed Source
2002	Moodle	Für E-Learning an Hochschulen ursprünglich in Australien entwickelt, hohe weltweite Verbreitung, sehr viele Plugins und Versionen, Nutzung auch in Schulen (z. B. Mebis in Bayern).	user-generated	Open Source
2007	Scoyo	Ursprünglich von Bertelsmann entwickelte Lernplattform bis zur 7. Klasse. Stark auf private Nutzung ausgerichtet (Kinder, Eltern), bietet aber auch Übersichten für Lehrpersonen.	professionell	Closed Source
2008	bettermarks	Auf Mathematik ausgerichtetes LMS über alle Jahrgangsstufen, wird derzeit von 8 Bundesländern in Deutschland lizenziert.	professionell	Closed Source
2008	edmodo	Von ehemaligen Facebook-Mitarbeitenden entwickeltes LMS, Fokus auf Kommunikation, Plattform wurde 2022 eingestellt.	user-generated	Closed Source
2009	sofatutor	Primär Nachhilfeplattform mit Anmelde- und Steuerfunktion für Lehrpersonen. Zeitweise lizenziert durch einige Bundesländer.	professionell	Closed Source
2014	Google Classroom	Bündelt mehrere Google Dienste spezifisch für Bildungszwecke. Zusammen mit Google For Education bilden sie Googles LMS.	user-generated	Closed Source
2016	Anton App	Von der EU geförderte Lernplattform mit Übungen zu allen Schulfächern, starke Verbreitung im deutschsprachigen Raum.	professionell	Closed Source
2016	Apple Classroom/ Schoolwork	Apple Classroom mit Kurs- und Schülerverwaltung primär zur Fernsteuerung der Endgeräte der Schüler:innen, ergänzt durch Apple Schoolwork zur Verteilung von Materialien (seit 2018).	user-generated	Closed Source
2016	Microsoft Classroom	Primär zur Organisation von Blended-Learning als Erweiterung von Office 365. Eingestellt im Mai 2017; einige Funktionen in MS Teams for Education integriert.	user-generated	Closed Source
2017	Microsoft Teams	Primär als Kommunikationsplattform und als Alternative zu Slack entwickelt. Ersetzte Microsoft Classroom und Skype.	user-generated	Closed Source
2017	HPI Schul-Cloud	In Deutschland entwickeltes, staatlich finanziertes LMS, Projekt wurde kürzlich in dBildungcloud umbenannt.	user-generated	Open Source
2019	LearningView	An der PH Schwyz primär für die Volksschule entwickeltes LMS. Auf selbstorganisiertes Lernen ausgerichtet.	user-generated	Closed Source
2021	SchuBu	Eine Lernplattform aus Österreich nach dem Vorbild von Anton. Lizenziert für alle Schulen in Salzburg.	professionell	Closed Source
2022	evulpo	Primär Nachhilfeplattform, zusätzlich mit Anmelde- und Steuerfunktion für Lehrpersonen.	professionell	Closed Source

Tabelle 5.1 Auswahl im deutschsprachigen Raum genutzter Lernplattformen

5.2 Definition von Lernplattformen

Aufgrund der vergleichsweise langen Entwicklung und unterschiedlicher Communities haben sich in den letzten Jahrzehnten diverse Begriffe und Begriffsverständnisse für Software etabliert, die Lehr- und Lernprozesse organisieren helfen soll. Genannt wurden und werden solche Systeme je nach Zeit, Ausrichtung und Kontext Lernplattform, Learning Management System (LMS), Learning Content Management System (LCMS), Virtual Learning Environments (VLE), Learning Experience Plattform (LXP), eLearning-Plattform oder Personal Learning Environment (PLE).

Teilweise wird der Begriff Lernplattform auch sehr breit verstanden. So werden viele digitale Dienste für Bildungszwecke, bei denen sich Schülerinnen und Schüler und Lehrpersonen anmelden können, vereinfacht als Lernplattformen bezeichnet ([Hartong & Decuyper, 2023](#)), auch wenn diese vielleicht nur ein einzelnes Unterrichtsszenario (z.B. Leseförderung) oder Unterrichtsthema (z.B. Kopfrechnen) unterstützen. Ebenso bezeichnen sich Nachhilfeplattformen unabhängig von ihrem Inhalt und Umfang häufig selbst als «Lernplattform», da sie als Vermittler zwischen Lernangeboten und Lernenden sowie Eltern agieren.

5.2.1 Begriffsdefinition

Für diesen Bericht wird eine engere Definition des Begriffs Lernplattform verwendet:



Eine **Lernplattform** (eigentlich: **Lehr- und Lernplattform**) ist eine während einer längeren Zeit für Lehr- und Lernzwecke genutzte Software, die mindestens die folgenden Grundfunktionen aufweist:

- 1. Benutzer:innenverwaltung** mit Rollen und Rechten für Schüler:innen und Lehrpersonen
- 2. Verwaltung von Kurs- und/oder Lerngruppen**
- 3. Bereitstellung und Strukturierung von Unterrichtsmaterialien/ Lerninhalten/Aufträgen** durch Lehrpersonen und deren Bearbeitung durch Schüler:innen

Darüber hinaus bieten Lernplattformen häufig mehrere der folgenden Funktionalitäten:

- **Integrierte Autorenwerkzeuge** zur Erstellung von Lernmaterialien und ggf. Austauschmöglichkeiten unter Lehrpersonen über die Plattform
- **Kollaborationswerkzeuge** zur gemeinsamen Erstellung von Lernprodukten (z. B. Dokumente, Zeichnungen, Mindmaps)
- **Kommunikationswerkzeuge** zum Austausch unter Lernenden und Lehrpersonen (z. B. Feedback, Chats, Diskussionsforen)
- **Aufbereitung von Lerndaten** etwa in Form von Dashboards für ganze Kurs- oder Lerngruppen (Reportingfunktionen)
- **Einbettung externer Inhalte** (z. B. Quiz, interaktive Aufgaben) und Aggregation von Aktivitätsdaten aus diesen Inhalten
- **Schnittstellen für den Datenaustausch** mit anderen Diensten

Diese Definition lehnt sich einerseits an Schulmeister (2005) an, der Benutzerverwaltung, Kursverwaltung, Rollen und Rechte, Kommunikationsmethoden und Werkzeuge, Darstellung von Kursinhalten, Lernobjekten und Medien als konstitutive Elemente einer Lernplattform bezeichnet, und ist auch mit Baumgartner et al. (2002, S. 24) kompatibel: «Unter einer webbasierten Lernplattform ist eine serverseitig installierte Software zu verstehen, die beliebige Lerninhalte über das Internet zu vermitteln hilft und die Organisation der dabei notwendigen Lernprozesse unterstützt.»

5.2.2 Lernplattformen als unterrichtskoordinierende Elemente

Die Definition lässt sich auch auf die Idee von **unterrichtsleitenden Lehrmitteln** gemäss der Interkantonalen Lehrmittelzentrale (ilz) auf den digitalen Raum übertragen. Im [Glossar](#) der ilz werden unterrichtsleitende Lehrmittel wie folgt definiert:

«Unterrichtsleitende Lehrmittel decken (fast) alle Kompetenzen eines Fachbereiches ab. Mit einem unterrichtsleitenden Lehrmittel lässt sich der Unterricht in einem Fachbereich weitgehend bestreiten. Es wird in der Regel während eines Zyklus oder allenfalls während mehrerer Zyklen – mindestens aber während eines ganzen Schuljahres – regelmässig eingesetzt.»

Übertragen auf den digitalen Raum lassen sich nun **unterrichtskoordinierende Lernplattformen** folgendermassen definieren:

«Eine unterrichtskoordinierende Lernplattform ist massgeblich an der Unterrichtsorganisation beteiligt und wird in der Regel während eines Zyklus oder allenfalls während mehrerer Zyklen – mindestens aber während eines ganzen Schuljahres – regelmässig und typischerweise über mehrere Fächer/Themen hinweg eingesetzt.»

5.2.3 Abgrenzungen

Explizit nicht als Lernplattform nach dieser Definition sind die folgenden Systeme im schulischen Umfeld anzusehen:

- **Schulverwaltungssysteme** zur Erstellung von Zeugnissen, Stundenplänen, Raumverwaltung usw.
- **Authentifizierungs- und Portallösungen** (z. B. Active Directory, edulog)
- reine **Test- und Selbsteinschätzungsplattformen** für Schülerinnen und Schüler (z. B. Stellwerktest, Check-P3) ohne Lern- und Übungsmöglichkeiten.
- **digitale Lehrmittel**, die ausschliesslich Lerninhalte, aber keine Benutzerverwaltung (ausser evtl. für die Lizenzverwaltung) bereitstellen
- **Lernumgebungen/Lernsoftware**, die nur einzelne Themen abdecken

Auch Software-Lösungen, die nur einzelne Aspekte oder Funktionalitäten abdecken, werden im Folgenden nicht als Lernplattformen verstanden, auch wenn sie teilweise dazu genutzt werden können:

- **Austausch-Plattformen für Lernmaterialien** unter Lehrpersonen (z. B. SwissEduc, zebis)
- **Autor:innen-Werkzeuge** zur Erstellung von Lernmaterialien (z. B. Worksheet Crafter, HotPotatoes)
- reine **Kommunikations-Werkzeuge** (z. B. Klapp, WhatsApp, Zoom)
- reine **Dateiablagen** (z. B. NextCloud, Dropbox)
- reine **Übungs- oder Quiz-Plattformen** (z. B. Kahoot)
- reine **Kollaborations-Werkzeuge** (z. B. Padlet, Etherpad)

5.2.4 Unterscheidung von Plattformen und Plattform-Implementation

Bei Diskussionen zu Lernplattformen gilt es zwischen einer Lernplattform als Software und ihrer konkreten Implementation an einer Schule zu unterscheiden. So hat beispielsweise Moodle gewisse Eigenschaften, die unabhängig von der konkreten Implementation immer gleich sind. Trotzdem können Schulen Moodle auf sehr unterschiedliche Art und Weise nutzen: Schule A nutzt bspw. Moodle nur für Projektarbeiten und für das Lernatelier, während bei Schule B Moodle in allen Fächern und Phasen des Unterrichts im Einsatz ist. Selbst bei identischem didaktischem Einsatz-Szenario können sich die Rahmenbedingungen des Betriebs einer Lernplattform zwischen Schulen stark unterscheiden. Während Schule A etwa mebis als Lösung des Bundeslands Bayern einsetzt, hat Schule B eine eigene Moodle-Instanz bei einem lokalen Provider angemietet und lässt diese vom ICT-Support der Schule administrieren; entsprechend können Abläufe und Gestaltungsmöglichkeiten stark variieren. Es ist somit wichtig, zwischen der Lernplattform als Software und ihrer konkreten Implementation an einer Schule zu unterscheiden.

Lernplattform



Softwareplattform
Moodle

Lernplattform-Implementation



Schule A



Schule B

Abbildung 5.1 Lernplattformen und Lernplattformen-Implementationen

5.3 Charakterisierung von Lernplattformen















Pädagogische und inhaltliche Perspektive	
	Bildungsspezifität Wie stark ist die Plattform auf Bildung fokussiert?
	Unterstützung von Lehr- und Lernszenarien Wie werden Lehr- und Lernszenarien unterstützt?
	Erstellung von Lerninhalten Wer kann Lerninhalte erstellen?
	Adaptierbarkeit von Lerninhalten Wer kann Lerninhalte anpassen?
	Teilbarkeit von Lerninhalten Wer kann Lerninhalte wie teilen?
Bildungspolitische Perspektive	
	Curriculare Passung Wie gut passt die Plattform zum Lehrplan?
	Qualitätsprüfung Wer prüft die Qualität der Plattform (Inhalte, Technik, Recht)?
	Nutzungsvorgabe/-empfehlung Welche politischen Vorgaben/Empfehlungen werden durch die Lernplattform abgebildet?
	Daten-Souveränität Wie stark lässt sich die Nutzung der Daten kontrollieren?
Technische Perspektive	
	Instanziierung Wie zentralisiert ist die Plattform, wie wird sie betrieben?
	Lizenzierung Unter welcher Lizenz steht die Software der Plattform?
	Interoperabilität Wie gut lässt sich die Plattform mit anderen verknüpfen?
Rechtliche Perspektive	
	Datenschutz Unter welcher Gesetzgebung steht die Plattform?
	Barrierefreiheit Welche Accessibility-Vorgaben erfüllt die Plattform?

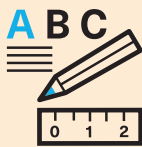
Tabelle 5.2 Perspektiven und Dimensionen zur Charakterisierung von Lernplattformen

Wie erwähnt, können Lernplattformen und ihre Implementationen konkret sehr unterschiedlich ausgestaltet sein. Für zielführende Diskussionen zu Plattform-Entscheiden oder Plattform-Empfehlungen ist es deshalb wünschenswert, Lernplattformen und Implementationen charakterisieren und dementsprechend unterscheiden zu können. In den Abschnitten 5.3 und 5.4 werden deshalb Dimensionen und Rollen mit jeweils vorgegebenen Auswahlmöglichkeiten vorgestellt, mit denen sich Lernplattformen und ihre Implementationen rasch charakterisieren lassen.

Im Folgenden werden 14 Dimensionen beschrieben, nach denen Lernplattformen und ihre Implementationen charakterisiert werden können (siehe Tabelle 5.2). Diese Dimensionen lassen sich wiederum zu vier nicht vollständig trennscharfen Perspektiven bündeln.

5.3.1 Pädagogische und inhaltliche Perspektive

Die pädagogische und (fach)inhaltliche Ausgestaltung einer Lernplattform ist komplex und lässt sich nicht angemessen mit wenigen Merkmalsausprägungen beschreiben. Kapitel 6 widmet sich deshalb vertieft den pädagogischen Potenzialen und Herausforderungen von Lernplattformen. Dementsprechend werden im Folgenden nur fünf allgemeine pädagogische und inhaltliche Dimensionen mit jeweils vorgegebenen Ausprägungen vorgestellt, die einer raschen ersten Charakterisierung dienen.



Bildungsspezifität

In diesem Bericht wird eine Lernplattform definiert als eine Software, die für Bildungszwecke **genutzt** wird. Dies besagt aber noch nicht, ob die Software auch spezifisch zu diesem Zweck entwickelt worden ist. Unter der **Bildungsspezifität** einer Lernplattform wird das Ausmass verstanden, in dem deren Konzeption, Entwicklung und Weiterentwicklung auf die Anforderungen, Rahmenbedingungen und Zielsetzungen des Bildungsbereichs ausgerichtet ist. Es gibt grob drei Ausprägungen.

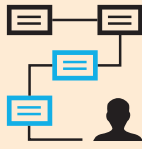
Ausprägungen: **Bildungsunspezifische Plattform:** Die Plattform wird nicht spezifisch für Bildungszwecke entwickelt, wird aber auch dafür genutzt.
Beispiele: Microsoft Teams, Google Docs

Bildungsangepasste Plattform: Die Plattform wird nicht primär für Bildungszwecke entwickelt, es gibt aber eine für Bildungszwecke angepasste oder erweiterte Version.
Beispiele: Microsoft Teams for Education

Bildungsspezifische Plattform: Die Plattform wird spezifisch für Bildungszwecke entwickelt.
Beispiele: Moodle, LearningView

Plattformen, die nicht primär für Bildungszwecke entwickelt werden, können unter Umständen Strukturen und Abläufe beim Lehren und Lernen anbieten, nahelegen oder verlangen, die nicht zu Lehr-Lern-Szenarien passen. So hat zum Beispiel die Büro-Software Microsoft Teams ein prominentes und nicht ausblendbares Menü «Anrufe» zum Telefonieren mit klassischem Nummernblock, was für Schülerinnen und Schüler eher ablen-

kend als hilfreich sein dürfte. Teilweise müssen bei bildungsunspezifischen Plattformen zusätzliche Hürden genommen werden, um sie für Bildungszwecke nutzen zu können (z. B. spezielle Konfigurationseinstellungen). Plattformen können ihre Bildungsspezifität im Laufe der Zeit auch in beide Richtungen verändern, z. B. aufgrund wachsender oder schrumpfender Anteile von Nutzer:innengruppen.



Unterstützung von Lehr- und Lern-Szenarien

Bei der Nutzung einer Lernplattform werden bestimmte Lehr- und Lernszenarien durchgespielt. Es gibt dabei unterschiedliche Möglichkeiten, wie stark eine Lernplattform bestimmte Szenarien unterstützt oder vorgibt.

Ausprägungen: **Keine spezifisch definierten und unterstützten Lehr- und Lernszenarien.** Die Plattform beschränkt sich auf Grundfunktionen und überlässt den Nutzenden jegliche Interpretation und Ausgestaltung von didaktischen Szenarien (z. B. Wiki).

Unverbindlich definierte und unterstützte Lehr- und Lernszenarien (z. B. für Abgaben, Feedback usw.) kann die Lehrperson nutzen, muss diese aber nicht verwenden.

Fest vorgegebene Lehr- und Lernszenarien, die genau so auf der Plattform eingesetzt werden müssen.

Drei Beispiele für diese Ausprägungen:

- Die Schweizer Plattform [Hazu](#) bietet seit 2016 eine Lösung für Unternehmen und Bildungseinrichtungen an, die primär bearbeitbare und verlinkte Seiten (vergleichbar mit einem Wiki) bereitstellt und über verschiedene Ansichten aggregiert. Damit unterstützt sie nicht explizit bestimmte Lehr- und Lernszenarien, sondern überlässt den Lehrpersonen eine möglichst vielfältige Nutzung im Unterricht.
- Die Lernplattform [Moodle](#) stellt verschiedene Bausteine (Aktivitäten) bereit – etwa zur Abgabe von Schüler:innen-Lösungen und deren Beurteilung, ein Klassenbuch oder ein Forum zur Diskussion unter Lernenden in Gruppen. Diese Bausteine lassen sich individuell kombinieren, womit viele verschiedene Unterrichts-Szenarien abgebildet und digital unterstützt werden können, aber nicht müssen.
- Die Lernplattform [Scobeas](#) ist stark auf das Unterrichts-Szenario «offener Unterricht mit Lernbegleitung» ausgerichtet. Die angebotenen Funktionen wie Coaching-Termin-Verwaltung und Lern- und Kompetenzportfolio fokussieren auf die Unterstützung der Lehrperson in dieser spezifischen Lern-Coaching Rolle. Obwohl keine konkreten Lerninhalte durch die Plattform vorgegeben werden, wird auf ein bestimmtes didaktisches Szenario fokussiert. Eine anderweitige Nutzung ist nicht vorgesehen.

Je ausgeprägter bestimmte Lehr- und Lern-Szenarien in der Software einer Lernplattform abgebildet werden, desto mehr sind diese auf eine bestimmte Zielgruppe zugeschnitten (Schulstufe, Themenbereich usw.), um die dort vorhandenen Prozesse bestmöglich zu unterstützen. Je universeller eine Lernplattform eingesetzt werden kann (etwa für verschiedene Schulformen, Schulstufen und Fächer), desto weniger konkrete Vorgaben zu bestimmten Lehr- und Lernszenarien kann sie machen.



Erstellung von Lerninhalten

Eine Lernplattform ermöglicht die Strukturierung und Bereitstellung von Lerninhalten. Wer diese Inhalte in welcher Form auf der Plattform bereitstellt, kann jedoch sehr unterschiedlich sein.

Ausprägungen: **Nur professionelle Lerninhalte**, welche vom Anbieter der Plattform oder Dritten (z. B. Lehrmittelverlagen) entwickelt wurden.

Mehrheitlich professionelle Lerninhalte, ergänzt durch Inhalt der Nutzenden der Plattform (z. B. durch Hinzufügen eigener Inhalte).

Mehrheitlich nutzergenerierte Lerninhalte, die durch professionelle Anbieter ergänzt werden.

Nur nutzergenerierte Lerninhalte (user generated content).

Im Gegensatz zu digitalen Lernumgebungen, die meist nur spezifische Unterrichtsthemen unterstützen (z. B. Bruch-Rechnen in Mathematik), sind Lernplattformen technisch meist so gestaltet, dass ihre Inhalte nicht fix mit der Plattformen verbunden, sondern austauschbar sind. Insbesondere klassische LMS wie Moodle, ILIAS oder OLAT werden ohne spezifische Inhalte entwickelt und zur Nutzung angeboten. In den meisten Fällen sind es Lehrpersonen, welche die Plattformen als Nutzende mit Lehr- und Lerninhalten füllen. Dies wird als user-generated content bezeichnet.

Da Materialien für LMS teilweise öffentlich verfügbar sind, können diese von anderen Nutzenden angepasst und wiederverwendet werden (siehe Adaptierbarkeit und Teilbarkeit von Lerninhalten weiter unten). So finden Lehrpersonen oft bereits umfangreiche Materialsammlungen vor, wenn sie eine Plattform erstmals nutzen. Ob Lehrpersonen selbst Inhalte auf einer Lernplattform erstellen dürfen, beeinflusst massgeblich deren Nutzung im Unterricht. Plattformen mit ausschliesslich professionellen Inhalten ähneln digitalen Lehrmitteln, reduzieren den Vorbereitungsaufwand für Lehrpersonen, schränken jedoch den Gestaltungsspielraum ein.

In einigen Plattformen können auch Lernende Inhalte ergänzen und innerhalb der Lerngruppe oder Klasse teilen, in anderen Plattformen ist das der Lehrperson vorbehalten.



Adaptierbarkeit von Lerninhalten

Die auf der Lernplattform angebotenen Lerninhalte können ggf. durch die Lehrpersonen angepasst werden. Dies ist zum Teil abhängig von der Erstellung der Inhalte.

Ausprägungen: **Nicht anpassbare Lerninhalte**

Vorhandene Lerninhalte können nur in der vorgegebenen Form genutzt werden. Es sind keine Anpassungen möglich.

Nicht anpassbare, aber erweiterbare Lerninhalte

Vorhandene Lerninhalte können mit eigenen Inhalten ergänzt werden, jedoch können die bestehenden Inhalte nicht abgeändert werden.

Eingeschränkt anpassbare Lerninhalte

Einige Inhalte (z. B. nur User-Generated-Content) können von den Nutzenden für den eigenen Unterricht individuell abgeändert werden.

Uneingeschränkt anpassbare Lerninhalte

Alle Inhalte der Lernplattform können für den eigenen Unterricht durch die Nutzenden angepasst werden (z. B. durch individuelle Kopien).

Lernplattformen können bestehende Lerninhalte anpassbar anbieten oder nicht. Bei Plattformen mit professionellen Inhalten ist es eher unüblich, dass die Nutzenden am Inhalt Anpassungen vornehmen können. Teilweise werden Ergänzungen ermöglicht, indem eine Lehrperson für die eigene Klasse zusätzliche Anhänge oder Absätze hinzufügen kann. Plattformen mit User-generated-Content fördern häufig den Austausch von Materialien unter den Nutzenden und ermöglichen individuelle Anpassungen durch die einfache Bereitstellung von Kopien. Häufig werden die so von den Nutzenden generierten Inhalte auch mit dem Begriff «Open Educational Resources» (OER) in Verbindung gebracht (erstmalig 2002 von der UNESCO verwendet).

Eine Lernplattform wird in der Regel bereits bei der Entwicklung auf Adaptierbarkeit der Inhalte hin ausgerichtet – oder eben nicht. Eine fehlende Anpassbarkeit kann auch Vorteile haben, wenn Standardisierung über Schulhausgrenzen hinweg erwünscht ist oder wenn unabhängige Qualitätsprüfung (ähnlich wie bei Lehrmitteln) Anwendung finden sollen.



Teilbarkeit von Lerninhalten

Werden Lerninhalte auf der oder für die Plattform entwickelt, können sie ggf. unter den Nutzenden (typischerweise Lehrpersonen) geteilt werden. Die Weitergabe kann dabei unterschiedlich stark von der Plattform unterstützt werden.

Ausprägungen: **Kein Teilen möglich**

Lerninhalte können nicht mit anderen Nutzenden geteilt werden.

Eingeschränktes Teilen möglich

Inhalte können nur zwischen bekannten Personen geteilt werden (z. B. im eigenen Kollegium, eigenen Schulhaus).

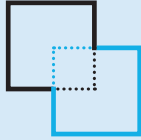
Uneingeschränktes Teilen möglich

Alle Inhalte können mit beliebigen anderen Nutzenden der Plattform ausgetauscht werden. In der Regel wird ein «Marktplatz» angeboten.

Einfache Austausch- und Weitergabemöglichkeiten erleichtern die Zusammenarbeit unter Lehrpersonen und können damit nicht nur Synergieeffekte schaffen, sondern auch die Zusammenbeitskultur prägen. Eine Lernplattform wird in der Regel bereits bei der Entwicklung auf das Teilen und Austauschen von Inhalten hin ausgerichtet. Teilweise kann eine Schule bei der Implementation den Austausch gezielt fördern, indem im Kollegium gegenseitig Einsicht in Kurse und entwickelte Inhalte gegeben wird, selbst wenn die Plattform keinen direkten Austausch unterstützt. Werden auf einer Plattform alle Inhalte geteilt, kann schnell eine unüberschaubare Menge entstehen, die zusätzlich Fragen zum Urheberrecht (z. B. von genutzten Abbildungen in erstellten Materialien) aufwerfen kann. Durch standardisierte Formate wie SCORM oder cmi5 können bestimmte Lerninhalte auch zwischen verschiedenen Plattformen ausgetauscht und wiederverwendet werden (siehe Interoperabilität im Abschnitt 5.3.3). Unterstützt eine Lernplattform solche Formate, kann das den Austausch und die Teilbarkeit fördern.

5.3.2 Bildungspolitische Perspektive

Ähnlich wie bei Lehrmitteln kann das Bildungssystem auf verschiedenen Ebenen durch unabhängige Prüfungen, durch Empfehlungen oder gar Obligatorien oder durch die Entwicklung und Bereitstellung von Lernplattformen Einfluss auf deren Nutzung in der Schulpraxis nehmen. Die folgenden Dimensionen beziehen sich auf Charakteristika konkreter Lernplattform-Instanzen aus einer bildungspolitischen Perspektive.



Curriculare Passung

Lernplattformen mit vorgegeben Inhalten und/oder didaktischen Szenarien können mehr oder weniger gut zu den lokalen Anforderungen der Bildungspolitik und Schulgegebenheiten passen.

Ausprägungen: **Keine Anpassung an lokale Gegebenheiten**

Die Lernplattform wird identisch in verschiedenen Bildungssystemen eingesetzt und hat keine spezifische Anpassung für lokale Gegebenheiten.

Angepasst an lokale Gegebenheiten

Die Lernplattform berücksichtigt spezifische Gegebenheiten wie den Lehrplan, lokale Lehrmittel oder Beurteilungsformen.

Lernplattformen können mehr oder weniger gut zu den aktuellen bildungspolitischen Zielvorgaben passen und an die lokalen Gegebenheiten angepasst sein. So kann zum Beispiel eine Lernplattform gezielt ein didaktisches Umsetzungsmodell wie das regional verbreitete LUKAS-Modell nutzen. Grosse internationale Anbieter möchten meist keine regionalen Anpassungen ihrer Lernplattform vornehmen, um stärker von Skalierungseffekten profitieren zu können. Dennoch kann eine Lernplattform gut zum aktuellen bildungspolitischen Diskurs passen, wenn sie zum Beispiel die geltenden Lehrplaninhalte oder Methoden adressiert. Umgekehrt kann eine fehlende Passung auch ein Hindernis sein, wenn bestimmte Inhalte oder Szenarien schlecht oder gar nicht auf die lokalen Gegebenheiten abgestimmt sind. Ebenso unterstützt eine Lernplattform, die massgeblich für die berufliche Weiterbildung konzipiert wurde, ggf. andere Funktionen als an der Volksschule benötigt werden. Auch können Anpassungen die Zielgruppe einschränken. Ist etwa eine Lernplattform stark auf den Lehrplan 21 ausgerichtet, kann sie in der Romandie und im Tessin vielleicht weniger sinnvoll eingesetzt werden. In Frankreich und Japan gibt das Bildungsministerium Empfehlungen zum Aufbau von Lernplattformen für Anbieter heraus. Frankreich beschreibt im «Blueprint for learning management systems (ENTs)» etwa eine erwartete Architektur, Funktionen und definiert technische Standards für die Umsetzung.



Qualitätsprüfung

Lernplattformen und ihre Inhalte können durch eine Kontrollinstanz auf ihre pädagogische, technische, finanzielle und rechtliche Eignung hin geprüft werden, bevor sie eingesetzt oder empfohlen werden. Ähnlich wie bei Lehrmitteln kann eine solche Prüfung die Qualität der Angebote verbessern und den Markt regulieren.

Ausprägungen: **Keine Qualitätsprüfung**

Für die Lernplattform wurde keine Überprüfung einer unabhängigen Stelle durchgeführt.

Eingeschränkte Qualitätsprüfung

Einige Aspekte (z.B. Datenschutz) der Lernplattform wurden von einer unabhängigen Stelle evaluiert und dokumentiert.

Umfangreiche Qualitätsprüfung

Die meisten Aspekte der Lernplattform wurden von einer unabhängigen Stelle evaluiert und dokumentiert.

Bislang sind Lernplattformen in der Schweiz im Vergleich zu Lehrmitteln weniger reguliert. Es gibt bisher auch keine unabhängige Evaluationsstelle für Lernplattformen wie die Interkantonale Lehrmittelzentrale (ilz) für Lehrmittel. Eine Beurteilung zur Eignung von Plattformen findet deshalb häufig nur auf der Ebene der einzelnen Schule oder Gemeinde statt. Da sich Plattformen und ihre Inhalte und Funktionen stetig verändern, ist eine Evaluation herausfordernder als bei gedruckten Lehrmitteln und müsste ggf. in regelmässigen Abständen wiederholt werden. Mit Unterstützungsangeboten wie dem Educa Navigator beschränkt man sich in der Schweiz bislang auf die Sammlung von Anbietern und deren Selbstdeklaration zu ihren Angeboten. Eine Kontrollinstanz könnte für die Schulen hilfreiche Informationen zu verschiedenen Lernplattformen liefern.



Nutzungsvorgabe/-empfehlung

Für die jeweils betrachtete Lernplattform-Instanz können sowohl Empfehlungen als auch Vorgaben zur Nutzung durch übergeordnete Stellen bestehen.

Ausprägungen: **Keine Empfehlung oder Vorgabe**

Lehrpersonen entscheiden selbst, ob sie die Lernplattform einsetzen möchten.

Empfehlungen zur Nutzung

Es gibt eine Empfehlung (z. B. Kanton, Gemeinde) zur Nutzung der Lernplattform, meist nach einer unabhängigen Evaluation.

Vorgabe zur Nutzung

Es gibt eine Vorgabe, dass nur genau diese Lernplattform eingesetzt werden soll/darf (häufig bei Eigenentwicklung von Bund/Ländern).

Vorgaben oder Empfehlungen können helfen, die Nutzung einer bestimmten Lernplattform zu fördern oder zu erzwingen. Stellt ein Kanton oder eine Schulgemeinde eine Plattform zur Verfügung, wird häufig nur die Nutzung dieser Plattform aktiv unterstützt (z. B. durch Weiterbildungen). Eine Empfehlung kann zu einer Standardisierung führen und die Zusammenarbeit unter Lehrpersonen über Schulhausgrenzen hinaus fördern. Zudem können durch die Vorgabe einer Plattform Datenschutzfragen einheitlich geklärt werden.

Umgekehrt können enge Vorgaben die Freiheit der Lehrpersonen einschränken und ggf. auch Ablehnung hervorrufen. Vorgaben sollten ähnlich wie bei Lehrmitteln nicht leichtfertig und ohne ausreichende Evaluation getroffen werden. Im Gegensatz zu Lehrmitteln hat bislang kein Schweizer Kanton die Nutzung einer bestimmten Lernplattform für Schulen als obligatorisch erklärt. Bei einer Vorgabe zur Nutzung kann zwischen einer verpflichtenden und freiwilligen Nutzung unterschieden werden. Zum Beispiel ist die Nutzung einer Zeugnisverwaltungslösung häufig obligatorisch und muss genutzt werden, um einheitliche Zeugnisse zu generieren. Die Nutzung von Lernplattformen ist jedoch bislang freiwillig.



Daten-Souveränität

Werden Daten auf einer Lernplattform gesammelt und aggregiert, können sie für vielfältige Zwecke eingesetzt oder sogar weiterverkauft werden. Wie eigenständig eine Bildungsinstitution die Nutzung der auf der Lernplattform gesammelten Daten bestimmen kann, bestimmt ihre Daten-Souveränität.

Ausprägungen: **Eingeschränkte Daten-Souveränität**

Die Plattform regelt zwar Zugänge (nur bestimmte Nutzende sehen bestimmte Inhalte), es ist aber nicht immer ganz klar, welche Daten genau gesammelt, wo diese gespeichert und wie diese eingesetzt werden (z. B. auch für Werbung, KI-Training).

Delegierte Daten-Souveränität

Alle Daten liegen bei einem Dienstleister (z. B. beim Anbieter der Lernplattform) und werden nur für klar definierte Zwecke verwendet (z. B. im Rahmen einer Auftragsverarbeitung).

Vollständige Daten-Souveränität

Alle Daten werden von der Schule (oder Gemeinde, Land/Kanton, Bund) selbst verwaltet und nicht an Dritte weitergegeben.

Auf Lernplattformen sammeln sich prinzipbedingt umfangreiche Daten der Nutzenden zu ihren Aktivitäten an. Die Betreibenden einer Lernplattform-Instanz müssen diese Daten speichern und verarbeiten, um die Grundfunktionen der Plattform (z. B. Übersichten) bereitstellen zu können. Darüber hinaus können die umfangreichen Daten aber auch für weitere Zwecke genutzt werden. Zum Beispiel können Lernprodukte der Schülerinnen und Schüler oder Feedback von Lehrpersonen für das Training von generativen Machine-Learning-Systemen genutzt werden (siehe Kapitel 3). Denkbar wäre auch die Nutzung von Lerndaten für personalisierte Werbung – etwa zu Nachhilfe-Angeboten oder dem Verkauf von Leistungseinschätzung an zukünftige potenzielle Arbeitgeber. Lernplattformen für Erwachsenenbildung (z. B. Coursera for Business, Udacity) bieten zum Teil bereits «Insights» von Kursen für Partnerorganisationen zur gezielten Rekrutierung neuer Mitarbeitender an. Neben personenbezogenen Daten werden auch anonymisierte Daten zum Beispiel für Marketingzwecke gesammelt und ggf. weiterverkauft (z. B. Google Analytics). Ob und wie stark die Nutzenden einen Einfluss auf die Nutzung der von ihnen erzeugten Daten nehmen können, kann als Daten-Souveränität bezeichnet werden.

5.3.3 Technische Perspektive

Eine Lernplattform lässt sich auch anhand technischer Merkmale charakterisieren. Dabei muss zwischen der Software selbst und dem Betrieb einer konkreten Instanz unterschieden werden (siehe 5.2.4).



Instanziierung

Für Lernplattformen gibt es verschiedene Betriebsmodelle. Während früher fast jede Bildungsinstitution selbst eine eigene Instanz einer Lernplattform betrieb, werden diese zunehmend als «Software as a Service» (SaaS) über eine Cloud-Lösung angeboten.

Ausprägungen: **Unabhängige Instanz**

Jede Institution betreibt eine eigene, unabhängige Instanz der Lernplattform (ggf. mit Hilfe eines lokalen Dienstleisters).

Delegierte Instanz

Jede Institution hat eine unabhängige Instanz beim Anbieter, alle teilen sich jedoch die gleiche Software-Basis. Weiterentwicklungen und Updates erfolgen immer zentral für alle Instanzen (einheitlicher Betrieb).

Gemeinsame Instanz

Alle Institutionen teilen sich eine gemeinsame Instanz und arbeiten darüber zusammen. Der Anbieter offeriert die Lernplattform ausschliesslich als Software-as-a-Service. Es gibt nur eine Software-Basis und einen einheitlichen Betrieb.

Die Zentralisierung einer Lernplattform hat vielfältige Auswirkungen. Das betrifft sowohl die Entwicklung und Weiterentwicklung, als auch die Finanzierung und Verantwortlichkeiten bis hin zu rechtlichen Aspekten (Datenschutz, Daten-Souveränität). Der Betrieb einer Lernplattform in Eigenregie bindet Ressourcen und benötigt Expertise, die nicht in allen Bildungsinstitutionen vorhanden sind. Somit bestimmen auch schulische Rahmenbedingungen, welches Betriebsmodell eingesetzt werden kann. Es ist üblich, eigene Instanzen einer Lernplattform an lokale Dienstleister auszulagern. Sind die Verantwortlichkeiten für den technischen Betrieb der Plattform und die Entwicklung getrennt, kann das Vor- und Nachteile haben. Die allgemeine Entwicklung in der Softwarebranche über die letzten Jahrzehnte fokussiert stark auf cloud-basierte Service-Modelle, was auch im Bildungsbereich sichtbar wird. Software-as-a-Service Lösungen verstärken die Abhängigkeit vom jeweiligen Anbieter und erfordern grosses Vertrauen, ermöglichen umgekehrt aber eine einfachere Zusammenarbeit über die eigene Institution hinaus.



Lizenzierung

Die Lizenz einer Software ist zwar streng genommen ein juristisches und kein technisches Merkmal, hat aber Auswirkungen auf die technische Überprüfbarkeit und Weiterentwicklungsmöglichkeit einer Software sowie auf mögliche Betriebsmodelle. Je offener eine Software ist, desto höher ist die Souveränität für die Nutzenden.

Ausprägungen: **Open Source mit freier Lizenz**

Software kann frei genutzt und nach eigenen Vorstellungen weiterentwickelt werden.

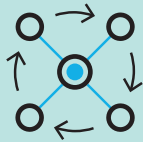
Open Source mit eingeschränkter Lizenz

Der Quellcode der Software steht zur Einsicht offen und kann ggf. unabhängig überprüft werden. Die unabhängige Nutzung oder Weiterentwicklung ist aber nicht zulässig.

Closed Source

Der Quellcode der Software steht nicht zur Verfügung, eine unabhängige Nutzung oder Weiterentwicklung ist nicht möglich.

Auch wenn dies in der Praxis mitunter nicht ganz einfach sein dürfte, besteht bei freier Software und Open Source die Möglichkeit, Software auch dann weiterzuentwickeln, wenn die ursprünglichen Entwickler:innen dies nicht mehr tun. Damit ergibt sich eine grössere digitale Souveränität. Beispielsweise hat sich Österreich u.a. für Moodle entschieden, damit Erweiterungen einfacher entwickelt werden können und auch die Entwickler:innen bzw. Firmen aufgrund des Moodle-Standards gewechselt werden können (Reduktion der Abhängigkeit von einzelnen Anbietern). Open Source bedeutet nicht zwangsweise, dass die Software wie bei freier Software auch kostenfrei eingesetzt werden kann. Die häufig mit Moodle kombinierte Portfolio-Software Mahara setzt etwa auf Open Source in Kombination mit einem kostenpflichtigen Lizenzmodell.



Interoperabilität

Eine Lernplattform muss in das schulische IT-Umfeld integriert werden und soll häufig auch mit anderen Systemen zusammenarbeiten. Wie einfach und umfangreich dies mit einer Lernplattform möglich ist, beschreibt das Merkmal Interoperabilität.

Ausprägungen: **Keine Interoperabilität**

Die Lernplattform lässt sich nicht mit bestehenden Systemen verbinden und wird vollständig isoliert genutzt.

Eingeschränkte Interoperabilität

Die Lernplattform kann mit ausgewählten Systemen zusammenarbeiten (meist vom gleichen Anbieter). Es werden Exporte/Importe über Zwischenformate angeboten.

Umfangreiche Interoperabilität

Die Lernplattform unterstützt offene Austausch-Standards für Lernplattformen (z. B. SCORM, LNI, xAPI). Andere Anbieter können einen Austausch mit der Lernplattform unabhängig vom Hersteller entwickeln und bereitstellen.

Als eines der wichtigsten technischen Kriterien einer Lernplattform gilt die Verknüpfbarkeit mit anderen, bereits vorhandenen Systemen im Schulbetrieb. Das betrifft sowohl Verwaltungslösungen (z. B. Login, Raumplanung, Stundenplan usw.) als auch Lehrmittel oder Lernumgebungen, die im Unterricht von den Schülerinnen und Schülern genutzt werden. Eine Vielzahl von Standards (z. B. SCORM, LOM, xAPI, cmi5, oAuth) haben sich im Bereich der Lernplattformen herausgebildet, um die Interoperabilität mit anderen Umsystemen zu erhöhen. Dennoch gelingt der Austausch innerhalb (wie auch ausserhalb) des Bildungsbereichs häufig nur zwischen ganz bestimmten technischen Systemen – etwa vom selben Anbieter. Teilweise bieten die Systeme den Import oder Export von Daten an, die dann manuell mit anderen Systemen genutzt werden können. Ermöglicht der Hersteller einer Lernplattform auch Drittanbietern den Datenaustausch durch offene Schnittstellen (z. B. durch APIs), können auch unabhängige Lösungen zur Integration erarbeitet werden. Dabei kann zudem zwischen verschiedenen Bereichen unterschieden werden – etwa zur Authentifizierung der Nutzenden (Single-Sign-On), Datenaustausch von Lerndaten (Arbeitsstände, Schüler-Lösungen) oder dem Zugriff auf Ressourcen (Lehrmittel, Videos).

5.3.4 Rechtliche Perspektive



Datenschutz

Wo und wie Daten gespeichert, wie diese geschützt werden und wer darauf Zugriff hat, sind zentrale Fragen für den Betrieb einer Lernplattform. Häufig wird vereinfacht der Standort, wo Daten gespeichert und verarbeitet werden, herangezogen, da dies mit rechtlichen Rahmenbedingungen einhergeht.

Ausprägungen: **Datenspeicherung ausserhalb der EU**

Daten werden vollständig oder teilweise im weiteren Ausland (z. B. USA, Russland, China) verarbeitet und gespeichert. Ein mit der Schweiz vergleichbarer Datenschutz ist nicht gegeben.

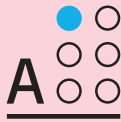
Datenspeicherung innerhalb der EU

Daten werden vollständig oder teilweise im europäischen Ausland verarbeitet und gespeichert. Ein mit der Schweiz vergleichbarer Datenschutz ist gegeben.

Datenspeicherung innerhalb der Schweiz

Daten werden vollständig in der Schweiz verarbeitet und gespeichert.

Wird eine Lernplattform selbst oder von einem lokalen Anbieter betrieben, kann sehr souverän über die anfallenden Daten auf der Plattform bestimmt werden. Wird eine Lernplattform hingegen bei einem Anbieter als Service eingekauft, ergibt sich schnell die Frage nach dem Standort des Anbieters und den dort üblichen Datenschutzgesetzen. Innerhalb der EU betriebene Dienste werden in der Regel als unproblematisch eingeschätzt, da sie vergleichbare Datenschutzauflagen erfüllen müssen wie in der Schweiz. Im darüber hinausgehenden Ausland wird es meist schwieriger, da die gesetzlichen Rahmenbedingungen oft nicht vergleichbar sind. Das betrifft insbesondere auch amerikanische Firmen, die durch den Patriot Act (seit 2002), Freedom Act (seit 2015) oder den CLOUD-Act (seit 2018) amerikanischen Behörden uneingeschränkten Zugriff auf Daten gewähren müssen, die von amerikanischen Firmen gesammelt und verarbeitet werden. Werden so gesammelte Daten ungewollt öffentlich (wie in der Vergangenheit bereits geschehen), kann der Datenschutz kompromittiert werden. Die Empfehlungen zum Einsatz von Software in der Schule sehen deshalb besondere Vorkehrungen im Umgang mit Daten im aussereuropäischen Ausland vor.



Barrierefreiheit

Im Sinne der Chancengerechtigkeit werden auch digitale Inhalte im Hinblick auf ihre Barrierefreiheit (Accessibility), d. h. ihre Nutzbarkeit für Menschen mit Beeinträchtigungen, bewertet. Auch Lernplattformen lassen sich diesbezüglich grundsätzlich einordnen.

Ausprägungen: **Keine Massnahmen zur Barrierefreiheit**

Die Lernplattform trifft keine spezifischen Massnahmen für Accessibility (z. B. keine Bedienung mit Tastatur, schlechte Kontraste, keine Möglichkeit zur Vergrösserung, usw.).

Grundlegende Massnahmen zur Barrierefreiheit

Die Lernplattform erfüllt grundlegende Vorgaben wie WCAG Level A/AA.

Umfangreiche Massnahmen zur Barrierefreiheit

Die Lernplattform erfüllt Vorgaben wie WCAG auf höchstem Level AAA. Sie dokumentiert und weist Massnahmen gezielt aus.

In der Schweiz müssen öffentliche Stellen Barrierefreiheit sicherstellen (BehiG + WCAG 2.1), was sich auch auf eingesetzte Informatiksysteme bezieht. Nutzen öffentliche Schulen Lernplattformen, fallen diese ebenfalls unter die Verordnungen. Die Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) beziehen sich dabei auf vier Prinzipien: Wahrnehmbarkeit, Bedienbarkeit, Verständlichkeit und Robustheit einer Website. Dies umfasst etwa die Darstellung mit ausreichend hohem Kontrast, Vergrösserungsmöglichkeiten, Kompatibilität zu Hilfstechnologien (z. B. Screen-Readern) und Auszeichnung von Steuerelementen für diese Technologien oder die Unterstützung zur Steuerung per Tastatur. Lernplattformen zeigen häufig Lerninhalte an, die die Nutzenden selbst auf der Plattform bereitstellen. Aus Sicht der Barrierefreiheit teilen sich somit die Betreiber der Plattform und die Nutzenden die Verantwortung. Die Plattformen können die Nutzenden unterstützen, indem sie zum Beispiel ermöglichen, verschiedene Medienformate (Text, Bild, Audio, Video) zu hinterlegen, um den individuellen Bedürfnissen der Klasse bestmöglich gerecht zu werden. Der Einsatz von Lernplattformen wird in der Schule durch Lehrpersonen und Heilpädagog:innen begleitet, welche Schülerinnen und Schüler mit Beeinträchtigungen zusätzlich unterstützen.

5.3.5 Exkurs: Integration von (generativen) Machine-Learning-Systemen



Integration von KI (Maschinelles Lernen/GMLS)

Die Integration von Machine-Learning-Funktionen in Lernplattformen zur Auswertung von Eingaben und Nutzungsdaten oder Generierung von Bildern und Texten nimmt derzeit stark zu. Dabei lassen sich verschiedene Stufen der Integration unterscheiden.

Ausprägungen: **Keine Integration von KI**

Die Plattform verwendet keinerlei KI-Funktionen.

KI ohne Schulbezug

Die Plattform verwendet nur KI-Funktionen wie z.B. automatisierte Übersetzung, Vorlesefunktion, Rechtschreibkorrektur, Bild- und Textgeneratoren, die nicht schulspezifisch sind. (Darunter fällt der Nutzungstyp GMLS als kognitives Werkzeug aus Kapitel 3.)

KI zur Analyse, Tutor oder Lernpartner

Die Plattform nutzt Daten von und über Schüler:innen, um angepasstes Feedback, Hilfestellung oder Empfehlungen zum Lernprozess an die Schüler:innen oder der Lehrperson zu geben. (Dies entspricht den Nutzungstypen «GMLS als Sparring Partner:in» und «GMLS als Lernbegleiter:in» aus Kapitel 3.)

Obwohl in diesem Bericht die Bezeichnung «künstliche Intelligenz» vermieden wird (siehe Kapitel 3), ist er hier anzutreffen, weil es dem aktuellen Sprachgebrauch im Zusammenhang mit Lernplattformen entspricht. Schulen und Entscheidungsträger:innen werden derzeit häufig mit Angeboten konfrontiert, die «mit KI» etikettiert werden.

Maschinelles Lernen ohne Schulbezug wird dabei schon länger in Programmen oder als Teil des Betriebssystems von Computern eingesetzt (z. B. für automatisierte Rechtschreibprüfung). Mit der zunehmenden Leistungsfähigkeit und Verbreitung von generativen Machine-Learning-Systemen finden auch diese Eingang in auf der Volksschulstufe genutzte Programme und Lernplattformen. KI-Funktionen könnten deren Charakter künftig prägen oder sogar stark verändern. Derartige Prägungen oder Veränderungen werden die didaktischen Potenziale von Lernplattformen sowie die mit der Nutzung einhergehenden Herausforderungen beeinflussen (siehe Kapitel 6).

Sobald beispielsweise KI-Funktionen Daten von Schüler:innen (etwa eingegebene Texte, bisherige Arbeitsverläufe, Leistungsdaten oder persönliche Angaben zur Person) auswerten, stellen sich datenschutzrechtliche Fragen, insbesondere da Daten von Minderjährigen genutzt und analysiert werden. Dass KI-Funktionen derzeit oft nicht von der Lernplattform selbst angeboten, sondern von Drittsystemen anderer Anbieter eingebunden werden, macht entsprechende Abklärungen und Regelungen komplex.

Derzeit ist nicht abzuschätzen, welche KI-Funktionen künftig direkt in den Betriebssystemen der Geräte von Schüler:innen und welche in Lernplattformen verfügbar sein werden. Aktuell sind KI-Funktionen im Betrieb relativ teuer und könnten deshalb zukünftig einen wesentlichen Teil der Betriebskosten einer Lernplattform ausmachen.

5.4 Akteur:innen und Rollen bei schulischen Lernplattformen

5.4.1 Akteur:innen

Bei der Charakterisierung von Lernplattform-Implementationen spielen die Akteur:innen eine wichtige Rolle. Unterschiedliche Akteur:innen besitzen unterschiedliche Erfahrungen und Sichtweisen auf die Welt und sie verfolgen unterschiedliche Absichten und Ziele. Egal ob sie an oder in Lernplattformen arbeiten oder für deren Auswahl und Finanzierung zuständig sind: Die unterschiedlichen Perspektiven verschiedener Akteur:innen prägen eine Plattform sowohl direkt als auch indirekt.

Für Lernplattformen im Schweizer Volksschulkontext sind im Wesentlichen die in Abbildung 5.2 genannten Akteur:innen relevant, die sich in die Gruppen staatlich, akademisch, kommerziell, nichtkommerziell und privat einteilen lassen. Die Nähe zu einer konkreten Schweizer Volksschule wird dabei durch die Positionierung der Akteur:innen in der Vertikalen visualisiert: Schulnahe Akteur:innen sind weiter unten, schulferne weiter oben abgebildet.

	staatlich	akademisch	kommerziell	nichtkommerziell	
↑ global	zwischenstaatlich	Ausländische Hochschule	Internationales Unternehmen	Internationale NGO	Open Source Community
	Bund	Nationale Hochschule	Nationales Unternehmen	Nationales NGO	
	Kanton	Kantonale Hochschule	Lokales Unternehmen	Lokales NGO	
	Schulgemeinde	TICTS / PICTS			
	Schule / Schulleitung				
	Lehrperson				
↓ lokal		privat			
		Erziehungsberechtigte			
		Schülerinnen und Schüler			

Abbildung 5.2 Akteur:innen und Akteur:innen-Gruppen bei Lernplattformen auf der Volksschulstufe in der Schweiz

Zu den staatlichen Akteur:innen gehören in einem föderalistisch organisierten Bildungssystem wie der Schweiz der Bund, die Kantone, die Schulgemeinde (mit dem Schulrat oder der Schulpflege), die Schule mit der Schulleitung und die einzelnen Lehrpersonen. Bei Themen der Digitalisierung und Digitalität spielen zudem technische und pädagogische ICT-Integratoren (TICTS und PICTS) eine Rolle. Je nach Kanton und Schulgemeinde sind diese der Schulgemeinde oder der einzelnen Schule zugeordnet.

Unabhängig vom Thema zeigt sich bei der staatlichen Hierarchie von Akteur:innen meist das Bild, dass übergeordnete Akteur:innen einen Koordinationswunsch hegen und sich damit Synergieeffekte versprechen, während untergeordnete Akteur:innen häufig ihre Autonomie zu verteidigen versuchen und auf stärker situationsangepasste Lösungen pochen (siehe Abbildung 5.3) (Döbeli Honegger 2007).

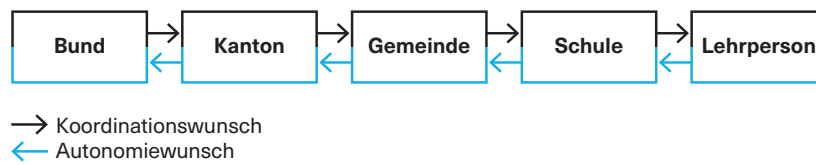


Abbildung 5.3 Koordinations- und Autonomiewünsche auf verschiedenen politischen Ebenen

Software verlangt allgemein nach Standardisierung (siehe Kapitel 2), dies gilt auch für Lernplattformen. Somit erhält der politische Koordinationswunsch Unterstützung durch technische Argumente, was den Druck hin zu standardisierten Lösungen erhöht.

Zu den akademischen Akteur:innen gehören ausländische, nationale und kantonale Hochschulen. Während Hochschulen bezüglich Lernplattformen meistens eher forschend und beratend tätig sind, wurden und werden Lernplattformen vielfach auch an Hochschulen entwickelt (siehe Tabelle 5.1) und teilweise auch als Service für Schulen ohne Gewinnabsicht betrieben. Neben ausländischen sind hier auch Schweizer Hochschulen aktiv: Die noch heute vereinzelt an Gymnasien im deutschsprachigen Raum genutzte Open-Source-Lernplattform [OLAT](#) wurde ursprünglich ab 1999 an der Universität Zürich entwickelt, und die Pädagogische Hochschule Schwyz entwickelt und betreibt seit 2016 die derzeit von ca. 13 000 Volksschullehrpersonen genutzte Lernplattform [LearningView](#).

Sowohl bei **kommerziellen** als auch bei **nichtkommerziellen Akteuren** lassen sich ausländische und nationale Player unterscheiden. Zusätzlich zu den nichtkommerziellen Nichtregierungsorganisationen (NGO), die eine erkennbare formale Struktur aufweisen, besteht auch eine **Open Source Community**, die Software gemeinsam entwickelt und aktualisiert, ohne formal oder geographisch organisiert zu sein.

Im ausserschulischen Bereich haben die **Eltern** einen grossen Einfluss auf die Nutzung und ggf. auch die Finanzierung von Lernplattformen zur Förderung ihrer Kinder.

5.4.2 Rollen

Die Implementation einer Lernplattform unterscheidet sich, je nachdem, welche Akteur:innen welche Rollen übernehmen. Je nach Betriebsmodell können auch mehrere Rollen vom selben Akteur ausgefüllt werden (z. B. Entwickler:in und Betreiber:in). Bei einer Lernplattform trifft man typischerweise auf die folgenden fünf Rollen:



Entwickler:in

Organisationen oder Personen, welche die Software der Lernplattform entwickeln. Sie planen und modellieren die Grundzüge der Funktionalitäten der Lernplattform.

**Betreiber:in**

Organisationen oder Personen, welche eine Instanz einer Lernplattform betreiben. Sie sind zuständig für das erstmalige Aufsetzen der Instanz, das Einspielen von Softwareupdates, der Durchführung von Backups und die Überwachung der technischen Aspekte des Betriebs (Verfügbarkeit von Ressourcen, Abwehr von Cyberangriffen usw.). Sie bieten darüber hinaus häufig auch Weiterbildungen, Anleitungen, Kundenberatung und Support an.

**Administrator:in**

Personen (häufig PICTs/TICTs), welche bei einer Instanz einer Lernplattform besondere Rechte besitzen und die schulspezifischen Strukturen einer Lernplattform aufbauen und pflegen (meist Userverwaltung und evtl. Klassen-/Fächer-, Kursstrukturen). Administrator:innen haben erweiterte Zugriffsrechte und können daher oft die Inhalte einer Lernplattform-Instanz einsehen. Zudem können sie häufig den Zugang zur Lernplattform-Instanz kontrollieren und einschränken.

**Autor:in**

Organisationen oder Personen, welche Lerninhalte für die Plattform erstellen.

**Nutzer:in**

Organisationen oder Personen, welche die Lernplattform zum Lehren und/oder Lernen verwenden.

5.4.3 Geldgeber:innen und ihre Interessen

Unabhängig davon, wer welche Rolle übernimmt, kann man zusätzlich die Rolle der Geldgeber:innen unterscheiden, welche die Akteur:innen für ihre Arbeit entschädigen. Wer welche Rolle finanziert, prägt direkt und indirekt die Lernplattform(-Instanz) sowie die zukünftige Ausrichtung entlang unterschiedlicher Interessen. Es ist wichtig zu verstehen, mit welcher Absicht die Finanzierung erfolgt.

**Finanzierung der Entwicklung**

Die meisten Lernplattformen wurden in der Vergangenheit von Hochschulen und Unternehmen entwickelt, einige auch von ambitionierten Einzelpersonen in ihrer Freizeit (später ggf. überführt in EdTech Start-Ups). Die Entwicklung kann aber auch von Dritten (z. B. von Kantonen, Stiftungen) in Auftrag gegeben und damit finanziert werden. Die Auftraggeber:innen bringen ihre Vorstellungen und Anforderungen in den Entwicklungsprozess ein, was wiederum Auswirkungen auf die charakterisierenden Merkmale einer Lernplattform haben kann.



Finanzierung des Betriebs

Der Betrieb einer Lernplattform verursacht, unabhängig vom Entwicklungsaufwand, wiederkehrenden Aufwand. Anbieter:innen von Lernplattformen geben diese Kosten häufig an ihre Nutzenden weiter, etwa durch monatliche Gebühren. Es gibt aber auch Lernplattformen-Instanzen, die vom Staat, von Hochschulen oder NGOs betrieben und den Schulen kostenfrei zur Verfügung gestellt werden.



Finanzierung der Lerninhalte

Die Erstellung von Lerninhalten auf der Lernplattform muss ebenfalls finanziert werden. Auch wenn die Nutzenden (z. B. Lehrpersonen) diese Materialien entwickeln, benötigen sie dafür Zeit. Diese kann zum Beispiel durch die Anstellung als Lehrperson an einer Schule finanziert werden. Professionell erstellte Inhalte der Plattform-Anbieter:innen oder Dritter (z. B. Lehrmittelverlage) werden meist über den Verkauf von Lizenzen finanziert. Stiftungen oder Unternehmen können aber auch die Entwicklung von Inhalten finanzieren, die dann typischerweise kostenlos zur Verfügung gestellt werden. Dies ist in der Regel mit einem bestimmten Förderziel oder einer Absicht (z. B. Werbung) verbunden.



Finanzierung der Nutzung










Der Zugang zu einer Lernplattform wird typischerweise durch die Schulgemeinde oder Bund und Kantone finanziert. Im ausserschulischen Bereich sind dies aber auch Eltern. Je nachdem, mit welchem Ziel die Finanzierung erfolgt, wird die Lernplattform entsprechend ausgerichtet.






5.5 Konkrete Beispiele von Lernplattformen-Implementationen

Die zuvor genannten Perspektiven und Dimensionen können dazu genutzt werden, eine konkrete Lernplattform-Instanz zu klassifizieren und einzuordnen. Im Folgenden werden drei konkrete Beispiele dafür gegeben. Es wurden exemplarisch drei in der Schweiz weit verbreitete Plattformen aus Tabelle 5.1 gewählt, die sich in ihren Ausprägungen möglichst stark unterscheiden. Diese Auswahl stellt keine Empfehlung dar.

5.5.1 Beispiel Microsoft Teams for Education



Teams wird seit März 2017 von Microsoft angeboten. 2018 folgten Anpassungen speziell für den Bildungsbereich als Teams for Education (Abgaben, Notenbuch). Microsoft ist für die Entwicklung und Finanzierung verantwortlich. Die Inhalte werden mehrheitlich durch Lehrpersonen erstellt und damit indirekt durch die Schulgemeinden finanziert.












Pädagogische und inhaltliche Perspektive (Microsoft Teams for Education)	
	<p>Bildungsangepasste Plattform</p> <p>Die Plattform wird nicht primär für Bildungszwecke entwickelt, es gibt aber eine für Bildungszwecke angepasste und erweiterte Version (Microsoft Teams for Education).</p>
	<p>Unverbindlich definierte und unterstützte Lehr- und Lernszenarien</p> <p>Es werden wenige Szenarien durch spezifische Funktionen in der Education Version von Teams unterstützt (z. B. Abgabe von Aufgaben, Kurs-Notizbücher, Notenbuch). Über «Learning Accelerators» wurden mehrere Prozesse (z. B. Lesen, Suchen, Präsentieren) vorstrukturiert mit eigenständigen Werkzeugen abgebildet.</p>
	<p>Nur nutzergenerierte Lerninhalte</p> <p>Alle Lerninhalte auf der Plattform werden durch Lehrpersonen oder SuS erstellt, es gibt keine vorgegebenen Inhalte durch den Anbieter. Der integrierte Microsoft-Store bietet aber die Möglichkeit, zusätzliche Funktionen und Inhalte von Dritten zu integrieren.</p>
	<p>Uneingeschränkt anpassbare Lerninhalte</p> <p>Alle Inhalte können individuell für den eigenen Unterricht angepasst werden (solange sie untereinander freigegeben werden).</p>
	<p>Eingeschränktes Teilen von Lerninhalten</p> <p>Lerninhalte lassen sich nur zwischen bekannten Personen austauschen (z. B. im eigenen Kollegium), es gibt keinen öffentlichen Marktplatz für erstellte Unterrichtsmaterialien.</p>
Bildungspolitische Perspektive (Microsoft Teams for Education)	
	<p>Keine Anpassung an lokale Gegebenheiten</p> <p>Die Lernplattform wird identisch in verschiedenen Bildungssystemen eingesetzt und hat keine spezifische Anpassung für lokale Gegebenheiten.</p>
	<p>Eingeschränkte Qualitätsprüfung</p> <p>Einige Aspekte (z. B. Datenschutz) der Lernplattform wurden von einer unabhängigen Stelle evaluiert und dokumentiert.</p>
	<p>Empfehlungen zur Nutzung</p> <p>Es gibt innerhalb von Kantonen oder Gemeinden Empfehlungen zur Nutzung von Teams/M365.</p>
	<p>Eingeschränkte Daten-Souveränität</p> <p>Die Daten auf Teams liegen bei Microsoft, es ist aber nicht immer ganz klar, welche Daten genau gesammelt, wo diese gespeichert und wie diese eingesetzt werden (z. B. auch für Werbung, KI-Training).</p>

Technische Perspektive (Microsoft Teams for Education)	
	Gemeinsame Instanz Alle Institutionen teilen sich eine gemeinsame, zentrale Instanz und arbeiten darüber zusammen. Der Anbieter offeriert die Lernplattform ausschliesslich als Software-as-a-Service. Es gibt nur eine Software-Basis.
	Closed Source Der Quellcode der Software steht nicht zur Verfügung, eine unabhängige Nutzung oder Weiterentwicklung ist nicht möglich.
	Umfangreiche Interoperabilität Andere Anbieter können einen Austausch mit der Lernplattform unabhängig vom Anbieter entwickeln und bereitstellen. Dazu hat Microsoft entsprechende Schnittstellen entwickelt. Austauschstandards wie SCORM, LNI, xAPI usw. werden hingegen nicht angeboten.
Rechtliche Perspektive (Microsoft Teams for Education)	
	Datenspeicherung ausserhalb der EU Verschiedene Daten (z.B. Telemetrie und Authentifizierung) werden im weiteren Ausland (USA) verarbeitet und gespeichert. Mit zusätzlichen Kosten lässt sich der Serverstandort Schweiz für einige Daten (Chat-Texte in Teams, SharePoint, OneDrive) wählen.
	Grundlegende Massnahmen zur Barrierefreiheit Microsoft Teams wird von Microsoft regelmäßig auf internationale Barrierefreiheits-Standards hin geprüft. Laut offiziellen Accessibility Conformance Reports (ACR) werden WCAG Level A und AA angestrebt.

5.5.2 Beispiel LearningView

LearningView wird seit 2016 von der Pädagogischen Hochschule Schwyz entwickelt und betrieben. Die Hochschule ist für die Finanzierung und den Betrieb verantwortlich. Mehrere Stiftungen und weitere Partner haben den Aufbau unterstützt. Die Inhalte werden durch Lehrpersonen erstellt und damit indirekt durch die Schulgemeinden finanziert. Transparenz-Hinweis: Die Autoren dieses Berichts sind teilweise an der Entwicklung von LearningView beteiligt.

Pädagogische und inhaltliche Perspektive (LearningView)	
	Bildungsspezifische Plattform Die Lernplattform wurde für die Volksschule konzipiert und entwickelt
	Unverbindlich definierte und unterstützte Lehr- und Lernszenarien Es werden ausgewählte Szenarien durch entsprechende Funktionen unterstützt (z. B. Abgabe von Aufgaben, Portfolios, Peer-Feedback usw.).

	Nur nutzergenerierte Lerninhalte Alle Lerninhalte auf der Plattform werden durch Lehrpersonen oder SuS erstellt, es gibt keine vorgegebenen Inhalte durch den Anbieter oder Dritte.
	Uneingeschränkt anpassbare Lerninhalte Alle Inhalte können individuell für den eigenen Unterricht angepasst werden (solange sie untereinander freigegeben werden).
	Eingeschränktes Teilen von Lerninhalten Lerninhalte lassen sich nur zwischen bekannten Personen austauschen (z. B. im eigenen Kollegium), es gibt keinen öffentlichen Marktplatz.
Bildungspolitische Perspektive (LearningView)	
	Angepasst an lokale Gegebenheiten Die Lernplattform berücksichtigt spezifische Gegebenheiten (z. B. Integration des Lehrplans 21, Kompetenzorientierung und Portfolios).
	Eingeschränkte Qualitätsprüfung Der Datenschutz der Lernplattform wurde von mehreren unabhängigen Stellen evaluiert und dokumentiert. Die Inhalte, Funktionalitäten oder technische Umsetzung wurden nicht überprüft.
	Keine Empfehlung oder Vorgabe Es gibt derzeit keine Empfehlungen oder Vorgaben zur Nutzung der Lernplattform.
	Delegierte Daten-Souveränität Alle Daten liegen beim Anbieter der Lernplattform und werden nur für definierte Zwecke verwendet (z. B. im Rahmen einer Auftragsverarbeitung).
Technische Perspektive (LearningView)	
	Gemeinsame Instanz Alle Institutionen teilen sich eine gemeinsame, zentrale Instanz und arbeiten darüber zusammen. Der Anbieter offeriert die Lernplattform ausschliesslich als Software-as-a-Service. Es gibt nur eine Software-Basis.
	Closed Source Der Quellcode der Software steht nicht zur Verfügung, eine unabhängige Nutzung oder Weiterentwicklung ist nicht möglich.
	Eingeschränkte Interoperabilität Die Lernplattform kann mit ausgewählten Systemen zusammenarbeiten (z. B. zebis.digital, LearningApps, Edulo). Es werden verschiedene Exporte über Zwischenformate (Word, Excel, PDF) angeboten.
Rechtliche Perspektive (LearningView)	
	Datenspeicherung innerhalb der EU Daten werden in Deutschland verarbeitet und gespeichert. Ein mit der Schweiz vergleichbarer Datenschutz ist gegeben.

**Grundlegende Massnahmen zur Barrierefreiheit**

Die Lernplattform erfüllt grundlegende Vorgaben wie WCAG Level A/AA.

5.5.3 Beispiel educanet²

educanet² wurde als gesamtschweizerische Lösung von educa.ch (Fachagentur der EDK und des Bundes) aufgebaut und zwischen 2004 und 2020 betrieben. Educa.ch war verantwortlich für die Finanzierung der Entwicklung und des Betriebs der Plattform. Die Inhalte wurden mehrheitlich durch Lehrpersonen erstellt und damit indirekt durch die Schulgemeinden finanziert.

Pädagogische und inhaltliche Perspektive (educanet²)**Bildungsangepasste Plattform**

Die Basissoftware von educanet² war WebWeaver[®] 4 School, eine angepasste Version von WebWeaver, welche in erster Linie für E-Learning im beruflichen Kontext entwickelt wurde.

**Unverbindlich definierte und unterstützte Lehr- und Lernszenarien**

Es werden ausgewählte Szenarien durch entsprechende Funktionen unterstützt (z. B. Abgabe von Aufgaben, individuelles Zuweisen von Aufträgen).

**Mehrheitlich nutzergenerierte Lerninhalte,**

ergänzt durch wenige, vom Anbieter bereitgestellte Inhalte.

**Uneingeschränkt anpassbare Lerninhalte**

Alle Inhalte der Lernplattform können für den eigenen Unterricht durch die Nutzenden angepasst werden (z. B. durch individuelle Kopien).

**Uneingeschränktes Teilen möglich**

Teilen mit Kollegium war möglich. Es gab die Möglichkeit, Projekt- und Gruppenräume mit externen Partner:innen einzurichten (z. B. schulübergreifende Projekte, interkantonale Zusammenarbeit). Es existierte ein Materialaustausch, auf dem Lehrpersonen Materialien für andere veröffentlichen und durchsuchen konnten.

Bildungspolitische Perspektive (educanet²)**Angepasst an lokale Gegebenheiten**

educanet² bot die Möglichkeit, Unterrichtsmaterialien nach Lehrplanbezug zu strukturieren. Funktionen für Schulverwaltung und Klassenorganisation waren auf die Schweizer Schulstrukturen zugeschnitten (z. B. Klassen, Stufen, Fachgruppen). Das Konzept der «virtuellen Schule» wurde passend zum Föderalismus gewählt: jede Schule/Klasse konnte eigenständig eingerichtet werden.



Eingeschränkte Qualitätsprüfung

Technische/Sicherheitsprüfungen: Es gab Sicherheits- und Datenschutzprüfungen (z. B. durch kantonale Datenschützer), aber keine vollständige, ISO-ähnliche Zertifizierung aller Qualitätsdimensionen. educanet² war mehrfach Gegenstand von unabhängigen wissenschaftlichen Begleitstudien, Evaluationen und Projektberichten, die die pädagogische Nutzung und Akzeptanz untersuchten.



Empfehlung zur Nutzung

Manche Kantone oder Gemeinden empfahlen, educanet² zu nutzen (z. B. für Klassenorganisation, Projekträume, Matura-Arbeiten, schulübergreifende Projekte). Teilweise wurde die Nutzung auch vorgeschrieben, wenn es keine kantonale Alternative gab (vor allem für Projekte, interkantonale Zusammenarbeit oder EDK-nahe Aktivitäten).



Vollständige Daten-Souveränität

Alle Daten lagen in der Schweiz, betrieben von educa.ch (Fachagentur von EDK und Bund). Es gab keine Weitergabe an kommerzielle Dritte, keine Nutzung für Werbung, Tracking oder KI-Training. Der Betrieb erfolgte im Rahmen eines klar definierten Auftrags (öffentlicher Bildungsauftrag, Auftragsdatenbearbeitung), abgesichert durch die Trägerschaft von Bund und Kantonen.

Technische Perspektive (educanet²)



Gemeinsame Instanz

Alle Institutionen teilten sich eine gemeinsame, zentrale Instanz und arbeiteten darüber zusammen. Der Anbieter offerierte die Lernplattform ausschliesslich als Software-as-a-Service. Es gab nur eine Software-Basis. Schulen oder Organisationen wurden als eigene Mandanten abgebildet. Jede Schule hatte ihre eigene Oberfläche, Nutzerverwaltung, Datenbereiche und ggf. eigenes Branding.



Closed Source

Der Quellcode der Software stand nicht zur Verfügung, eine anbieterunabhängige Nutzung oder Weiterentwicklung war nicht möglich.



Eingeschränkte Interoperabilität

Die Lernplattform konnte mit ausgewählten Systemen zusammenarbeiten (z. B. WebWeaver Connect, WebWeaver Desktop, UCS@school von Univen-tion).

Rechtliche Perspektive (educanet²)



Datenspeicherung innerhalb der Schweiz

Daten wurden vollständig in der Schweiz verarbeitet und gespeichert.



Umfangreiche Massnahmen zur Barrierefreiheit

Zertifizierung durch Access for all (Schweiz), BITV (Deutschland), WACA (Österreich) oder WCAG.

Weiterführende Literatur

Mit Absicht werden im Folgenden ältere Publikationen aufgeführt. Dies belegt, dass Lernplattformen und diesbezügliche didaktische Überlegungen bereits seit längerem verfügbar sind.

Schulmeister, R. (1996). Grundlagen hypermedialer Lernsysteme. Oldenbourg Verlag.

Schulmeister, R. (2005). Lernplattformen für das virtuelle Lernen: Evaluation und Didaktik. Oldenbourg Verlag

Petko, D. (Hrsg.) (2010). Lernplattformen in Schulen. Ansätze für E-Learning und Blended Learning in Präsenzklassen. VS-Verlag.

6.

**PÄDAGOGISCHE
UND
DIDAKTISCHE
POTENZIALE
UND HERAUS-
FORDERUNGEN**

Aus den vorherigen Kapiteln wurde deutlich: Lernplattformen sind divers. Sie bieten u. a. unterschiedliche Funktionalitäten, sie unterstützen unterschiedliche Bildungsaspekte und (Lehr-)Lern-Szenarien und die Lerninhalte werden von Anbietern oder den Nutzenden selbst entwickelt. Zudem werden kontinuierlich neue Lernplattformen entwickelt und auf den Markt gebracht. Es gilt somit, eine generelle Betrachtungsweise zu finden, welche die Diversität der Lernplattformen abdecken kann, aber dennoch spezifische und konkrete Potenziale und Herausforderungen zu identifizieren vermag.

Eine produktive Betrachtungsweise ergibt sich, wenn man das Ziel ins Auge fasst, für welches Lernplattformen eingesetzt werden. Das Ziel in formellen Bildungssettings (Schule, Ausbildung, Studium) ist es, die individuelle Wissens- und Kompetenzentwicklung zu fördern. Im Lehrplan 21 klingt dies bspw. so ([S. 20](#)):

«Bildung ermöglicht dem Einzelnen, seine Potenziale in geistiger, kultureller und lebenspraktischer Hinsicht zu erkunden, sie zu entfalten und über die Auseinandersetzung mit sich und der Umwelt eine eigene Identität zu entwickeln. Bildung befähigt zu einer eigenständigen und selbstverantwortlichen Lebensführung, die zu verantwortungsbewusster und selbstständiger Teilhabe und Mitwirkung im gesellschaftlichen Leben in sozialer, kultureller, beruflicher und politischer Hinsicht führt.»

Lehrende fördern und begleiten Lernende bei ihrer individuellen Entwicklung von Wissen und fachlichen sowie überfachlichen Kompetenzen. Lernplattformen sollten also dazu beitragen, sich diesem Ziel (bzw. sinnvollen Subzielen) anzunähern. Entsprechend sollten Lernplattformen als Infrastrukturen und Werkzeuge zur Unterstützung von Lehr- und Lernprozessen dienen, sowohl für Lernende als auch für Lehrende.

Didaktische Potenziale von Lernplattformen entstehen u. a. aus der organisatorischen (z. B. Planung aufbauender Unterrichtseinheiten) und inhaltlichen Entlastung (z. B. bei der Korrektur von Übungsaufgaben) der Lehrperson, die ihre begrenzte Zeit für andere lernförderliche und unterstützende Tätigkeiten einsetzen kann. So werden Lernplattformen aktuell häufig im Kontext des adaptiven und selbstorganisierten Lernens, in Lernateliers und ähnlichen didaktischen Formaten eingesetzt, um diese Phasen des Unterrichts effizient und effektiv zu organisieren. Lernplattformen mit vorgegebenen Inhalten werden vor allem im Bereich des Übens und Anwendens von Fertigkeiten sowie zur Wiederholung von Lerninhalten eingesetzt. Einzelne Lernplattformen bilden somit typischerweise nur bestimmte Aspekte oder Bestandteile des Unterrichts ab. Art und Umfang des Einsatzes variieren enorm zwischen Schulen, Klassen und Fächern. So können Lernplattformen zum Beispiel nur zu bestimmten Zeiten oder für spezifische Fächer im Einsatz sein, in einzelnen Arbeitsphasen während des Unterrichts genutzt werden oder nur für Hausaufgaben oder als Ergänzung zum selbstständigen Üben und Vertiefen angeboten werden. Möglicherweise kommen während einer Unterrichtsstunde sogar verschiedene Lernplattformen zum Einsatz. Gemeinsam ist Lernplattformen ihr prägender Charakter für den Unterricht: Sie lassen bestimmte Aktivitäten und Handlungen zu, andere nicht. Was möglich und unmöglich ist, hängt von den Designentscheidungen und konzeptuellen Überlegungen der Entwickler:innen der Lernplattform ab.

6.1 Lernplattformen prägen den Unterricht

Die Gestaltung von Unterricht ist von vielen Faktoren abhängig. Die Lehrperson prägt mit ihren professionellen Kompetenzen und pädagogischen Überzeugungen entscheidend, welche Unterrichtsmethoden und Szenarien eingesetzt werden – beispielsweise wie hoch der Anteil von direkten Instruktions- und Gruppenarbeitsphasen ist. Sie wählt aktiv aus, wird aber auch beeinflusst von den vorhandenen Rahmenbedingungen. Wie viel Unterrichtszeit steht zur Verfügung und wie ist sie strukturiert? Welche Lehrmittel und sonstigen Arbeitsmittel sind vorhanden? Auch der physische Schulraum spielt eine Rolle: Gibt es Einzel- oder Gruppentische im Klassenzimmer? Sind Leseecken und Arbeitsnischen vorhanden? Wie ist das gesamte Schulhaus gestaltet? Der Begründer der Reggio-Pädagogik, Loris Malaguzzi, bezeichnete deshalb den Raum als «dritten Pädagogen» (neben der Lehrperson und den Mitschüler:innen).

Diese Überlegung lässt sich auf den digitalen Raum und insbesondere auf Lernplattformen übertragen. Lernplattformen können als digitale Räume betrachtet werden und der digitale Raum wird dadurch zum «vierten» Pädagogen. Eine Lernplattform bietet ein spezifisches Angebot, erleichtert bestimmte Unterrichtsszenarien und macht andere aufwändiger in der Umsetzung; sie lässt bestimmte Handlungen zu und schließt andere aus, weil sie nicht in der Lernplattform-Architektur vorgesehen sind. Nach [Tierens, Decuyper, Hartong und Alirezabeigi \(2025\)](#) erzeugen Lernplattformen als digitale Infrastrukturen eine bestimmte Atmosphäre: Sie prägen und erzeugen Wünsche und Haltungen und schaffen die Bedingungen dafür, wie Menschen in Schulen ihre Umgebung wahrnehmen, gestalten und nutzen. Das in Kapitel 4 allgemein beschriebene AAA-Modell ([Döbeli Honegger 2022](#)) lässt sich auf Lernplattformen anwenden und ermöglicht, verschiedene Stufen der bewussten oder unbewussten Beeinflussung von Unterricht durch Lernplattformen zu unterscheiden.



Die mildeste Stufe der Beeinflussung durch eine Lernplattform besteht in der **Aufmerksamkeit**, die eine Lernplattform bewusst oder unbewusst auf gewisse Inhalte und Prozesse legt. Lernplattformen werden teilweise explizit für gewisse Aktivitäten und ggf. Inhalte beworben (z.B. Üben und Festigen). Es reicht aber auch, dass gewisse Inhalte und Aktivitäten beim Starten der Plattform prominent sichtbar sind, dass Nutzende diese nicht nur zuerst sehen, sondern auch das Gefühl erhalten, diese seien besonders relevant.

Beispiel: Wird eine Funktion zur Abgabe von Hausaufgaben oder eine automatische Korrektur durch ein KI-System als Angebot aktiv beworben, wird eine Lehrperson dies ggf. einmal ausprobieren oder sich dazu aufgefordert fühlen. Beworbene Funktionen kommunizieren auch eine Erwartungshaltung an die Nutzenden, wenn eine Plattform an der Schule eingeführt wird.

Aufmerksamkeit im AAA-Modell bedeutet nicht, dass andere Funktionen oder Inhalte der Plattform aufwändiger oder unmöglich sind. Sie sind genauso verfügbar, werden aber unter Umständen aufgrund geringerer Sichtbarkeit oder mangelnder aktiver Bewerbung seltener genutzt.



Bei der nächsten Stufe der Beeinflussung im AAA-Modell sind die Hürden bereits höher, eine Lernplattform anders zu nutzen, als die Entwickler:innen das vorsahen. Als **Affordanz** wird allgemein die Angebotscharakteristik eines Objekts bezeichnet, also die Art und Weise, wie sich das Objekt zur Nutzung anbietet. Klassisches Beispiel dafür sind Türgriffe. Sie definieren idealerweise durch ihre Form, wo man ziehen oder eben drücken muss. Ähnliches gilt auch bei Lernplattformen. Gewisse Abläufe und Vorgehensweisen bieten sich in einer Lernplattform an und sind besonders einfach und effizient in der Anwendung. Andere Vorgehensweisen erfordern einige Handgriffe oder Schritte mehr zur Umsetzung – entweder weil die Funktion etwas versteckter oder gar nicht so vorgesehen ist.

Beispiel: Nicht jede Lernplattform ermöglicht es, einzelnen Lernenden individuelle, ergänzende Materialien zur Verfügung zu stellen. Es lassen sich aber meist Kurse oder Klassen anlegen, in denen individuelle Materialien bereitgestellt werden können. Eine Lehrperson kann über den Umweg, zusätzliche Kurse anzulegen, ihren Wunsch somit dennoch realisieren. Es ist also technisch möglich, aber mit **Aufwand** für die Lehrperson und für die Lernenden verbunden (z. B. durch sehr viele Schritte, Zweckentfremden von Funktionen oder zusätzlicher Kommunikation).



Die stärkste Beeinflussungs-Stufe im AAA-Modell ist der **Ausschluss**. Eine Lernplattform kann absichtlich oder unabsichtlich gewisse Funktionen, didaktische Szenarien oder Inhalte verunmöglichen. Diese lassen sich auch mit zusätzlichem Aufwand nicht innerhalb der Plattform nutzen. Entweder wird darauf verzichtet oder es muss ausserhalb der Plattform geschehen.

Beispiel: Wenn eine Lernplattform nicht vorsieht, dass sich Schülerinnen und Schüler innerhalb der Plattform gegenseitig Feedback zu ihren Arbeiten geben, kann eine Lehrperson die didaktische Methode des Peer-Feedbacks auch mit zusätzlichem Aufwand nicht innerhalb der Plattform nutzen.

Die im AAA-Modell beschriebenen Beeinflussungsmöglichkeiten sind nicht zwingend das Ergebnis eines schlechten Plattformdesigns oder gar böse Absicht. Um überhaupt nutzbar zu sein und in den präferierten Nutzungsszenarien Effizienzgewinne zu ermöglichen, müssen Lernplattformen wie jede Software gewisse Aktivitäten und Inhalte anderen gegenüber bevorzugen, in den Vordergrund stellen und ihre Nutzung möglichst vereinfachen. Dies geht nicht, ohne andere Inhalte und Funktionalitäten in den Hintergrund zu stellen oder gar zu verunmöglichen.

Auch Lernmitteln wird attestiert, dass sie den Unterricht prägen – sie werden daher oft auch als «heimliche Lehrpläne» bezeichnet und deswegen teilweise staatlich geprüft. Beim praktischen Einsatz hat die Lehrperson aber durchaus einen Handlungsspielraum und kann mit mehr oder weniger Aufwand eine vom Lehrmittel vorgeschlagene Einzelarbeit zu einer Gruppenarbeit umformen oder durch zusätzliche Aktivitäten ergänzen. Vor dem Aufkommen des Internets war es aber aufwändig, andere als vom Lehrmittel

vorgeschlagene Inhalte zu verwenden. Bei Lernplattformen besteht bezüglich der didaktischen Methode häufig wenig Handlungsspielraum. Die Plattform gibt ein bestimmtes Einsatzszenario vor, dafür sind die Lerninhalte zum Teil austauschbar. Im Vergleich zu klassischen Lehrmitteln prägt eine Lernplattform damit weniger das «Was» als das «Wie» des Unterrichts.

Zum «Wie» des Unterrichts gehören auch die vorgesehenen Rollen der Beteiligten im Unterricht. Die Plattform-Anbieter:innen legen bei der Entwicklung eine konkrete Vorstellung von Unterricht und ein bestimmtes Bildungsverständnis zugrunde. Wird etwa von einem lehrpersonen-zentrierten Unterricht ausgegangen, wird eine Lernplattform entsprechend gestaltet sein. Typischerweise werden in einer Lernplattform verschiedene Rollen definiert, die Nutzende einnehmen können – in der Regel mindestens Schüler:innen und Lehrpersonen, teilweise auch administrative Rollen, Tutoren:innen, Eltern oder die Öffentlichkeit. Mit den Rollen sind Funktionalitäten verknüpft: Was darf die Lehrperson, was darf ein Schüler auf der Plattform und was darf er nicht? Kann eine Schülerin auch selbst Aufgaben auf der Plattform anlegen, oder ist das der Lehrperson vorbehalten? Kann eine Lehrperson selbst Kurse und Klassen anlegen, oder ist dafür die ICT-Verantwortliche der Schule zu kontaktieren? Diese Fragen zeigen, wie Lernplattformen Abläufe des Unterrichts durch ihre Ausgestaltung grundlegend mitprägen.

Die Prägung umfasst noch weitere Aspekte. Viele Plattformen bieten Lehrenden und Lernenden verschiedene Übersichten (Dashboards), in denen bspw. Fortschritte oder Arbeitsstatus visualisiert werden. Mittels Gamification versuchen einige Plattformen, zusätzliche externe Anreize zu schaffen. Lernende können Sterne, Münzen oder Erfahrungspunkte sammeln, wenn Aufgaben oder Übungen erfolgreich gelöst werden. Die auf der Plattform eingesetzten Metriken dieser Gamifizierung (Wann gibt es einen Stern?) definieren, welche Anreize zur Nutzung für Lernende gegeben werden. Derartiges Arbeiten mit extrinsischer Belohnung kann der pädagogischen Haltung der Lehrperson durchaus auch widersprechen, die Funktionalität der Plattform erzwingt aber ggf. diese Anreizstruktur.

Der Entscheid, eine spezifische Lernplattform zu nutzen, kann sich somit stark auf die Unterrichtsgestaltung auswirken. Eine Plattform kann didaktische Möglichkeiten eröffnen, aber auch einschränken oder sogar verhindern. Eine Schule muss deshalb vor der Einführung einer Plattform genau prüfen, ob diese zu ihren didaktischen und pädagogischen Überzeugungen und zum Leitbild der Schule passt. Da zu erwarten ist, dass eine einzelne Plattform nicht alle gewünschten Szenarien vollständig abdeckt und man deshalb mehrere Plattformen kombinieren muss, sind auch die Austausch-Schnittstellen zwischen verschiedenen Werkzeugen und Lernplattformen relevant.

6.2 Qualitätsdimensionen von Unterricht

Durch ihren prägenden Charakter sind didaktische Potenziale und Herausforderungen von Lernplattformen eng mit dem konkreten Einsatzszenario, der Art des Unterrichts verknüpft. Somit stellt sich die Frage, was Unterricht ist und welche Qualitäten er haben sollte? Fend (1998, S. 323) bezeichnet Unterricht als «interaktiven Prozess». Sogenannte Angebots-Nutzungs-Modelle konzeptualisieren diesen Prozess und «bilden schematisch und auf hohem Abstraktionsniveau ab, welche Struktur- und Prozessmerkmale im Zusammenspiel auf mehreren Ebenen beeinflussen können, wie effektiv Schüler:innen im Unterricht lernen» (Vieluf, Praetorius, Rakoczy, Kleinknecht & Pietsch 2020, S. 63). Unterricht

ist das Wechselspiel zwischen Lehrenden und Lernenden – eine Ko-Konstruktion, in dem Lehrende einen Unterrichtsgegenstand bzw. -inhalte anbieten, Lernende dieses Angebot basierend auf ihren Lernvoraussetzungen nutzen und Lehrende wiederum ihren Unterricht ausgehend von ihrer Wahrnehmung und Interpretation der Nutzung adaptieren. Aus diesem interaktiven Prozess resultieren mehrdimensionale Bildungswirkungen – affektive, kognitive, metakognitive und psychomotorische Wirkungen.

Es gibt diverse Modelle, die dieses Wechselspiel des Unterrichts konzeptualisieren (Abb. 6.1 zeigt das Main-Teach-Modell 2.0 von [Praetorius und Kollegen 2023](#)). Das Main-Teach-Modell wird hier zur strukturierten Darstellung des komplexen Unterrichtsgeschehens verwendet, weil es die Grundlage für das in der Schweiz im Auftrag von argev (Interkantonale Arbeitsgemeinschaft Externe Evaluation von Schulen) entwickelte Instrumentarium zur Unterrichtsbeurteilung – INSULA 2.0 von [Wemmer-Rogh und Kollegen \(2023\)](#) – bildet. Die Architektur einer Lernplattform prägt den interaktiven Unterrichtsprozess. Man könnte auch sagen, sie greift in das Wechselspiel ein – denn die Lernplattform bestimmt zumindest teilweise, welches Handeln von Lehrenden (Angebot) und Lernenden (Nutzung) möglich ist und welches nicht. Eine Lernplattform legt auch fest, welche Daten sie wie und in welcher Granularität erfasst, wie diese Daten analysiert und wem sie zur Verfügung gestellt werden (Herausforderung Datafizierung, siehe Abschnitt 6.4). Möglicherweise können Nutzende bestimmte Funktionalitäten an- und abschalten, aber dies nur im Rahmen der Möglichkeiten, die eine Lernplattform ausgehend von ihrer Architektur bietet.

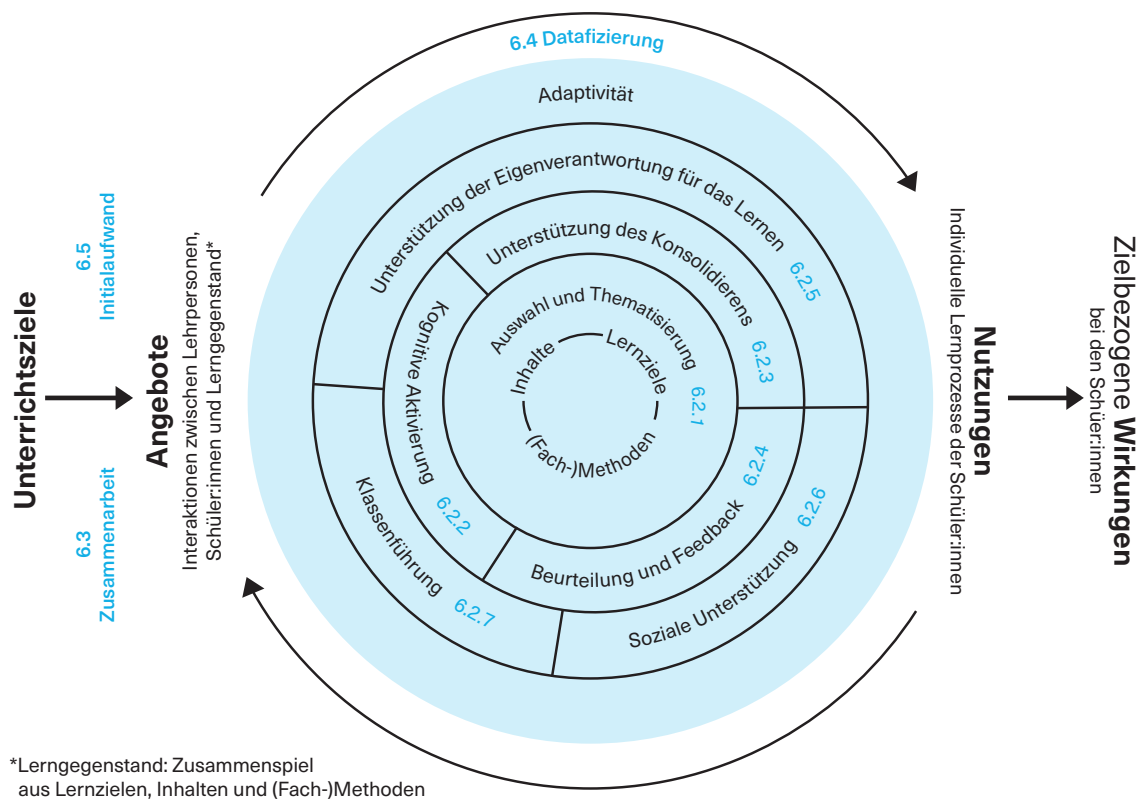


Abb. 6.1 Das Main-Teach-Modell 2.0 von Praetorius und Kollegen (2023). Für die Bestandteile des Modells ist angegeben, in welchem Abschnitt dieses Kapitels die jeweiligen Bestandteile angesprochen werden.

Die Prägung des Unterrichts durch eine Lernplattform kann relativ offensichtlich oder auch subtil sein. Entsprechend anforderungsreich oder sogar herausfordernd ist die Aufgabe, Lernplattformen auszuwählen und effektiv in den interaktiven Unterrichtsprozess einzubinden. Lehrpersonen (und Schulleitungen oder auch Bildungsadministrationsmitarbeitende, die über die Anschaffung von Lernplattformen entscheiden) brauchen die entsprechenden professionellen Kompetenzen sowie klare Orientierungspunkte, um Lernplattformen strukturiert auszuwählen und anschliessend so einzusetzen, dass sie für Lehrende hilfreich sind sowie zu den Lernenden passen und ihre Lernprozesse situationsadäquat, fachgerecht und individuell mit Bezug zu den Lern- und Unterrichtszielen fördern. Bei dieser anforderungsreichen Aufgabe können Qualitätsdimensionen des effektiven Unterrichts als hilfreiche Orientierungspunkte dienen.

Kehren wir zum generellen Ziel zurück, dem der Einsatz von Lernplattformen dienen sollte – der Förderung der individuellen Wissens- und Kompetenzentwicklung und den zielbezogenen Wirkungen bei den Schüler:innen. Um dieses Ziel zu erreichen, ist effektiver Unterricht notwendig. Dieser weist bestimmte Qualitäten auf, die seit Jahren und auch gegenwärtig Gegenstand theoretischer Auseinandersetzungen (z. B. Praetorius und Charalambous 2023) sowie diverser empirischer Forschungsprojekte sind, aber welche auch bereits in praktisch eingesetzte Beurteilungsinstrumente für Unterricht (z. B. das INSULA 2.0) eingeflossen sind. Unterrichtsqualität lässt sich entsprechend anhand grundlegender Basisdimensionen beschreiben (für erste Beschreibungen siehe Klieme et al. 2001, 2009).

Ursprünglich standen drei Basisdimensionen im Fokus: Klassenführung, konstruktive Unterstützung und kognitive Aktivierung. Die Dimension der Klassenführung «fokussiert auf die Maximierung der Zeit, die im Unterricht für fachbezogene Lernaktivitäten genutzt wird. Die Reduktion nicht fachbezogener Aktivitäten kann u. a. durch Monitoring der Lehrperson, etablierte Routinen zur Organisation des Unterrichts sowie geeignete Interventionen bei Unterbrechungen und Störungen im Unterricht erfolgen» (Praetorius, Rogh & Kleickmann 2020, S. 306). Grundlegende, auf die Motivation bezogene Aspekte spielen bei der Dimension der konstruktiven Unterstützung eine Rolle – der «Unterricht [sollte] das Erleben von Kompetenz (z. B. mittels konstruktivem inhaltlichem Feedback), das Erleben von Autonomie (z. B. durch Wahlmöglichkeiten für die Lernenden) sowie soziale Eingebundenheit (z. B. durch einen wertschätzenden Umgang der Lernenden und Lehrenden und der Lernenden untereinander) ermöglichen» (Praetorius, Rogh & Kleickmann 2020, S. 306). Werden Lernende «zum vertieften Nachdenken und zu einer elaborierten Auseinandersetzung mit dem Unterrichtsgegenstand» (Lipowsky 2009, S. 93) angeregt, gehört dies zur Dimension der kognitiven Aktivierung. Diverse Studien zeigten, dass Unterricht dann effektiver ist, wenn er höhere Ausprägungen auf diesen Dimensionen aufweist.

Gleichzeitig wurden die drei Basisdimensionen immer wieder kritisiert, weil sie (zu) allgemein gefasst seien und damit einer Lehrperson zu wenig Orientierung für den fachlichen Unterricht bieten. Über die letzten Jahre wurden daher sowohl fachspezifische als auch allgemeindidaktische Ergänzungen vorgeschlagen und erforscht. Praetorius, Rogh und Kleickmann (2020) sowie Praetorius und Gräsel (2021) (siehe Abb. 6.1) entwickelten ein Synthese-Framework mit sieben Dimensionen, welches auch fachdidaktische Spezifika von effektivem Unterricht abdecken kann und damit dem Modell der drei Basisdimensionen überlegen ist (siehe Abbildung 6.1). Dieses sogenannte Main-Teach-Modell wurde im Instrumentarium für die Unterrichtsbeurteilung – Insula 2.0 (Wimmer-Rogh et al. 2023) – weiter operationalisiert, indem die Relationen der sieben Dimensionen in Ebenen sortiert und klarer definiert wurden. Die Kernebene umfasst die (1) Auswahl und Thematisierung von Lernzielen, Inhalten und (Fach-)Methoden. Die Annäherung an die Lernziele sowie

das Erlernen der Inhalte und (Fach-)Methoden werden durch (2) kognitive Aktivierung, (3) Unterstützung des Konsolidierens und (4) gezielte Beurteilung gefördert. Begünstigend für die Annäherung sind drei weitere Dimensionen: (5) Unterstützung der Eigenverantwortung für das Lernen, (6) soziale Unterstützung sowie (7) Klassenführung. Mit sämtlichen Dimensionen ist die Forderung nach Adaptivität verbunden, also die Anpassung des Unterrichts an die individuellen Voraussetzungen und Fähigkeiten der Lernenden (siehe z. B. [Bach, Hofer, & Bichler 2025](#); [Dumont 2019](#); [Dumont & Ready 2023](#)). Anhand der zentralen Bestandteile des Main-Teach-Modells werden in den Abschnitten 6.2.1 bis 6.2.7 die pädagogischen Potenziale und Herausforderungen von Lernplattformen losgelöst von konkreten Produkten allgemein beschrieben. Anschliessend folgt eine Diskussion dreier weiterer Aspekte: Im Abschnitt 6.3 wird das Kooperationspotenzial angeschnitten. Abschliessend folgen Herausforderungen durch die zunehmende Datafizierung in Abschnitt 6.4 sowie durch den anfallenden Aufwand bei der Nutzung von Lernplattformen im Abschnitt 6.5.

6.2.1 Auswahl und Thematisierung von Lernzielen, Inhalten und (Fach-)Methoden



Fachlicher Unterricht muss eine Auswahl von Inhalten treffen. Nicht alles, was zu einem Fach gehört, kann aufgrund der begrenzten Unterrichtszeit aufgenommen werden. Die Auswahl muss fachlich angemessen und fachdidaktisch begründet sein. Die thematisierten Inhalte sollten sowohl fachlich (trotz oft notwendiger Vereinfachungen) möglichst korrekt sowie für die Lernenden bedeutungsvoll und ihrem Lernstand angemessen sein. Dies gilt ebenso für die Fachmethoden – die ausgewählten Inhalte müssen mit adäquaten, also zu den Inhalten passenden Methoden eingeführt und geübt werden. Schliesslich müssen die Inhalte und Methoden so über die Zeit strukturiert werden, dass sie zu einem kontinuierlichen Wissens- und Kompetenzaufbau beitragen. Beispiele für einen strukturierten, normativen Weg des Aufbaus fachlicher sowie überfachlicher Kompetenzen bieten Lehrpläne (z. B. der Lehrplan 21).

Lernplattformen mit vorgegebenen, professionell erstellten Lerninhalten treffen eine solche Auswahl und bieten eine Strukturierung der Inhalte, vergleichbar mit klassischen Lehrmitteln. Häufig ist auch der Entstehungsprozess durchaus ähnlich. Die fachliche Korrektheit der thematisierten Inhalte sowie die Lernwirksamkeit der eingesetzten Instruktionsformen kann dabei ähnlich wie bei einem Lehrmittel evaluiert werden. Im Unterschied zu Lehrmitteln sind Lernplattformen jedoch meist stärker auf Individualisierung (bzw. Adaptivität) ausgerichtet und bieten den Lehrpersonen entsprechend Möglichkeiten, Inhalte selektiv aus- bzw. abzuwählen, sie neu anzuordnen, sie aus anderen Quellen einzupflegen oder sogar selbst zu erstellen. Somit können Lernplattformen Lehrpersonen dabei unterstützen, ein individuelles, sinnvolles und sinnstiftendes Lernangebot für Schülerinnen und Schüler oder Lerngruppen zusammenzustellen. Ein individualisiertes Angebot lässt sich zwar grundsätzlich auch analog realisieren (z. B. ausgedruckte Arbeitsblätter), geht aber mit einem hohen Aufwand einher. Eine Niveaudifferenzierung scheint somit über Lernplattformen einfacher, da Aufgaben in verschiedenen Varianten und dem Lernstand angemessen zur selbstständigen Auswahl oder basierend auf adaptiven Algorithmen angeboten werden können (siehe z. B. [Plass & Froehlich 2025](#)). Dies gilt sowohl, wenn umfangreiche Aufgabensammlungen durch die Lernplattform bereits vorgegeben werden, aber auch, wenn diese durch die Lehrperson individuell angelegt werden.

Wie bei klassischen Lehrmitteln müssten auch Lernplattformen bezüglich der korrekten Auswahl ihrer Inhalte sowie der für die Vermittlung der Inhalte genutzten Methoden eva-

liefert werden. Die grosse Anzahl bestehender Lernplattformen sowie die dynamische Entwicklung neuer Lernplattformen ist diesbezüglich eine Herausforderung. Im Vergleich zu einem gedruckten Lehrmittel verändern sich die digitalen Plattformen und die darauf angebotenen Lerninhalte viel häufiger und schneller. Auch die individualisierenden und niveaudifferenzierenden Funktionalitäten müssen geprüft werden. Wann erhält eine Lernende welche Aufgaben und aus welchem Grund bzw. basierend auf welchen Algorithmen? Die Herausforderung, Auswahl und Thematisierung von Inhalten und Fachmethoden zu prüfen, wird sich zukünftig verstärken, wenn Lernplattformen immer stärker generative Machine-Learning-Systeme (GMLS) integrieren und somit im laufenden Betrieb Materialien und Aufgaben oder sogar eigene Methoden generieren.

6.2.2 Kognitive Aktivierung



Lernende werden im Unterricht durch ein Angebot zur Auseinandersetzung mit fachlichen Inhalten und zur Entwicklung spezifischer Kompetenzen angeregt. Dieses Angebot lässt sich ganz allgemein als Aufgabe beschreiben. Nach [Kleinknecht \(2019, S. 2\)](#) wird metaphorisch «von Aufgaben als Katalysatoren gesprochen, die Lernprozesse auslösen und beschleunigen, gleichzeitig aber auch in vorgezeichnete Bahnen lenken». Der Begriff der Aufgabe hat somit eine breite Bedeutung und umfasst sowohl sehr freie Aufträge (z. B. «Die ganze nächste Woche könnt ihr euch in Dreiergruppen mit einem Thema eurer Wahl im Fach X beschäftigen und euch selbst eine Präsentationsform für eure Ergebnisse überlegen.») als auch sehr spezifische Aufträge (z. B. «Schreibe eine Bruchzahl, die zwischen $\frac{1}{3}$ und $\frac{1}{4}$ liegt.» oder «Schaut euch das Erklärvideo an und fasst es in eigenen Worten zusammen.»). Für effektiven Unterricht sollten diese ganz unterschiedlichen Aufgaben eines gemeinsam haben: Sie sollten die Lernenden kognitiv aktivieren. Dazu müssen die Aufgaben fachlich gehaltvoll und auf den Stand der Lernenden angepasst sein. Kognitiv aktivierend bedeutet, dass die Lernenden zur konstruktiven Auseinandersetzung mit dem Inhalt angeregt werden, um neues Wissen mit ihrem Vorwissen zu verknüpfen, ihr bestehendes Wissen umzustrukturieren oder zu erweitern. Zudem ist es lernwirksam, wenn Aufgaben auch eine metakognitive Reflexion initiieren (z. B. Anregungen, darüber nachzudenken, warum man eine Aufgabe lösen oder nicht lösen kann).

Kognitiv aktivierende Aufgaben lassen sich sowohl analog als auch digital stellen. Eine digitale Präsentation in einer Lernplattform bietet jedoch Potenziale, die mit analogen Mitteln schwierig oder gar nicht zu erreichen sind. So ermöglichen Lernplattformen die gezielte Kombination verschiedener audiovisueller Medien und von interaktiven Lernumgebungen inklusive Modellierungen und Simulationen. Lernplattformen können zudem einen vielfältigen Medieneinsatz auch organisatorisch unterstützen. Die Lehrperson kann sowohl in der Vorbereitung als auch während des Unterrichts verschiedene Medien (z. B. Audio- oder Videoinhalte) über eine Lernplattform bereitstellen (wenn sie entsprechend erweiterbar ist). Im Vergleich zu einer Präsentation am Beamer oder TV durch die Lehrperson können die Schüler:innen in ihrem eigenen Tempo und ggf. wiederholt auf Medien zugreifen.

Lernplattformen können die Aufgabenbearbeitung durch integrierte Assistenten strukturieren und schon automatisch teilweise niveaudifferenziertes Feedback geben. Sie können bspw. die Lernenden mittels individueller Kalender oder ToDo-Listen an Aufgaben erinnern oder Werkzeuge zur selbstständigen Planung und Reflexion von Lernprozessen anbieten. Zudem können Lernplattformen Kooperation und Kollaboration ermöglichen, etwa durch integrierte Arbeitswerkzeuge wie Wikis, Whiteboards oder Textverarbeitungen, was

wiederum die kognitive Aktivierung fördern kann ([Praetorius, Rogh & Kleickmann 2020](#)). Mittlerweile sind auch erste Lernplattformen auf dem Markt, die basierend auf der Analyse der Lösungswege der Lernenden spezifisches, auf die einzelne Person angepasstes Feedback bieten, um die Auseinandersetzung mit dem Inhalt dem Lernstand angemessen zu unterstützen und Aufgaben adaptiv (zum jeweiligen Lernstand) zu präsentieren. In Zukunft ist es denkbar, dass Lernplattformen durch den Einsatz von GMLS mehr und mehr selbstständig Aufgaben generieren. Dabei stellt sich die schwierige Frage, inwiefern diese Aufgaben tatsächlich fachlich gehaltvoll, korrekt, didaktisch angemessen und kognitiv aktivierend sind. Eine Analyse von aktuellen Mathematikschulbüchern und -lernplattformen ergab, dass die Aufgaben darin «ein überwiegend geringes Potenzial zur kognitiven Aktivierung bieten» ([Thurm, Barzel & Büchter 2024, S. 193](#)). Würden Aufgaben durch GMLS automatisch und adaptiv generiert, liesse sich kaum noch prüfen, wie inhaltlich korrekt, fachdidaktisch adäquat und kognitiv aktivierend sie sind.

Adaptive Aufgabenpräsentation inklusive Feedback hat das Potenzial, die individuelle Wissens- und Kompetenzentwicklung zu fördern. Eine zu kleinteilige Unterstützung kann aber auch die kognitive Aktivierung verringern. Bemerken Lernende, dass sie stetig Unterstützung bekommen und damit irgendwann auch ihr Ziel erreichen, könnten sie beginnen, weiter und weiter um Unterstützung des Systems zu bitten, ohne sich selber mit den Inhalten auseinanderzusetzen (in der Forschungsliteratur bereits lange Zeit als «gaming the system» diskutiert (siehe z. B. [Baker et al. 2008](#))).

Eine weitere Herausforderung liegt in der Möglichkeit des vielfältigen Medieneinsatzes. Videos, Simulationen, interaktive Darstellungen etc. sind nicht per se lernwirksamer als statische Darstellungen. Sie können auch von zentralen Aspekten ablenken oder Lernende kognitiv überlasten (für einen breiten Überblick siehe [Noetel et al. 2022](#)). Gute, kognitiv aktivierende Aufgaben zu erstellen, ist sowohl analog als auch digital herausfordernd und braucht fachdidaktische und psychologisch-pädagogische Expertise. Bei Lernplattformen sollte daher immer geprüft werden, inwiefern eine solche Expertise bei der Entwicklung beigezogen wurde und ob empirische Daten tatsächlich ein Potenzial zur kognitiven Aktivierung stützen.

6.2.3 Unterstützung des Konsolidierens



Ein wichtiger Teil im Lernprozess ist die Konsolidierung. Durch wiederholtes Üben und Anwenden von Fertigkeiten soll Gelerntes gefestigt und flexibilisiert werden (inkl. der Förderung der Transferfähigkeit). Lernplattformen sind bei der Unterstützung der Konsolidierung vermutlich erst einmal hilfreich, da sie den Lernenden ein umfangreiches Angebot an Aufgaben bereitstellen (typischerweise mehr Aufgaben als in analogen Lehrmitteln), Lehrpersonen Aufgaben einpflegen oder Lernplattformen diese sogar generieren können. Einige Lernplattformen können – wie bereits erwähnt – zudem die Auswahl passender Aufgaben adaptiv anhand des aktuellen individuellen Lernstands vornehmen.

Für das regelmässige Üben können Lernplattformen zudem unterstützende Werkzeuge wie Lernkarteien, Erinnerungen, Timer oder Gamification-Elemente (Sterne, Level oder wachsende Flammen für regelmässige Wiederholungen usw.) anbieten. Ein zentraler Mehrwert des computerbasierten Übens ist die Möglichkeit eines automatisierten und schnellen Feedbacks, insbesondere bei gut formalisierbaren Inhalten und Übungsformaten. Für Lernende erfolgt damit ein unmittelbares Feedback und sie müssen nicht auf die

Korrektur der Lehrperson warten. Viele Studien belegen eine positive Wirkung von unmittelbarem Feedback auf die Konsolidierung und die Lernleistungen. Das Feedback kann von einem einfachen richtig/falsch bis zu einem elaborierten und begründeten Feedback reichen, wobei für die Gestaltung von lernwirksamen Feedback hilfreiche Übersichten bestehen, an denen sich Lehrpersonen oder Gestaltende von Lernplattformen orientieren können (z. B. [Education Endowment Foundation 2021](#)). Ein automatisiertes Feedback ist in der Regel konsistent und objektiv; die automatische Generierung von elaborierten Feedbacks jedoch bei komplexen Aufgaben mit möglicherweise multiplen Lösungsweisen eine Herausforderung, die intensiv erforscht wird.

Die aktuellen Entwicklungen im Bereich der generativen Machine-Learning-Systeme lassen vermuten, dass in Zukunft noch umfangreicheres und auf die Lernenden adaptiertes Feedback automatisiert generiert werden kann. Dieses kann jedoch die persönliche Rückmeldung auf der Beziehungsebene nicht ersetzen. Automatisiertes Feedback kann die Lehrperson von repetitiven Aufgaben entlasten und so mehr Raum für individuelle Betreuung einzelner Lernender schaffen. Dafür muss das Feedback aber auf die Lernziele ausgerichtet sein, denn Feedback ist sehr lernwirksam. Lenkt Feedback Lernende jedoch in eine falsche Richtung, wird diese leider ebenfalls sehr gut gelernt. Dies unterstreicht, dass die Implementation von Feedback in Lernplattformen von fachlichen und fachdidaktischen Überlegungen ausgehend erfolgen muss. Fehler und Schwierigkeiten von Lernenden beim Üben liefern dabei wichtige Informationen, welche Art von Feedback notwendig ist, um Lern- und Anwendungsprozesse individualisiert zu fördern.



6.2.4 Beurteilung und Feedback

Im vorherigen Abschnitt wurde die Wichtigkeit des Übens hervorgehoben und betont, wie zentral Feedback für die Effizienz und Effektivität des Übens ist. Feedback ist aber nicht nur beim Üben lernwirksam, sondern auch bei Lernprozessen, die Verständnis, Anwendung und Transfer sowie Bewerten und Einschätzen umfassen. Sinnhaftes und wirksames Feedback der Lehrperson an die Schüler:innen ist auch zur Unterstützung von Lernprozessen zentral (siehe z. B. [Hattie 2007](#)). Dies erfolgt grundsätzlich auch ohne Lernplattform in vielfältiger mündlicher und schriftlicher Form. Die regelmässige Einschätzung des Stands der Lernenden ist für eine gute Lernbegleitung entscheidend. Dieses Einschätzen muss klar auf die Beurteilung der zu erlernenden Wissensinhalte und Kompetenzen ausgerichtet sein – es ist ein formatives Assessment während des Lernprozesses (für einen Überblick siehe [Käfer, Herbein & Fauth 2021](#)).

Formatives Assessment hat dabei eine doppelte Funktion. Einerseits erhalten Lernende Feedback, wo ihr aktueller Lernstand in Bezug auf ein bestimmtes Lernziel liegt. Andererseits erhalten Lehrpersonen Informationen darüber, wo sich die Lernenden in einer Klasse befinden. Die Lehrperson kann ihren Unterricht ausgehend von diesen Informationen anpassen. In der analogen Welt werden dazu Aufgabenbearbeitungen und Lernprodukte in verschiedener Form dokumentiert und festgehalten (z. B. im Heft oder in Portfolios) und die Lehrperson nutzt diese Informationen, um Feedback zu formulieren und ggf. ihren Unterricht anzupassen. Lernplattformen können digitale Lernspuren und Lernprodukte dokumentieren (z. B. digitale Poster, Websites, Portfolios, Lerntagebücher usw.). Die Plattform kann diese für die Lernenden und Lehrpersonen in einer strukturierten Form festhalten und organisieren. Teilweise lassen sich auch Formen des formativen Peer-Feedbacks über die Lernplattform realisieren – Lernende unterstützen sich, indem sie sich gegen-

seitig Rückmeldung geben. Im Unterschied zu analogen Materialien müssen Lernergebnisse oder -produkte zur Beurteilung nicht physisch abgegeben werden, was ggf. direkte Weiterarbeit verzögert oder sogar verhindert. Dieser rein organisatorische Vorteil ermöglicht es einer Lehrperson, einzelnen Lernenden selektiv nach Bedarf formatives Feedback entlang ihrer Lernspuren zu geben. Dies ohne ihre Arbeit zu unterbrechen und ohne die Ergebnisse aller Lernenden zwingend vorher einzusammeln, dann irgendwann zu beurteilen und anschliessend wieder – typischerweise nach einiger Zeit – zurückzugeben. Lernplattformen können die Lehrperson dabei unterstützen, systematisch allen Lernenden genau dann ein Feedback zu geben, wenn und wie sie es brauchen. Zudem kann dies für alle Beteiligten (Lernende, Lehrpersonen, Eltern) nachvollziehbar dokumentiert und bspw. in Elterngesprächen herangezogen werden.

Eine Lernplattform kann auch Tests zur selbständigen Überprüfung anbieten und diese automatisiert auswerten. Solche Selbsteinschätzungen können sowohl die Lernenden in ihrem Lernprozesses unterstützen, als auch Lehrpersonen Hinweise zur Gestaltung des weiteren Unterrichts liefern. Allerdings gilt es zu bedenken, dass formatives Assessment gerade auch dazu dient, Missverständnisse und Fehlvorstellungen von Lernenden aufzudecken. Es ist somit wichtig, dass Lernende keine Angst haben, «Fehler» im Lernprozess zu machen bzw. mögliche Fehler vor dem System zu verstecken. Mit Missverständnissen und Fehlvorstellungen lässt sich im Unterricht nämlich sehr produktiv arbeiten, um Fähigkeiten und Verständnis zu fördern. Bekommen Lernende jedoch das Gefühl, dass eine Lernplattform ihre «Fehler» für immer und ewig speichert und diese Informationen ganz unterschiedlichen Beteiligten zugespielt werden könnten, könnte dies Lernende hemmen. Sie werden vielleicht übervorsichtig und trauen sich nicht mehr, ihre persönlichen Vorstellungen und Erklärungen von Unterrichtsthemen zu äussern. Es sollte somit genau überlegt werden, wie eine fehlertolerante oder sogar fehlerfreundliche Kultur etabliert werden kann (dies gilt auch für den analogen Unterricht) und inwiefern Daten aus formativen Assessments – also Daten, die Fehlschläge, Irrungen und Wirrungen während des Lernprozesses abbilden – für wie lange gespeichert und verfügbar bleiben. Formative Assessments sollten also auch nicht summativ genutzt werden.

Wenn ein summatives Assessment ansteht (heutzutage immer noch typischerweise Performanzsituationen mit anschliessender Benotung), dann gilt wie für das formative Assessment, dass die genutzten Situationen bzw. Aufgaben mit der Auswahl und Thematisierung von Lernzielen und Inhalten abgestimmt sein müssen (im Englischen als «alignment» bezeichnet). Menschen unterliegen häufig Urteilsverzerrungen, so auch Lehrpersonen beim Bewerten von Prüfungen bzw. Prüfungssituationen. Lernplattformen können Urteilsverzerrungen reduzieren, beispielsweise indem die Antworten der Lernenden anonymisiert präsentiert werden. Bei geschlossenen Aufgabenformaten wie Multiple-Choice erlaubt eine Lernplattform eine automatisierte und schnelle Auswertung. Derzeit laufen viele Forschungsprojekte, in denen die Bewertung von offenen Aufgaben von GMLS übernommen wird. Sehr knapp zusammengefasst, sind die Ergebnisse dieser Studien noch uneinheitlich. Die Beurteilung von Lernenden ist eine äusserst verantwortungsvolle Aufgabe. Noten fällen Entscheidungen für Lernende mit teilweise weitreichenden Konsequenzen (z. B. welche weiterführende Schule besucht werden kann). Daher ist es notwendig, dass jemand für diese Entscheidungen die Verantwortung trägt. Werden Lernplattformen im Unterricht für summative Assessments genutzt, gilt es daher genau zu prüfen, inwiefern eine Verantwortungszuschreibung möglich bleibt.

6.2.5 Unterstützung der Eigenverantwortung für das Lernen



Die Erschaffung eines Lernumfelds, das produktives Verhalten fördert sowie Differenzierung und Adaptivität (und damit eine Form der Individualisierung) ermöglicht, ist eine grundlegende Anforderung an Lehrpersonen. Nicht nur einzelne Schülerinnen und Schüler, sondern möglichst alle Lernenden sollten sich aktiv beteiligen. Lernende müssen damit einhergehend auch mehr und mehr Eigenverantwortung für ihr Lernen übernehmen. Wie bereits weiter oben beschrieben, können Lernplattformen durch ein differenziertes und ggf. adaptives Angebot diesbezüglich unterstützen, wenn Aufgaben auch metakognitive Aspekte umfassen, welche die Selbstregulation und das selbstgesteuerte Lernen stärken. Dies entsteht aber nicht automatisch und benötigt eine entsprechende Ausgestaltung und Umsetzung durch die Lehrperson. Die Kernanforderung an Lehrpersonen, alle Lernenden in ihrer Klasse beim Wissens- und Kompetenzerwerb auch im Hinblick auf eine zunehmende Eigenverantwortung zu unterstützen, bleibt mit oder ohne Lernplattform zentral. Mit Lernplattformen erhalten Lehrpersonen ein grösseres Methodenrepertoire. Es bleibt aber ihre Aufgabe, dieses Repertoire so einzusetzen, dass alle Lernenden bedürfnisgerecht unterstützt werden.

Die Nutzung von Lernplattformen erfordert bei allen Beteiligten Anwendungskompetenzen und geeignete Strategien. Digital affine und erfahrene Lehrpersonen und Schülerinnen und Schüler profitieren häufig mehr von einer Lernplattform, als jene, die (noch) nicht über diese Fähigkeiten verfügen. Leistungsschwächere Schülerinnen und Schüler können durch die verpflichtende Nutzung einer Lernplattform durchaus auch zusätzlich benachteiligt werden, womit sich die Heterogenität in einer Klasse weiter erhöhen kann. Zudem haben nicht alle Schüler:innen zu Hause in gleichem Umfang Zugang zu digitalen Endgeräten und Unterstützung in deren Nutzung (z. B. durch ihre Eltern), um die Lernplattform angemessen zu nutzen oder sogar, um überhaupt auf eine Lernplattform zuzugreifen. Lehrpersonen müssen also sehr gut über Potenziale und Schwächen der von ihnen genutzten Lernplattformen Bescheid wissen und Schülerinnen und Schüler sehr genau in die Nutzung einführen. Eigenverantwortung erfordert Orientierung und die Fähigkeit zur Reflexion: Wann ist welche Art der Übung, welche Art des Lernens sinnvoll und angemessen? Um diese Fähigkeiten zu entwickeln, müssen Lernende mit einbezogen werden, sie müssen selbstständig Entscheidungen treffen und lernen, dies begründet zu tun. Besonders inhaltlich vorgegebene und gamifizierte Lernplattformen können der Entwicklung der Eigenverantwortung entgegenstehen, wenn sie den Lernenden sämtliche Entscheidungen abnehmen. Lernplattformen können aber auch Chancen für die Unterstützung der Eigenverantwortung bieten. Ihre Funktionalitäten können Lernende beim Planen, Dokumentieren, Präsentieren und Reflektieren einen grossen Handlungsspielraum, aber auch durch übersichtliche Sortierung und Ablage Orientierung bieten. Verstehen Lernende diese grosse Flexibilität und die damit einhergehenden multiplen Lösungsmöglichkeiten (mit ganz unterschiedlichen Wegen zum Ziel), hat dies das Potenzial, dass sich Lernende als selbstwirksam und eigenverantwortlich erleben.

6.2.6 Soziale Unterstützung



Im Klassenzimmer ist ein wertschätzender, fehlertoleranter und konstruktiver Umgang miteinander unerlässlich. Lehrpersonen haben die Aufgabe, eine tragfähige Beziehung zu den Lernenden aufzubauen, aber auch den wertschätzenden, fehlertoleranten und

konstruktiven Umgang der Lernenden untereinander zu fördern. Ein solches Lernklima fördert die soziale Eingebundenheit, die wiederum ein wesentliches Element der intrinsischen Motivation ist. Ohne einen fehlertoleranten Umgang würden Aktivitäten wie bspw. das stark lernwirksame formative Assessment kaum funktionieren.

Eine Gefahr beim Einsatz von Lernplattformen kann in einer Reduktion der zwischenmenschlichen Beziehungsarbeit liegen. Die Aufbereitung verschiedener Lerndaten (Arbeitsstände, Bearbeitungszeiten, Loginzeiten usw.) in Übersichten (sogenannten Dashboards) kann zu einer Verengung des Unterrichts auf messbare Kenngrößen bei der Einschätzung und Beurteilung von Schülerinnen und Schülern führen. Es besteht die Gefahr, dass an Bedeutung verliert, was nicht im System abgebildet und erfasst wird. Dieser Effekt einer Datafizierung kann durch Gamification-Elemente (z. B. durch die Vergabe von Punkten und Auszeichnungen) noch verstärkt werden. Lernplattformen haben zwar das Potenzial, zur didaktischen Vielfalt beizutragen, die Datafizierung von Lernen und Unterricht kann aber auch zu einer reduzierten Methodenvielfalt im Unterricht führen, wenn alle Lernaktivitäten über die Lernplattform abgebildet werden. Je nach Design der Lernplattform regt die Darstellung der ausgewerteten Daten (z. B. wer was wie gut geleistet hat) Vergleiche zwischen den Lernenden an. Es muss für jede Lernplattform pädagogisch-psychologisch bewertet werden, ob derartige Vergleiche erwünscht, vernachlässigbar oder unerwünscht sind.

Lernplattformen können die Beziehung zwischen Lehrperson und Schüler:innen aber auch positiv beeinflussen. Introvertierte und schüchterne Lernende können über eine Lernplattform möglicherweise eher Feedback als im analogen Unterricht erhalten, da sie sich oft weniger aktiv im Unterricht beteiligen und zum Beispiel fehlendes Verständnis oder Wissen ungern vor allen anderen zeigen. Steht die Lernplattform auch zuhause zur Verfügung, kann die Lehrperson die Lernenden theoretisch auch ausserhalb der regulären Schulzeiten über die Plattform unterstützen. Je nach Plattform können sich auch die Lernenden ausserhalb der Unterrichtszeiten untereinander austauschen. Dieser virtuelle Austausch kann die zwischenmenschlichen Beziehungen und damit die Erfahrung der sozialen Eingebundenheit in der Regel aber nur ergänzen und nicht ersetzen.

6.2.7 Klassenführung



Lehrpersonen stehen im Unterricht vor der Herausforderung, für ein lernwirksames Umfeld zu sorgen. Dazu gehört, Störungen zu vermeiden durch Lärm, aber auch durch unklare Arbeitsaufträge. Eine Grundlage für eine entsprechende Klassenführung erfordert ein angemessenes Verhaltens- und Zeitmanagement. Dazu belegt eine Vielzahl von Studien aus dem deutschsprachigen und internationalen Raum, dass das Management von Lernzeit einen substanziellen Effekt auf das Lernen der Schülerinnen und Schüler hat. Das proaktive Aushandeln und Aufstellen von verbindlichen Normen und Regeln verringert die Gefahr von Disziplinproblemen und ermöglicht einen verlässlichen und begründbaren Umgang mit Störungen (siehe z. B. [Korpershoek et al. 2016](#)). Bei beiden Aspekten der Klassenführung, dem Zeit- und dem Verhaltensmanagement, können Lernplattformen unterstützen. Beispielsweise helfen sie dabei, Unterrichtsinhalte und Aufträge so zu strukturieren und zu organisieren, dass mindestens ein Teil der Schülerinnen und Schüler möglichst selbstständig und ggf. sogar eigenverantwortlich arbeiten kann. Die Plattform kann Angaben zu Lernzielen und Kompetenzen anzeigen oder diese sogar von der Lehrperson einfordern. Dies kann zu mehr Transparenz für Schülerinnen und Schüler führen. Ebenso

können in vielen Lernplattformen geschätzte Zeitangaben zu Aufgaben erfasst oder die durchschnittliche bisherige Bearbeitungszeit angezeigt werden. Dies immer mit dem Ziel, die aktive Lernzeit der Lernenden durch klare Instruktionen, Unterstützung und die Kommunikation von Erwartungen zu maximieren. Damit eine Lernplattform diese Potenziale entfalten kann, ist es jedoch notwendig, den Umgang mit Lernplattformen in der Klasse explizit zu besprechen und zu regeln. Lernplattformen erweitern den Unterrichtsraum digital mit neuen Möglichkeiten, Chancen, Herausforderung oder sogar Gefahren. Genauso wie Regeln für den «analogen» Unterrichtsraum aufgestellt und teilweise über sehr lange Zeit eingeübt werden (z. B. wie wird angezeigt, wenn jemand etwas beitragen möchte), erfordert auch die Nutzung von Lernplattformen das Aushandeln und Einüben von Normen und Regeln.

Lernplattformen verändern und erweitern den Unterrichtsraum nicht nur während der «normalen» Unterrichtszeit, sondern auch darüber hinaus. So können sie etwa für die Bearbeitung von Hausaufgaben oder individuelles Lernen und Üben ausserhalb der Unterrichtszeit eingesetzt werden. Die Schülerinnen und Schüler haben in der Regel von überall und jederzeit Zugang zur Lernplattform und können damit sowohl auf aktuelle Unterrichtsmaterialien als auch auf bisherige Arbeitsergebnisse und Rückmeldungen zugreifen. Lehrpersonen können ortsunabhängig Unterrichtsinhalte in der Lernplattform vorbereiten, planen und Feedback geben. Um von diesem Potenzial zu profitieren, müssen Lernprodukte und Lerninhalte zumindest teilweise digitalisiert vorliegen (z. B. Foto aus dem Arbeitsheft, digitale Arbeitsblätter, Auszüge aus Lehrbuch). Der Aufwand für diese Vorbereitung und Form der Klassenführung bedarf oft eines hohen Initialaufwands auf Seiten der Lehrperson (siehe auch unten). Klassenführung sollte in diesem Sinne breit verstanden werden und sämtliche Aspekte des Umgangs mit Materialien und Tools wie Lernplattformen umfassen. Eine gelungene Klassenführung maximiert die Lernzeit; es sind dabei nicht nur offensichtliche Störungen, die vermieden bzw. gemanagt werden müssen, sondern auch auf den ersten Blick wenig äusserlich auffällige Situationen, wenn bspw. eine Lernende scheinbar vertieft in einer Lernplattform arbeitet, dabei jedoch völlig die Orientierung verloren hat.

In diesem Unterkapitel wurde zu den 7 Qualitätsdimensionen von Unterricht aufgezeigt, wie Lernplattformen in diesen Bereichen unterstützen können. In den beiden folgenden Unterkapiteln werden weitere Potenziale und Herausforderungen des Einsatzes von Lernplattformen beschrieben, die über den Unterricht hinaus entstehen können.

6.3 Potenzial Austausch und Zusammenarbeit

Die Nutzung von Lernplattformen in Schulen bietet eine grosse Chance, Zusammenarbeit und Austausch unter Lehrpersonen zu fördern, eine Klasse zu führen und Einblicke in Lernstände und -entwicklungen zu erhalten. Einige Plattformen ermöglichen es, Unterrichtsmaterialien gemeinsam mit Kolleg:innen (mehrere Lehrpersonen, aber auch in multiprofessionellen Teams) zu entwickeln, zu teilen und kontinuierlich zu verbessern – ganz im Sinne der gegenwärtig immer stärker werdenden Open Educational Resources Bewegung (OER). Der Zugang zu geteilten Ressourcen und der gegenseitige Austausch können zu einer stärkeren Vernetzung und Professionalität im Kollegium beitragen. Indem Erfahrungen und Materialien digital ausgetauscht werden, wird eine offene Zusammenarbeits- und Feedbackkultur gefördert, die langfristig das Potenzial hat, die Qualität des Unterrichts zu steigern.

6.3.1 Zusammenarbeit und Koordination in einer Klasse

Bei der Zusammenarbeit mehrerer Lehrpersonen und multiprofessioneller Teams, die eine Klasse gemeinsam betreuen, entsteht häufig ein organisatorischer Mehraufwand, den digitale Tools verringern könnten. Lernplattformen können die Koordination von Unterrichtseinheiten, das Erstellen und Verwalten von Materialien sowie die Kommunikation vereinfachen. So können etwa Aufgaben und Materialien zentral angelegt, aktualisiert und synchronisiert werden, sodass alle Beteiligten stets Zugriff auf den aktuellen Stand der Unterrichtsvorbereitung und -durchführung haben. Diese kooperative und kollaborative Organisation ermöglicht eine flexible und effiziente Zusammenarbeit, indem Teams mit denselben Informationen koordiniert agieren.

6.3.2 Zusammenarbeit über eine Klasse oder Schule hinaus

Darüber können Lernplattformen nicht nur den Austausch und die Organisation innerhalb eines Teams, sondern auch die Reflexion und Weiterentwicklung der eigenen Lehrpraxis fördern. Indem Lehrende Materialien, Methoden und Erfahrungen aus ihrem Unterricht dokumentieren und miteinander teilen, entsteht eine Kultur des kollaborativen Lernens. Dieser kollegiale Austausch unterstützt nicht nur die berufliche Weiterentwicklung der Lehrpersonen, sondern fördert auch eine gemeinsame Lernumgebung, die den Schülerinnen und Schülern zugutekommt. Schliesslich ist auch denkbar, dass die Kooperation und Kollaboration weit über die eigene Klasse und Schule hinausgeht. Wenn Lernplattformen entsprechende Funktionalitäten haben, dann können sich Lehrpersonen in breiten «communities of practice» vernetzen, ihre Materialien wechselseitig kommentieren, kombinieren und erfahrungsbasiert kontinuierlich weiterentwickeln.

6.4 Herausforderung Datafication

Die Betrachtung der grundlegenden Qualitätsdimensionen des Unterrichts macht deutlich, dass der Einsatz von Lernplattformen dazu führt, dass viele Daten festgehalten werden können, die im analogen Klassenzimmer kaum aufgezeichnet, geschweige denn für Feedback oder Bewertungen genutzt werden können. Anders ausgedrückt: Lernplattformen sammeln umfangreiche Daten über Lernende und Lehrende (etwa Klickzahlen, Bearbeitungszeiten, Testergebnisse oder Interaktionen) mit dem Ziel, personalisiertes und individualisiertes Lernen zu ermöglichen, Bildungsprozesse adaptiv zu optimieren und Lehrpersonen mehr Einblick in die Aktivitäten der Schülerinnen und Schüler zu ermöglichen (siehe [Sailer et al. 2024](#) für einen Überblick zu «Learning Analytics»). Diese Daten können helfen, individuelle Lernfortschritte sichtbar zu machen oder den Unterricht entsprechend anzupassen. Gleichzeitig geht die umfassende Erfassung und Auswertung von Bildungsdaten mit erheblichen Herausforderungen und Gefahren einher. Wir beleuchten nachfolgend vier kritische Aspekte: (1) Datenschutzrisiken und Missbrauchspotenziale, (2) Überwachung von Lehrpersonen und Lernenden und Auswirkungen auf das Lernklima, (3) algorithmische Entscheidungen und mögliche Verzerrungen (Biases) bei der Leistungsbewertung sowie (4) Auswirkungen auf Lehr- und Lernprozesse – insbesondere im Hinblick auf Autonomie und pädagogische Freiheit.

6.4.1 Datenschutzrisiken und Daten-Missbrauchspotenzial

Die Erhebung von Schüler:innendaten auf digitalen Lernplattformen wirft Datenschutzfragen auf. Oft werden persönliche Daten gespeichert, ohne dass klar ist, wer darauf Zugriff hat und wofür sie genutzt werden. Die informationelle Selbstbestimmung ist gefährdet (siehe z. B. [Schiefner-Rohs, Hofhues & Breiter 2024](#)), denn es besteht die Gefahr, dass sensible Informationen über Lernverhalten, Leistungen oder sogar psychologische Merkmale der Lernenden in falsche Hände gelangen. Unrechtmässige Zugriffe auf solche Daten – etwa durch Hackerangriffe oder mangelnde Sicherungsmassnahmen – können schwerwiegende Folgen für die Betroffenen haben (siehe [educa.ch 2019](#) für einen generellen Blick auf Daten in der Bildung).

Grosse IT-Konzerne drängen verstärkt in den Bildungssektor und sehen in den Bildungsdaten ein wertvolles Gut. Es gibt Versuche, durch gezielte Lobbyarbeit digitale Dateninfrastrukturen (wie z. B. Lernplattformen) im öffentlichen Bildungssystem zu verankern, um mittel- und langfristig davon zu profitieren (siehe z. B. [Schiefner-Rohs, Hofhues & Breiter 2024](#)). Die gesammelten Lern- und Leistungsdaten könnten etwa zu kommerziellen Zwecken ausgewertet werden, z. B. für personalisierte Werbung oder zur Entwicklung neuer Produkte. Auch staatliche Institutionen könnten versucht sein, Bildungsdaten jenseits des ursprünglichen pädagogischen Zwecks zur Steuerung oder Kontrolle zu nutzen. Diese Aussicht wirft ethische Fragen auf: Werden Lernende noch als Personen gesehen oder primär als Datenquellen für wirtschaftliche und administrative Interessen? Insgesamt besteht ein Spannungsfeld zwischen dem Potenzial der Datennutzung und dem Schutz der Persönlichkeitsrechte. Datenschutzrechtliche Vorgaben setzen hier zwar Grenzen, doch in der Praxis bleibt die Gewährleistung von Privatsphäre eine Herausforderung.

6.4.2 Möglichkeit der Überwachung und Auswirkungen auf das Lernklima

Digitale Lernplattformen ermöglichen es zumindest theoretisch, jede Aktion von Lernenden und Lehrenden zu protokollieren: Welche Inhalte wurden wann angesehen? Wie lange wurde an einer Aufgabe gearbeitet? Welche Fehler wurden gemacht? Wenn solche Daten ungefiltert etwa an weitere Lehrende, Schulleitungen oder die Bildungsverwaltung weitergegeben werden, entsteht ein Überwachungsmechanismus, der das schulische Lernklima verändern kann. Anbietende von Lernplattformen betonen häufig die Möglichkeit für Lehrende, den Fortschritt der Lernenden detailliert nachzuverfolgen. So werden «Praktiken der ›Überwachung‹ bzw. des Monitorings» direkt in den Unterricht eingeführt ([Schiefner-Rohs, Hofhues & Breiter 2024](#)). Die Intention dahinter mag positiv sein: Lehrende werden unterstützt, Schwierigkeiten von Lernenden frühzeitig zu erkennen. Doch diese ständige Kontrolle hat Nebenwirkungen: Die Leistungen der Lernenden unterliegen einer ständigen Kontrolle; sie werden zu Datensubjekten, die via Architektur einer Lernplattform und der darin spezifizierten Prozesse gesteuert werden (Stichwort: die Lernplattform als vierter Pädagoge). Das Lernen läuft somit Gefahr, primär als messbare Leistung verstanden zu werden, die es ständig zu überwachen gilt.

Diese kontinuierliche Beobachtung kann bei Lehrenden und Lernenden Stress und Misstrauen erzeugen. Wenn sie wissen, dass jede ihrer Aktionen erhoben und gespeichert wird, beginnen sie vielleicht, vorsichtiger zu agieren, weniger frei zu experimentieren oder Fehler zu vermeiden – aus Angst vor etwaigen Konsequenzen. Ein offenes, vertrauensvolles Lernklima, in dem Fehler als grosse Lernchance gelten, würde so beeinträchtigt. Lehrende

könnten zudem befürchten, dass ihre Daten von übergeordneten Stellen zur Leistungsbeurteilung herangezogen werden (siehe z. B. [van Leeuwen, Wise & Teasley 2022](#)).

Ebenso ist die Überwachung der Arbeit von Lehrpersonen durch Schulleitungen oder Schulbehörden über Lernplattformen problematisch, wenn ganze Klassen anhand ihrer Kennzahlen betrachtet werden. Ähnlich wie die Schülerinnen und Schüler könnten Lehrpersonen ihr Verhalten ändern oder vor der Nutzung von Lernplattformen zurückschrecken, wenn sie Kontrolle und Überwachung durch übergeordnete Stellen befürchten müssen.

6.4.3 Algorithmische Entscheidungen und Biases bei Leistungsbewertungen

Die Auswertung grosser Datenmengen in Lernplattformen wie etwa automatisierte Leistungsbewertungen, Empfehlungssysteme oder Prognose-Modelle, erfolgt häufig durch Algorithmen. Solche Systeme versprechen Objektivität und Effizienz. Ein zentrales Risiko besteht jedoch in Verzerrungen (englisch: bias), die zu unfairen oder diskriminierenden Ergebnissen führen. Algorithmen spiegeln oft die Daten wider, mit denen sie trainiert wurden, und diese Daten enthalten mitunter bereits Vorurteile oder Verzerrungen. So könnten bestehende Bildungsungleichheiten eher verstärkt anstatt verringert werden.

Die Gefahr algorithmischer Entscheidungen liegt nicht nur in möglichen Verzerrungen und Fehltritten, sondern auch darin, dass die Gründe für eine bestimmte Entscheidung oft in einem Black-Box-System verborgen sind. Weder Lehrende noch Lernende können die Entscheidungslogik immer nachvollziehen. Insgesamt steht zur Debatte, wie fair und gerecht datengetriebene Entscheidungen von Lernplattformen wirklich sind. Verzerrungen muss aktiv entgegengewirkt werden – etwa durch Designentscheidungen bei der Architektur, ein sorgfältiges Training der Algorithmen sowie laufende Überprüfung auf Benachteiligungen. Wie bereits früher angemerkt, bemerken Lehrende und Lernende vermutlich schnell, dass basierend auf ihren Daten Entscheidungen gefällt werden. Dies kann dazu führen, dass sich das Verhalten der Messung anpasst. Die auf der Messung basierende Leistungsbewertung verliert damit an Validität, wie dies in Goodharts Gesetz in einer zugespitzten Formulierung von [Strathern \(1997, S. 308\)](#) ausgedrückt wird: «When a measure becomes a target, it ceases to be a good measure.»

6.4.4 Auswirkungen auf Lehr- und Lernprozesse: Autonomie und pädagogische Freiheit

Lernplattformen greifen unterschiedlich stark in die Autonomie der Lehrenden und ihre pädagogische Freiheit ein. Lernplattformen beinhalten oft vordefinierte didaktische Konzepte und widerspiegeln explizite oder implizite Vorstellungen von Unterricht, (einer bestimmten Art von) automatisierten Rückmeldungen und manchmal auch Handlungsvorschläge. Anstatt frei zu entscheiden, welche Methoden oder Inhalte im Klassenzimmer und für eine bestimmte Gruppe von Lernenden sinnvoll sind, laufen Lehrpersonen Gefahr, durch die Architektur und die Möglichkeiten einer Lernplattform in ihrem Handlungsspielraum geleitet bzw. eingeschränkt zu werden; die inhaltlich-pädagogische Gestaltung wird vom System (mit)bestimmt. Dies kann die professionelle Rolle der Lehrenden verändern: Weg von der souveränen pädagogischen Gestaltung hin zur – im Extremfall – kontrollierenden Administrationskraft, die allein den Vorgaben der Plattform folgt.

Für die pädagogische Freiheit bedeutet dies eine ernstzunehmende Einschränkung. Wenn bspw. Algorithmen in Lernplattformen vorgeben, welches Tempo «optimal» ist oder welche Übung als nächstes kommt, bleibt weniger Raum für spontane Anpassungen, kreative Unterrichtseinfälle oder die Berücksichtigung des situativen Klassenklimas. Lehrende könnten sich zunehmend unter Druck fühlen, den von Algorithmen nahegelegten Pfad einzuhalten, um im Raster der Plattform «gute» Kennzahlen zu erzielen – selbst wenn ihre fachliche Expertise vielleicht eine andere Vorgehensweise nahelegen würde. Auf längere Sicht könnte eine solche Entwicklung die Professionalität von Lehrenden gefährden, wenn sie lediglich den vorprogrammierten Anweisungen der Plattformen folgen. Dies hätte auch Auswirkungen auf die Lernenden: Ihre Lernprozesse wären stärker fremdgesteuert, wenn adaptive Systeme automatisiert entscheiden, welche Inhalte als nächstes zu bearbeiten sind, und damit die Gelegenheit zur selbstbestimmten und -gesteuerten Wahl von Aufgaben reduzieren.

6.5 Herausforderung Aufwand

Der Einsatz von Lernplattformen kann für Lehrende einen Mehraufwand und Risiken beim Einsatz mit sich bringen. Im Folgenden werden vier Aspekte dieser Herausforderung – der Einarbeitungs- und Zeitaufwand, die Anpassung von Unterrichtsmaterialien, technische sowie didaktische Hürden und die Abhängigkeit von der Plattform – dargestellt.

6.5.1 Einarbeitung in die Plattform

Die Einarbeitung in die Funktionen und Bedienung der Lernplattform(en) ist mit einem Initialaufwand verbunden. Lehrende müssen die technischen Abläufe (Kursverwaltung, Aufgabenerstellung, Kommunikationstools etc.) erlernen und in ihren Unterrichtsalltag integrieren. Neue Inhalte zu erstellen, Klassen bzw. Lerngruppen online zu organisieren und sich mit den Features, den Möglichkeiten und Grenzen einer Plattform vertraut zu machen, erfordert zusätzliche Stunden neben dem regulären Unterricht. Daher sind Unterstützungsangebote sinnvoll und notwendig: Lehrpersonen benötigen ggf. gezielte Schulungen sowie administrativen und technischen Support, um den Umgang mit einer Lernplattform zu erlernen und sie effektiv sowie effizient zu nutzen.

6.5.2 Anpassung und Neuentwicklung von Materialien

Aufwand entsteht durch die Notwendigkeit, bestehende Lehrmaterialien für die digitale Plattform aufzubereiten oder völlig neu zu erstellen. Häufig können analoge Arbeitsblätter, Folien oder Unterrichtsnotizen nicht 1:1 übernommen werden, sondern müssen in geeignete digitale Formate übertragen werden. Tatsächlich herrscht immer noch ein Mangel an qualitativ hochwertigen (aus fachlicher, fachdidaktischer und pädagogisch-psychologischer Sicht) digitalen Unterrichtsmaterialien. Somit sind Lehrpersonen oft gezwungen, selbst digitales Material zu entwickeln oder bestehendes Material anzupassen, solange Verlage und OER-Initiativen nicht genügend passgenaue Ressourcen bereitstellen, die sich unproblematisch in Lernplattformen nutzen lassen.

6.5.3 Technische und didaktische Hürden

Neben der Notwendigkeit, sich einzuarbeiten und Material zu entwickeln, gibt es auch technische und didaktisch-pädagogische Hürden beim Einsatz von Lernplattformen, die zusätzlichen Aufwand generieren. Auf technischer Seite spielen z. B. die Verfügbarkeit von Geräten und stabilem Internet eine Rolle, ebenso die Nutzungsfreundlichkeit der Plattform. Wenn technische Probleme auftreten, ist dies für Lehrende (und Lernende) frustrierend. Solche Probleme behindern den Unterricht und erfordern die Vorbereitung eines Plan B. Es ist deshalb essentiell, dass technische Herausforderungen adressiert und entsprechende Ressourcen eingeplant werden. Wie bei der Integration aller digitaler Werkzeuge ergibt sich auch bei Lernplattformen die Herausforderung, diese didaktisch und pädagogisch sinnvoll in den Unterricht einzubinden. Wichtig ist daher eine begleitende didaktisch-methodische Unterstützung: Dies können kontinuierliche Fortbildungen sein, aber auch der kollegiale Austausch über Best Practices innerhalb eines Kollegiums.

6.5.4 Migrationsaufwand und Ausfallrisiken

Der Einstieg in die Nutzung einer Lernplattform bedeutet immer auch eine gewisse Abhängigkeit von diesem System. Ist bspw. ein Grossteil der Unterrichtsorganisation und -materialien mit hohem Aufwand in einer Lernplattform eingepflegt, würde ein Ausfall (aufgrund technischer Störungen bis zu Cyberangriffen) den Unterricht erheblich stören. Zudem besteht bei Plattformen – und dies gilt nicht nur für kommerzielle – ein Lock-in-Effekt: Wechseln Schulen den Anbieter oder wird der Dienst eingestellt, stellt die Migration der Materialien möglicherweise einen enormen Aufwand dar. Für Lehrende könnte ein Plattformwechsel bedeuten, viel bereits geleistete Arbeit (Materialanpassung, -entwicklung, -uploads, Strukturierungen von Lerngruppen) erneut leisten zu müssen. Diese Abhängigkeit von einer spezifischen Lösung wird daher oft als Nachteil gesehen. Es gilt genau zu überlegen, alles auf ein einziges System zu stützen. Zudem sollten möglichst interoperable, standardisierte Formate für Materialien genutzt werden (bzw. durch die Lernplattform unterstützt werden). So wird das Risiko verringert, dass ein Ausfall oder ein Wechsel der Plattform die gesamte digitale Unterrichtsorganisation lahmlegt.

6.6 Fazit

Dieses Kapitel skizzierte pädagogische und didaktische Potenziale und Herausforderungen von Lernplattformen. Dabei wurde eine allgemeine Betrachtungsweise gewählt, die aufgrund der grossen Diversität existierender Lernplattformen notwendig ist. Gleichzeitig bietet die generelle Betrachtungsweise Orientierung bei Auswahl und Einsatz von Lernplattformen. Diese prägen den Unterricht – sie sind als Raum zu verstehen, in dem bestimmte Dinge möglich sind und andere nicht. Somit beeinflussen sie auch die Qualität des Unterrichts. Die verschiedenen Qualitätsdimensionen gilt es bei jeglicher Form des Unterrichts zu beachten – also auch wenn Lernplattformen zum Einsatz kommen. Lernplattformen sind nicht per se gut oder schlecht, sondern in Bezug auf bestimmte Dimensionen mehr oder weniger geeignet, mehr oder weniger hilfreich. Zudem gilt es zu berücksichtigen, dass Lernplattformen den Unterricht datafizieren (wiederum mit Vor- und Nachteilen) und u. U. einen hohen Initialaufwand erfordern, um sie produktiv im Unterricht nutzen zu können. Gleichzeitig bieten Lernplattformen ein grosses Potenzial für die Zusammenarbeit von Lehrpersonen und multiprofessionellen Teams, tragen zu einem geteilten Wissensstand bei, erleichtern damit voneinander zu lernen und miteinander den Unterricht weiterzuentwickeln.

Weiterführende Literatur

Praetorius, AK., Gräsel, C. Noch immer auf der Suche nach dem heiligen Gral: Wie generisch oder fachspezifisch sind Dimensionen der Unterrichtsqualität?. *Unterrichtswiss* 49, 167–188 (2021). [↗](#)

Sailer, M., Ninaus, M., Huber, S. E., Bauer, E., & Greiff, S. (2024). The end is the beginning is the end: The closed-loop learning analytics framework. *Computers in Human Behavior*, 158, 108305. [↗](#)

Schiefner-Rohs, M., Hofhues, S., Breiter, A. [Hrsg.]. Datafizierung (in) der Bildung. Kritische Perspektiven auf digitale Vermessung in pädagogischen Kontexten. Bielefeld: transcript 2024. [↗](#)

7.

ÜBERLEGUNGEN BEI AUSWAHL UND NUTZUNG VON LERN- PLATTFORMEN

Nach didaktischen und pädagogischen Aspekten von Lernplattformen in Kapitel 6, beschreibt dieses Kapitel weitere Bereiche, die bei der Auswahl und beim Betrieb einer Lernplattform relevant sind. Ziel ist dabei keine detaillierte Checkliste zum Abarbeiten, sondern die Verzahnung einer Lernplattform in die Prozesse einer Schule aufzuzeigen, die eine fundierte und mehrperspektivische Analyse erfordern – sowohl für eine einzelne Schule als auch für Empfehlungen oder Vorgaben eines Kantons.

7.1 Überlegungen zur Auswahl von Lernplattformen



Infrastruktur-Voraussetzungen

Digitale Lernplattformen sind auf eine passende Infrastruktur angewiesen. Dies beginnt mit der Verfügbarkeit von Geräten sowohl für Lehrpersonen als auch für Schüler:innen. Eine Lernplattform kann erst mit einer 1:1-Ausstattung vollständig in den Schulalltag integriert werden, was aber nicht bedeutet, dass Schüler:innen dauernd mit digitalen Geräten arbeiten. Gewisse Lernplattformen stehen nur auf bestimmten Betriebssystemen zur Verfügung oder erfordern zur effizienten Nutzung eine Tastatur. Da Lernplattformen meist über einen Browser oder eine App auf Server im Internet zugreifen, erfordert die Nutzung eine stabile Internetverbindung und insbesondere bei multimedialen Inhalten einen entsprechend grossen Durchsatz. Bei umfangreicher, insbesondere mobiler Nutzung der Geräte sind Akkulaufzeit und genügend Lademöglichkeiten zu beachten.



Lock-In-Effekt

Die Einführung und Nutzung einer Lernplattform erzeugt eine Abhängigkeit vom konkreten System. Dieser in Kapitel 2 beschriebene Lock-In-Effekt äussert sich bei Lernplattformen in mindestens drei Aspekten:

- **Datenportabilität:** Wurden in der Lernplattform bereits Unterrichtsmaterialien und Lernpfade erstellt und individuelle Lernerfolge in Tests und Übungen erzielt, lässt sich die Lernplattform in der Regel nicht ohne Datenverlust durch eine andere ersetzen.
- **Einführung/Schulung:** Das Aufsetzen, Einrichten einer Lernplattform erfordert zeitliche Ressourcen, die nicht beliebig oft zur Verfügung stehen und so einen raschen Wechsel von einer Lernplattform zu einer anderen verhindern können.
- **Plattformverbreitung:** Wenn eine Lernplattform den Austausch von Unterrichtsmaterial und Lernpfaden ermöglicht, dann ist eine etablierte, weit verbreitete Lernplattform mit grosser Verbreitung nützlicher als eine neue, was Nutzende von einem Wechsel abhalten kann.

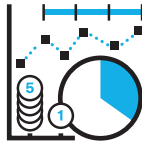
Aufgrund des Lock-In-Effekts ist die Wahl einer Lernplattform somit eine Entscheidung mit langfristigen Folgen, die aufgrund einer vertieften Analyse wohlüberlegt gefällt werden sollte.



Zukunftssicherheit

Die mit dem Lock-In-Effekt einhergehende Abhängigkeit von einer einmal gewählten Lernplattform erhöht die Bedeutung ihrer künftigen Verfügbarkeit. Diese lässt sich jedoch schwer abschätzen. So wurden auch prominente Beispiele wie Educanet² als gesamtschweizerische Lösung oder Edmodo als Produkt einer millionenschweren internationalen Firma ehemaliger Facebook-Mitarbeitender letztlich eingestellt. Da Bildungseinrichtungen Lernplattformen in der Regel nicht in-house selbst betreiben, sind sie sowohl vom Betreiber (Dienstleister) als auch von der stetigen Weiterentwicklung der Software abhängig, auf die sie selbst in der Regel keinen direkten Einfluss nehmen (können).

Es kann zwar für eine Schule einerseits attraktiv sein, als Pionierin bei der neuesten technologischen Entwicklung als einer der ersten Kund:innen dabei zu sein und von innovativen Funktionen zu profitieren. Dafür ist bei einem neuen Produkt (z. B. eines Edtech-Startups) andererseits das Ausfallrisiko grösser als bei einer etablierten Lernplattform.



Finanzierungsmodell der Anbieter:innen

Ohne finanziell nachhaltiges Geschäftsmodell wird eine Lernplattform nicht lange existieren. Wo im finanziellen Lebenszyklus steht eine Lernplattform? Besteht ein nachhaltiges Geschäftsmodell? Befindet sich das Projekt noch in der Aufbauphase oder schon am Ende seines Lebenszyklus? Wird die Plattform noch weiterentwickelt oder wurden in der letzten Zeit nur noch Preise erhöht (siehe Enshittification in Kapitel 3 und 4)? Ist eine Plattform von Investor:innen abhängig, so ist sowohl bei Startups als auch bei etablierten Unternehmen der Druck nach Wachstum und Rendite vorhanden, die eventuell pädagogische Überlegungen in den Hintergrund drängen.



Einfluss auf bestehende Lehr- und Lernstrukturen

Schulen und Klassen sind keine homogenen Umwelten, sondern individuell geformt durch Erfahrungen und spezifisch für die jeweilige Klasse oder Schule Strukturen des Lehrens und Lernens. Eine Lernplattform kann diese gewachsenen Strukturen bedrohen und so – berechtigt oder nicht – ablehnende Haltungen und Reaktionen hervorrufen. Deshalb ist wichtig, dass eine Lernplattform zum pädagogischen Leitbild der Schule oder gar zu den individuellen Bedürfnissen der einzelnen Lehrpersonen passt und diese bei der Auswahl mit einbezogen werden.



Datenaustausch mit anderen Systemen

Im Unterricht fallen in verschiedenen digitalen Systemen Daten an: Ein Eintrag im Schulbuch, das Ergebnis einer Online-Übung, Karteikarten mit Vokabeln für den Sprachunterricht etc. Im Idealfall sammeln Lernplattformen diese Lerndaten aus verschiedenen Systemen und stellen sie den Lernenden und Lehrpersonen aggregiert zusammen. In der Praxis gestaltet sich dies aber häufig schwierig. Anbieter verwenden eigene Datenformate, bieten zum Teil nur bestimmte Schnittstellen oder gar keine Möglichkeiten, Daten auszutauschen. Zudem sollen auch interne Informationssysteme der Schule eingebunden werden können. Obwohl über die Jahre verschiedene Standards für den Datenaustausch in und mit Lernplattformen entwickelt wurden (z. B. LTI, SCORM, xAPI), bleibt die oft fehlende Interoperabilität zwischen Systemen für Lehrpersonen frustrierend. Bei der Auswahl von Lernplattformen sind die Möglichkeiten des Datenaustausches mit anderen Systemen unbedingt zu prüfen. Gleichzeitig sollte diese Evaluation auch mit realistischen Erwartungen verknüpft sein, um Enttäuschungen zu vermeiden.



Langfristige Finanzierung und Budgetierung

Bei Anschaffung, Betrieb und Weiterentwicklung von Lernplattformen entstehen Kosten, welche Schulen, Schulgemeinden, Kantone oder Bund tragen müssen. Wie hoch diese Kosten ausfallen, ist von verschiedenen Faktoren und dem jeweiligen Betriebsmodell der Plattform abhängig. Als Grössenordnung kann typischerweise mit den Kosten eines Lehrmittels pro Schuljahr und Schüler:in gerechnet werden, was beim Einsatz mehrerer Lernplattformen ins Geld geht. Im Vergleich zum bekannten Beschaffungsprozess von Lehrmitteln (teils mit Obligationen und Empfehlungen) ist die Budgetierung von Lernplattformen noch kaum etabliert und reguliert. Vor der Einführung einer Lernplattform gilt es somit zu prüfen, wie die Finanzierung langfristig erfolgen soll, da es sich um wiederkehrende, jedoch unter Umständen auch schwankende Kosten handelt.

7.2 Überlegungen zur Nutzung von Lernplattformen

Ist die Entscheidung für eine oder mehrere Lernplattformen gefallen, stellen sich bei der Einführung und Nutzung mehrere Herausforderungen.



Einführung und Weiterbildung

Die Einführung einer neuen Lernplattform erfordert eine auf die Nutzung der Lernplattform ausgerichtete Weiterbildung der Lehrpersonen und ggf. auch des weiteren Personals. Je nach Art und Umfang der Nutzung muss die Schule ein Nutzungskonzept mit Regeln zum Umgang mit der Lernplattform (z. B. zum Datenschutz) erarbeiten. Grössere Weiterentwicklungen und Veränderungen müssen im Kollegium eventuell durch zusätzliche Weiterbildungen eingeführt werden. Dieser Aufwand ist wiederkehrend, da später neu angestellte Lehrpersonen im Umgang mit den vorhandenen Lernplattformen qualifiziert werden müssen.



Zuverlässigkeit und technische Probleme

Eine Lernplattform als Drehscheibe des Unterrichts ist eine kritische Komponente. Ihr Ausfall kann die Unterrichtsplanung und -durchführung massiv beeinträchtigen. Die Ursachen für Ausfälle und technische Probleme sind vielfältig: Unzureichende Infrastruktur (z. B. zu wenig oder veraltete Geräte, unzureichendes WLAN, Bandbreite usw.) oder auch Ausfälle der Lernplattform selbst sind möglich. Die Zuverlässigkeit der Lernplattform ist entscheidend, ob Lehrpersonen bereits bei der Unterrichtsplanung mit Problemen rechnen und einen «Plan B» vorbereiten müssen. Unzuverlässige Lernplattformen können damit sowohl Mehraufwand generieren als auch Stress bei Lehrpersonen auslösen und damit die Akzeptanz und Nutzung negativ beeinflussen. Schulen und Lehrpersonen müssen wissen, wie wahrscheinlich und häufig mit geplanten und ungeplanten Ausfällen zu rechnen ist.



Urheberrechte und Austausch von Unterrichtsmaterialien

Lehrpersonen digitalisieren häufig analoge Unterrichtsmaterialien, um sie auf einer Lernplattform verwenden zu können. So wird etwa das Lehrbuch eingescannt, die Audio-CD mit einem Hörtext kurzerhand als MP3 gespeichert oder das Foto eines Arbeitsblatts hochgeladen. In geschlossenen Lernräumen (für die eigene Klasse, im eigenen Schulhaus) ist dies zwar meist erlaubt und wird durch pauschale Vergütung für Vervielfältigungen auch finanziell abgegolten. Eine öffentliche Bereitstellung über Austauschplattformen für Unterrichtsmaterial ist jedoch nicht zulässig. Viele Lernplattformen ermöglichen aber genau diesen urheberrechtlich heiklen Austausch auch über Schulhausgrenzen hinweg. Stellt umgekehrt die Plattform Inhalte (z. B. von Verlagen) zur Verfügung, können ebenfalls Urheberrechtsprobleme entstehen, wenn Lehrpersonen Auszüge Dritten zur Verfügung stellen. Der Umgang mit Lizenzen und Zugängen zu geschützten Lernmaterialien birgt in der Schulpraxis viel Frustrationspotenzial, welches sich mit der Nutzung mehrerer Lernplattformen und dem Wunsch nach Einbindung individueller Inhalte noch verstärken kann.



Umgang mit Datenschutz

Die Lernplattform ist häufig ein Ort der zentralen Speicherung von Lerndaten, Lernprodukten sowie Feedbacks und Beurteilungen. Werden Lernplattformen mit weiteren Systemen der Schule (z.B. Notenerfassung, Krankheits- und Absenzlisten) verknüpft, entstehen umfangreiche Profile der Schüler:innen wie auch der Lehrpersonen. Aus Sicht des Datenschutzes fallen gewisse dieser sensiblen Informationen über Personen in die Kategorie «besonders schützenswert» und erfordern entsprechend grosse Sorgfalt im Umgang. Da Lernplattformen häufig über das Internet zur Verfügung gestellt und in einer Cloud betrieben werden, landen die Daten nicht nur bei der Lernplattform, sondern auch bei den Cloud-Anbieter:innen oder weiteren Dienstleister:innen. Es muss deshalb eine Nutzungsordnung erstellt werden, welche Daten auf der Plattform verarbeitet werden dürfen.



Administration von Rollen und Rechten

Je nach Lernplattform bestehen im System unterschiedliche Rollen wie Schüler:innen, Lehrpersonen, Schul-Administrator:innen, Autor:innen, Support, Entwickler:innen und System-Administrator:innen. Je komplexer die Lernplattform, desto mehr Rollen werden angeboten und müssen verwaltet werden. Innerhalb der Schule müssen entsprechende Abläufe und Zuständigkeiten geplant und festgehalten werden: Wer erstellt zum Schuljahresstart Klassen und Konten für die Schülerinnen und Schüler? Wer kümmert sich um Mutationen bei Weg- und Zuzügen? Wer ist die Ansprechperson für den 1st-Level-Support im Schulhaus und vieles mehr? Kann eine Lehrperson selbstständig eine Klasse erstellen, oder ist das nur in der Rolle der Administration möglich? Wird die Verwaltung von Rechten und Rollen komplex und personalintensiv, kann sie den Einsatz der Lernplattform erschweren.

7.3 Übergeordnete bildungspolitische Fragen

Während sich die bisherigen Überlegungen dieses Kapitels primär auf die einzelne Schule bezogen, stellen sich auch bildungspolitische Fragen bei der Auswahl von Lösungen. Diese müssen auf einer kantonalen oder nationalen Ebene adressiert werden. Sie werden nicht durch den Markt alleine gelöst werden, da die Interessen der Anbieter und das Budget der Schulen diesen häufig entgegenstehen.



Digitale Souveränität

Werden Plattformen ausländischer Anbieter:innen in grossem Umfang genutzt, kann dies das Bildungssystem von geopolitischen Entscheidungen abhängig machen. In den letzten Jahren haben deshalb die Bestrebungen zugenommen, die digitale Souveränität zu stärken und einseitige Abhängigkeiten – etwa von den USA – zu verringern. Der über Jahre aufgebaute technologische Vorsprung internationaler Konzerne sowie deren durch enorme Skaleneffekte ermöglichten günstigeren Preise lassen sich jedoch nur schwer durch lokale Angebote konkurrenzieren. Wird die Entscheidung dem Markt und jeder einzelnen Gemeinde überlassen, verlieren Fragen der digitalen Souveränität an Priorität.



Abhängigkeiten und Pfadentscheidungen

Die Wahl schulischer IT-Infrastruktur (Geräte, Betriebssysteme, etc.) beeinflusst, welche Lernplattformen sich nutzen lassen. Die gewählte Plattform wiederum beeinflusst, welche weiteren Software-Werkzeuge dazu passen. Bereits getroffene Software-Entscheide prägen somit künftige Software-Entscheide. Wurde z.B. eine Lösung für die Schulverwaltung gewählt, kann dies einen Einfluss auf die Wahl der Lernplattform haben, da diese möglichst kompatibel zur bereits vorhandenen Schulverwaltungssoftware sein sollte. Dieser Lock-In-Effekt (siehe Kapitel 2) kann aber auch in die umgekehrte Richtung wirken: Sind Lernplattformen an eine spezifische Hardware geknüpft (z. B. iTunes-U für Apple Geräte) kann auch eine eingeführte Lernplattform den künftigen Kauf bestimmter Hardware erfordern. Diese Abhängigkeiten gilt es besonders kritisch zu betrachten, wenn kostenfreie oder vergünstigte Angebote kommerzieller Unternehmen zur Diskussion stehen oder wenn übergeordnete Stellen Vorgaben oder Empfehlungen zu Hard- und Software machen.



Anbieter:innen und Plattform-Macht

Die Anbieter:innen von Plattformen profitieren, wenn deren Verbreitung wächst, und können die entstandene Macht nutzen oder gar ausnutzen. Haben Bildungseinrichtungen bereits investiert (Hardware, Software, Weiterbildung usw.), können Anbieter:innen ihre Preise erhöhen oder Features beschränken (siehe Enshittification), solange der Mehrpreis den Aufwand für einen Plattformwechsel nicht übersteigt. Anbieter:innen haben oft auch wenig Interesse, ihre Lösungen für weitere Hardware oder mittels Schnittstellen für weitere Produkte zu öffnen, da dies die Abhängigkeit der Nutzenden verringert und die Gefahr eines Plattformwechsels erhöht.

Sind Anbieter:innen nicht ausschliesslich im Bildungsbereich tätig, werden häufig Vergünstigungen für Bildungseinrichtungen offeriert, u. a. mit dem Ziel, künftige Nutzende und damit Kunden für die eigenen Lösungen zu gewinnen. Im Bildungskontext ist die Prägung der Schüler:innen auf Produkte bestimmter Anbieter:innen deshalb auch immer wieder Anlass zu kritischen Diskussionen, oftmals verbunden mit der Empfehlung zur Nutzung freier Software auf Schulgeräten (z. B. Linux und OpenOffice).



Datennutzung durch Anbieter:innen

Plattformen sammeln Daten und sind damit attraktive Quellen für Trainingsdaten für maschinelles Lernen (KI). Anbieter:innen können Daten auf Lernplattformen anonymisiert für Trainingszwecke nutzen oder an Dritte verkaufen.

Lernunterstützungssysteme, die ihre eigene Funktionsweise durch Nutzungsdaten optimieren, werden umso besser, je mehr sie genutzt werden. Dies kann eine Monopolbildung begünstigen, weil neue Produkte gar nie genügend Nutzungsdaten sammeln können, um dem bisherigen Produkt Konkurrenz zu machen. Diese Konzentration lässt sich bei Suchmaschinen und Social Media beobachten und könnte sich durch Learning-Analytics und den Einsatz maschinellen Lernens bei Lernplattformen wiederholen. Dieser Matthäus-Effekt sollte beachtet werden, wenn Plattform-Entscheide auf kantonaler oder nationaler Ebene getroffen werden.

7.4 Auswahl von Lernplattformen auf verschiedenen Ebenen im Bildungssystem

Die Wahl einer Lernplattform kann auf verschiedenen Ebenen des Bildungssystems getroffen werden. Dadurch ergeben sich verschiedene Vor- und Nachteile. Eine Übersicht in Anlehnung an den OECD-Bericht «Digital Education Outlook 2023» ([OECD, 2023](#)) gibt die Tabelle 7.1.

Auswahl auf Ebene	Vorteile	Nachteile
Bund (zentral)	<ul style="list-style-type: none"> • gleicher Zugang für alle Schulen • Interoperabilität mit System-Tools auf Landesebene • hohe (Preis-)Verhandlungsmacht bei Einkauf einer Lösung • Verfügbarkeit technischer Kompetenzen 	<ul style="list-style-type: none"> • Risiko der Irrelevanz für bestimmte Kontexte und Nichtnutzung (sofern nicht vorgeschrieben) • Möglicher Mangel an Vielfalt von Anbieter:innen und Produkten
Kanton oder Verbund/ Gemeinde	<ul style="list-style-type: none"> • Nähe zur lokalen Situation und zu den Bedürfnissen der Schulen • ermöglicht die Entwicklung einer Vielfalt von Lösungen (und damit Wettbewerb) • mittlere (Preis-)Verhandlungsmacht bei Einkauf einer Lösung • Verfügbarkeit technischer Kompetenzen 	<ul style="list-style-type: none"> • ungleicher Zugang • Risiko mangelnder Interoperabilität
Schule	<ul style="list-style-type: none"> • entspricht den Bedürfnissen der Schule • ermöglicht der Schule, ihr eigenes konsistentes digitales Ökosystem aufzubauen 	<ul style="list-style-type: none"> • ungleicher Zugang (häufig abhängig vom Budget der Schule) • möglicher Verlust von Skaleneffekten • wenig Verhandlungsmacht bei Beschaffung einer Lösung • möglicher Mangel an technischen Kompetenzen

Tabelle 7.1 Vor- und Nachteile unterschiedlicher Ebenen der Plattformwahl (in Anlehnung an OECD, 2023)

In einigen Ländern werden staatliche Lernplattformen auf Bundes- oder Länderebene entwickelt und zur Verfügung gestellt, was häufig auch mit einer Nutzungserwartung verbunden ist (siehe Beispiele in Kapitel 8.1). In vielen Ländern wird die Wahl einer Lernplattform und deren Finanzierung aber den Gemeinden/Schulen überlassen. Auch hier ergeben sich Vor- und Nachteile:

Anbieter	Vorteile	Nachteile
staatlich entwickelte und finanzierte Lösung	<ul style="list-style-type: none"> • angepasst an die regionalen Bedürfnisse und Umsysteme • starker Datenschutz und Privatsphäre • Möglichkeiten zur Beforschung politischer Massnahmen 	<ul style="list-style-type: none"> • geringere interne Kompetenzen im Bereich Design/Entwicklung (im Vergleich zu spezialisierten Dienstleistern) • Notwendigkeit kontinuierlicher Investitionen • geringere Anreize für Innovation und Verbesserung (Qualität und Effektivität)
kommerzielle Lösung	<ul style="list-style-type: none"> • fördert den Wettbewerb und bietet Auswahlmöglichkeiten • vorteilhaft für die Dynamik des EdTech-Marktes 	<ul style="list-style-type: none"> • Risiko von Abhängigkeit eines Anbieters (Lock-In) • mögliche Überschneidung von Funktionen zwischen verschiedenen Werkzeugen • fehlender Zugang zu gesammelten Daten und eingeschränkte Möglichkeiten, daraus zu lernen • ggf. begrenzter Einfluss auf den Datenschutz

Tabelle 7.2 Vor- und Nachteile der Finanzierungsform (in Anlehnung an OECD, 2023)

Einige Länder verfolgen ein duales Modell: Sie stellen zentral oder auf Ebene bestimmter Zuständigkeiten ein öffentliches digitales Werkzeug bereit und ermöglichen gleichzeitig, dass untergeordnete Behörden oder Schulen mit öffentlichen Mitteln ähnliche Lösungen anschaffen. Auf den ersten Blick scheint das verschwenderisch. Es kombiniert jedoch die Vorteile beider Welten: Alle Schulen erhalten Zugang zu einer kostenlosen «minimalen» digitalen Grundausstattung, behalten aber ihre Wahlfreiheit, und in den zuständigen Ministerien und Behörden entsteht technologisches Know-how.

In der Praxis greifen Schulen allerdings nicht immer auf diese öffentlichen Werkzeuge zurück. Häufig sind sie kaum bekannt, weniger benutzerfreundlich als kommerzielle Alternativen oder schlicht ungewohnt im Vergleich zu etablierten Lösungen. Es ist daher wichtig, dass Länder die Gründe für die Nutzung oder Nichtnutzung dieser Angebote sorgfältig beobachten und deren tatsächlichen Stellenwert innerhalb der nationalen Bildungspolitik und Digitalstrategie klären.

8.

ÜBERLEGUNGEN ZUR (ÜBER-) REGIONALEN BEREITSTEL- LUNG VON LERNPLATT- FORMEN

Öffentliche Schulen werden durch die öffentliche Hand finanziert und gesteuert. Es stellt sich damit die Frage, ob und mit welchen Begründungen die öffentliche Hand bei Lernplattformen stärkeren Einfluss nehmen sollte, indem diese regional oder überregional bereitgestellt und durch den Staat entwickelt und betrieben werden. Dieses Kapitel präsentiert Überlegungen, die beim Aufbau und Betrieb von kantonalen oder landesweiten Lernplattformen eine Rolle spielen.

8.1 Regionale und überregionale Lernplattformen

Der OECD-Bericht «Digital Education Outlook 2023» ([OECD, 2023](#)) hat die Verbreitung und Nutzung von Lernplattformen in 29 Ländern untersucht. Rund ein Drittel dieser Länder stellen den öffentlichen Schulen zentrale Plattformen (z. B. Norwegen, Griechenland, Ungarn, Schottland) oder föderal/regional differenzierte Lösungen (z. B. Deutschland, Frankreich, Spanien) zur Verfügung. Teilweise werden Plattformen auch nur für bestimmte Schulstufen bereitgestellt. In Island und Dänemark sind die Gemeinden für die Beschaffung von Lernplattformen für die unteren Schulstufen verantwortlich, während das Land eine Lösung für die weiterführenden Schulen bereitstellt. In rund der Hälfte der vom OECD-Bericht untersuchten Länder wählen die Schulen ihre Lernplattformen selbstverantwortlich aus, auch wenn Angebote des Landes zur Verfügung stehen.

Tabelle 8.1 zeigt exemplarisch die Vielfalt der von deutschen Bundesländern angebotenen und verantworteten Lernplattformen. Eine detailliertere Darstellung der Lernplattformen-Situation in Deutschland findet sich in Breiter et al. 2021.

Bundesland	Vom Land betriebene Lernplattformen
Baden-Württemberg	Moodle, ella@bw
Bayern	mebis (Moodle)
Berlin	Lernraum Berlin (Moodle)
Brandenburg	HPI Schul-Cloud (Eigenentwicklung)
Bremen	–
Hamburg	SchulCommSy (CommSy)
Hessen	wtkedu (WebWeaver), Schul.Moodle & Mahara
Mecklenburg-Vorpommern	–
Niedersachsen	HPI Schul-Cloud (Eigenentwicklung)
Nordrhein-Westfalen	LOGINEO (Moodle)
Rheinland-Pfalz	moodle@rlp
Saarland	Online Schule Saarland (Moodle)
Sachsen	LernSax (WebWeaver), Moodle, Opal (OLAT)
Sachsen-Anhalt	Moodle
Schleswig-Holstein	SchulCommSy (CommSy)
Thüringen	HPI Schul-Cloud (Eigenentwicklung)

Tabelle 8.1 Von Bundesländern in Deutschland offiziell betriebene und den Schulen zur Verfügung gestellte Lernplattformen.

Staatlich entwickelte und betriebene (über-)regionale Lernplattformen erleichtern dem Staat grösseren Einfluss zu nehmen auf Aspekte, die bereits eine Rolle spielen, wenn eine einzelne Schule sich für eine Lernplattform entscheidet (siehe Kapitel 7):



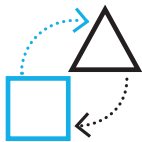
Digitale Souveränität

Je stärker der Staat in Entwicklung und Betrieb einer Lernplattform involviert ist, desto geringer wird die Abhängigkeit von kommerziellen und/oder ausländischen Anbieter:innen und ihren Geschäftsmodellen und Preisstrukturen.



Datenschutz und rechtliche Anforderungen

Die rechtskonforme Speicherung der Daten von (Personen-)Daten (z. B. Bewertungen, Lernfortschritte) ist einfacher erreichbar und kontrollierbar.



Integration mit anderen Verwaltungssystemen

Die Kompatibilität mit Schulverwaltungs- und Prüfungs-Systemen kann einfacher sichergestellt werden (z. B. Zeugniserstellung, Prüfungsarchiv, Stundenpläne). Ebenso können einheitliche Benutzer:innen-Konten mit Single Sign-On den Zugang für Lehrpersonen und Schüler:innen erleichtern.



Förderung von Open Educational Resources (OER)

Viele staatliche Plattformen (z. B. MUNDO in Deutschland, NDLA in Norwegen) haben den Auftrag, frei verfügbare Lernmaterialien bereitzustellen. Dadurch werden offene Bildungsinhalte gefördert, die Lehrpersonen anpassen und weiterentwickeln dürfen. Das senkt Kosten und verringert die Abhängigkeit von Lehrmittelverlagen.



Förderung von Austausch und Zusammenarbeit

Werden zentrale Lösungen für mehrere Schulen bereitgestellt, können diese vom gegenseitigen Austausch profitieren. Ebenso können Weiterbildungsangebote vereinheitlicht werden.

Zudem erleichtern (über-)regionale Lernplattformen eine stärkere bildungspolitische Steuerung insbesondere von Zielen der öffentlichen Hand, die (über-)regional festgelegt werden:

- **Kontrolle über Bildungsinhalte:** Die öffentliche Hand hat bisher bei gedruckten Lehrmitteln eine curriculare Passung und eine Mindestqualität von unterrichtsleitenden Lehrmitteln eingefordert und mit Vorgaben oder Empfehlungen sichergestellt. Lernplattformen, die von der öffentlichen Hand aufgebaut und betrieben werden, erleichtern eine entsprechende Kontrolle im digitalen Raum.
- **Umsetzung von definierten Bildungsinnovationen:** Werden regional oder überregional thematische oder methodische Schwerpunkte für die Schule festgelegt (z. B. Förderung der Medienkompetenz oder überfachlicher Kompetenzen) so erleichtern Lernplattformen der öffentlichen Hand, diese Schwerpunkte in die Schule zu bringen (mit unterschiedlicher Verbindlichkeit nach dem AAA-Modell, siehe Kapitel 3).

- **Berücksichtigung von regionalen und kulturellen Besonderheiten:** In föderalen Staaten (z. B. Deutschland, Spanien) passen Länder ihre Plattformen an regionale Sprachen, Schulformen und Prüfungsordnungen an. LernSax in Sachsen und Mebis in Bayern decken beide die gleichen Grundfunktionen jeweils mit landesspezifischen Anpassungen ab.
- **Erhöhung der Chancengerechtigkeit:** Bei den ICT-Ausstattungen von Schulen legen viele Kantone Mindestvorgaben fest, um die Chancengerechtigkeit zwischen Schüler:innen unterschiedlicher Schulgemeinden zu erhöhen. Die gleiche Überlegung lässt sich auch für Lernplattformen anstellen. Alle Schulen erhalten unabhängig von ihren finanziellen Mitteln Zugang zu derselben Infrastruktur und den lokalen Schulen oder Eltern entstehen keine zusätzlichen Kosten. Es können zudem auch bewusst mehr Ressourcen in Aspekte wie Barrierefreiheit investiert werden (z. B. damalige Anpassung von educanet² durch Educa).

Diesen Potenzialen (über-)regionaler Lernplattformen stehen einerseits die hohen Kosten für die Entwicklung und Betrieb einer Lernplattform gegenüber. Staatliche Softwareprojekte stehen unter dem Verdacht, mangels Wettbewerbsdrucks und fehlender Synergieeffekte teurer zu sein, als wenn sie auf dem freien Markt beschafft werden. Zum anderen wird der öffentlichen Hand teilweise die Digital-Kompetenz abgesprochen (z. B. [Kurer, 2021](#)) – eine Diskussion, die sich in der Schweiz jüngst sowohl bei der E-ID als auch bei der elektronischen Patientenakte beobachten lässt. So stehen staatliche Lernplattformen immer wieder in der Kritik, bereits bei der Einführung veraltet, zu starr oder untauglich zu sein. Lehrpersonen beklagen, dass staatliche Lösungen zu wenig nutzungsfreundlich seien oder dass sie lieber mit ihnen bereits vertrauten (meist kommerziellen) Werkzeugen arbeiten.

Staatliche Lernplattformen werden nicht automatisch auch flächendeckend von allen Schulen oder Lehrpersonen eingesetzt. Beispielsweise nutzten im Jahr 2024 nur rund 60% der Schüler:innen in Thüringen die Thüringer Schulcloud, die für alle Schulen kostenfrei zur Verfügung gestellt wird. Zudem unterscheidet sich die Art und Umfang der Nutzung je nach Schule, Schulstufe und Lehrperson erheblich. Begleituntersuchungen wie zum Beispiel für educanet² ([Petko, 2010](#)) können dabei helfen, die tatsächliche Nutzung und Herausforderungen in der Schulpraxis zu erheben. Der OECD-Bericht von 2023 empfiehlt allen Ländern, die Gründe für die Nutzung und Nichtnutzung bereitgestellter Lernplattformen zu erheben und zu verstehen sowie deren Rolle in der Bildungspolitik und der digitalen Strategie des Landes zu analysieren.

8.2 Aufbau: Eigenentwicklung oder Einkauf

Beim Aufbau einer neuen Lernplattform durch die öffentliche Hand lassen sich drei Vorgehensweisen unterscheiden, die alle auch im deutschsprachigen Raum anzutreffen sind:

- **Komplette Neuentwicklung:** Die öffentliche Hand lässt eine Lernplattform von Grund auf neu entwickeln, entweder durch externe Dienstleister oder staatliche Stellen (z. B. LMS.at in Österreich, HPISchulcloud)
- **Nutzung und Weiterentwicklung einer bestehenden Open-Source-Lösung:** Die öffentliche Hand passt eine bestehende Open-Source-Lösung den eigenen Bedürfnissen an (z. B. mebis in Bayern)

- **Einkauf einer proprietären Lösung:** Die öffentliche Hand kauft eine proprietäre Lernplattform und betreibt sie selbst oder lässt sie unter ihrer Verantwortung (und mit eigenem Branding) durch einen Dienstleister betreiben (LernSax und educanet² sind Beispiele für staatliche Lernplattformen, die auf der proprietären Lösung WebWeaver beruhen).

Die Entwicklung einer neuen Lernplattform ist ein mehrjähriges, komplexes Unterfangen. Typischerweise erfordert es Ausschreibungen und die Wahl geeigneter Dienstleister:innen und Partner:innen für die Umsetzung.

Wird Software unter einer Open-Source-Lizenz entwickelt, so hat dies für die öffentliche Hand verschiedene Vorteile. Es erhöht unter anderem die digitale Souveränität, indem es die Abhängigkeit von einem einzelnen Hersteller verhindert. Durch die Verfügbarkeit des Quellcodes ist z. B. in der Regel die Weiterentwicklung einfacher möglich. Die Möglichkeit des Betriebs der Software auf einer lokalen Infrastruktur (On-Premise) erhöht die staatlichen Kontrollmöglichkeiten und die Sicherstellung des Datenschutzes. Zudem kann das Vertrauen in die Software erhöht werden, indem der Quellcode öffentlich einsehbar und durch Spezialist:innen überprüfbar ist. Aus solchen Überlegungen existieren im deutschsprachigen Raum an gewissen Stellen bereits Gesetze, Vorgaben oder mindestens Empfehlungen, staatlich geförderte Softwareprojekte als Open-Source zu entwickeln. Seit 1.1.2024 ist in der Schweiz beispielsweise das «Bundesgesetz über den Einsatz elektronischer Mittel zur Erfüllung von Behördenaufgaben (EMBA)» in Kraft, das in Artikel 9 verlangt, dass vom Bund entwickelte Software unter einer Open-Source-Lizenz verfügbar sein muss ([SR 172.021, 2024](#)).

Bei dieser Thematik muss zwischen Open-Source und «Freier Software» unterschieden werden. Open-Source bedeutet nicht automatisch, dass die Software frei zur Verfügung steht und nach eigenem Belieben genutzt und weiterentwickelt werden darf. Durch entsprechende Lizenzen (z. B. GNU, MIT, Apache Licence usw.) kann dies explizit gestattet werden, was auch häufig bei Open-Source-Software geschieht. Es ist aber keine Voraussetzung. So wird beispielsweise für die ePortfolio-Software Mahara als Ergänzung zu Moodle seit einigen Jahren eine regelmässige Lizenzgebühr verlangt, obwohl die Software als Open-Source angeboten wird. Software-Lizenzen können auch gezielt eine kommerzielle Nutzung ausschliessen oder die Weiterentwicklung an die Bedingung knüpfen, dass zukünftige Versionen unter die gleiche Lizenz gestellt werden müssen.

Obwohl mit der Nutzung von Open-Source-Software in den meisten Fällen keine Lizenzkosten verbunden sind – was für die öffentliche Hand natürlich attraktiv ist – ist auch der Betrieb von Open-Source-Software mit Kosten verbunden (siehe auch 8.3.). Die Entwicklung von Open-Source-Software wird meist von einer Kerngruppe vorangetrieben, die durch ihre eigene Nutzung ein hohes Interesse an der Software hat (z. B. Hochschule, Gemeinde). Wird die Lösung andernorts betrieben, werden teilweise individuelle Wünsche in kleineren Entwicklungsprojekten durch Dienstleister:innen bspw. als Plugins ergänzt. So entsteht ein Ökosystem von Zusätzen und Anpassungen, die das System grundlegend erweitern oder auf verschiedene Zielgruppen anpassbar machen. Durch die dezentrale Entwicklung entstehen Abhängigkeiten für diese Zusätze zu bestimmten Versionen der Basissoftware. Somit erfordert jedes grössere Update eine Anpassung der Zusätze. Allein für Moodle existieren derzeit über 1000 Zusatzmodule, die oft nur zu bestimmten Moodle-Versionen kompatibel sind. Diese Abhängigkeiten und Update-Aufwände sind ein Grund dafür, dass auch bei Open-Source-Lösungen laufende Kosten entstehen, obwohl die Software selbst meist kostenfrei zur Verfügung steht.

Alternativ können proprietäre Lösungen eingekauft werden. Diese sind stark an jeweilige Hersteller:innen geknüpft (siehe auch Lock-In-Effekt). So entwickelte Lernplattformen können somit infolge einer Insolvenz verschwinden oder sich aufgrund einer Neuausrichtung des herstellenden Unternehmens grundlegend verändern. So wurde beispielsweise die stark auf Gamification basierende Lernplattform Classcraft im Jahr 2024 aufgekauft und durch ein komplett anderes Produkt ohne Gamification ersetzt. Die Nutzenden sind bei proprietären Lösungen stark von den Hersteller:innen abhängig und können in der Regel nicht auf einen anderen Dienstleister ausweichen. Eigenständige Anpassungen an individuelle Bedürfnisse sind meist nicht möglich, sondern erfordern das Einverständnis der Entwickler:innen, da der Quellcode der Software nicht zur Modifikation zur Verfügung steht. Dafür werden proprietäre Lösungen in der Regel nur in einer aktuellen Version angeboten und die Weiterentwicklung muss keine Rücksicht auf ältere Versionen und deren Kompatibilitäten nehmen. Für Endkund:innen kann der Betrieb der Lösung direkt durch Hersteller:innen ein grosser Vorteil sein, da diese das System am Besten kennen und optimieren können. Die Wege bei Supportanfragen sind entsprechend kürzer. Häufig werden Verfügbarkeiten von 99% und mehr im Jahresmittel vertraglich zugesichert. Viele proprietäre Lösungen werden vollständig oder zumindest teilweise auf einer Infrastruktur der Anbieter:innen bereitgestellt. Dadurch stellen sich zusätzliche Datenschutzfragen, wer unter welchen Umständen Zugang zu welchen Daten hat, die Schülerinnen und Schüler und Lehrperson täglich auf der Lernplattform produzieren.

8.3 Betrieb einer eigenen Lernplattform

Der Betrieb von Lernplattformen teilt sich grob in den technischen Betrieb, d. h. die Bereitstellung der Lernplattform für Nutzende und die Weiterentwicklung der Lernplattform-Software. Eine Notwendigkeit zur Weiterentwicklung ergibt sich bereits aufgrund technischer Weiterentwicklung der Endgeräte und involvierter Technologien und Umsysteme (siehe auch 8.4).

Lernplattformen sind Client-Server-Systeme, bei denen Endgeräte auf eine Lernplattform-Instanz zugreifen. Durch diese Architektur sind Lernplattformen orts-, zeit- und Hardware-unabhängig nutzbar. Der technische Betrieb einer Lernplattform hat sich dabei in den letzten 20 Jahren weitgehend zentralisiert. In den 2000er-Jahren wurden Lernplattformen wie Moodle, OLAT oder ILIAS primär an Hochschulen entwickelt und regionale Dienstleister:innen waren für den lokalen Betrieb einer eigenen Instanz (On-Premise) verantwortlich. Seit 2015 haben Software-as-a-Service (SaaS) Lösungen deutlich zugenommen, bei denen die Entwicklung und der Betrieb zusammen von einem Anbieter geleistet werden. Dies ist möglich, weil inzwischen die Internetverbindungen in Schulen und Bildungseinrichtungen zuverlässiger sind und die lokale IT-Infrastruktur in Schulen (der eigene Schulserver) zunehmend durch Cloud-Lösungen verdrängt wird.

Bei On-Premise-Lösungen stellt die öffentliche Hand diese Infrastruktur bereit und installiert darauf die Software. Der Betrieb einer solchen Lösung ist anspruchsvoll und erfordert vielfältige Expertise, Redundanzen für Störfälle und ein Datensicherheitskonzept. Die Infrastruktur muss zudem entlang der Nutzung skaliert werden können. Der Fernunterricht während der Corona-Pandemie zeigte eindrücklich, wie schnell Systeme an ihre Leistungsgrenzen gelangen können. Die Überlastung von mebis in Bayern, Lernraum in Berlin, LernSax und vielen weiteren sorgte für mediale Aufmerksamkeit und verdeutlicht, dass die Skalierung einer Lernplattform nicht einfach ist. Im Bildungsbereich ist der Datenschutz ein zentrales Argument für eine On-Premise-Lösung einer Lernplattform.

Alternativ werden Lernplattformen «aus der Cloud» als Dienst bezogen (SaaS). So haben inzwischen mehrere deutsche Bundesländer (Baden-Württemberg, Brandenburg, Bremen, Mecklenburg-Vorpommern und Schleswig-Holstein) die Lernplattform von itsLearning als Dienstleistung eingekauft. Der Bezug über die Cloud erfolgt also entweder direkt beim Hersteller der Software oder bei spezialisierten Dienstleistern. Bei proprietären Lösungen ist eine Cloud-Lösung häufig die einzige Bezugsmöglichkeit. Die gesamten Kosten für den Betrieb sind bereits in den Nutzungsgebühren enthalten. Die Kosten für die Infrastruktur, den Betrieb (inklusive Speicherplatz, Bandbreite usw.) und die Weiterentwicklung werden in den Kostenmodellen bereits abgedeckt und sind damit zuverlässig planbar.

8.4 Anbindung an externe Dienste (Interoperabilität)

Wird eine Lernplattform neu entwickelt und regional bereitgestellt, so gewinnt die Anbindung an Umsysteme an Bedeutung, da entsprechende Entscheidungen massiv mehr Nutzende betreffen. Im Folgenden werden deshalb verschiedene Arten von internen (etwa innerhalb der Schule) und externen (Angebote von Drittanbietern) Systemen besprochen, die bei der Entwicklung und dem Betrieb von (über-)regionalen Lernplattformen berücksichtigt werden müssen.



Authentifizierungslösungen

Für die Anmeldung (Identifikation) der Nutzenden auf der Lernplattform ist in der Regel eine persönliche Anmeldung erforderlich. Um den Prozess der Anmeldung zu vereinfachen, unterstützen viele Lösungen die Anbindung externer Verzeichnisse (z. B. Active Directory, LDAP). Die Anbindung an die Lernplattform erfolgt dann über Protokoll-Standards wie SAML, OpenID oder OAuth. Meldet sich eine Schülerin an der Lernplattform an, wird sie zur Anmeldung über das externe Verzeichnis weitergeleitet. Wird ihre Identität – etwa durch die Eingabe von Benutzernamen und Passwort – beim Authentifizierungsdienst bestätigt, wird nur ein eindeutiges, kryptographisches Token an die Lernplattform zurückgegeben. Die Lernplattform speichert damit selbst keine Passwörter, was aus Sicht des Datenschutzes ein Vorteil sein kann. Häufig werden jedoch umfangreiche persönliche Daten zusätzlich in der Lernplattform gespeichert, da es aus praktischen Gründen meist wünschenswert ist, dass z. B. der Name der Schülerin in einer Leistungsübersicht für die Lehrperson angezeigt wird. Ein «Login mit Microsoft» oder «Login mit Google» kennt man von vielen Diensten. Für den Bildungsbereich werden vergleichbare föderierte Authentifizierungslösungen entwickelt, zum Beispiel edulog (vormals FIDES) in der Schweiz oder VIDIS in Deutschland.



Externe-Speicher

Einige Lernplattformen unterstützen die Einbindung externer Cloud-Speicher wie Google Drive, Microsoft OneDrive, Dropbox, YouTube usw., um Dateien direkt auf diesen Systemen abzulegen oder von dort auszuwählen. Damit kann die Speicherung von Unterrichtsmaterialien und Lernprodukten an diese externen Speicherlösungen delegiert und die Lernplattform davon entlastet werden (bezüglich Datenhaltung, Datensicherung, Kosten). Im Extremfall kann die Lernplattform die Anbindung und Nutzung eines solchen Speicherdienstes erfordern, um grössere Dateien über die Plattform bereitstellen zu können. Werden an der Schule bereits Cloud-Speicherlösungen verwendet, ist eine Integration in die Lernplattform wünschenswert. Einige Bildungsinstitutionen betreiben selbst Cloud-Speicherlösungen über NextCloud, OwnCloud usw., die dann in eine Lernplattform eingebunden werden sollen.



Lern-Apps und andere Lernplattformen

Für das Üben und Anwenden werden vielfältige Lern-Apps angeboten. Teilweise lassen sich diese direkt in Lernplattformen integrieren und so ohne Medienbruch von den Lernenden bearbeiten. Dabei können Aktivitätsdaten an die Plattform gesendet werden – etwa für Lernstände oder erreichte Punkte. Hierfür wurden verschiedene Standards spezifisch für Lerndaten und Lerninhalte entwickelt (z.B. SCORM, LOM, xAPI). Die Interoperabilität zwischen digitalen Bildungsangeboten ist aber trotz Standards häufig dürftig, wie in vielen anderen Softwarebereichen auch. Die Pflege von Schnittstellen ist mit Aufwand verbunden und durch die Vielfalt von Kombinationsmöglichkeiten können sich Anbieter meist nur auf die am häufigsten eingesetzten Schnittstellen konzentrieren. Trotz vieler Versuche in den letzten 30 Jahren, konnte sich kein einzelner Standard über längere Zeit etablieren, was auch dem Umstand geschuldet ist, dass ein Standard häufig nur den kleinsten gemeinsamen Nenner abbildet, um einen Austausch zu ermöglichen. Unterstützt eine Lernplattform beispielsweise den Import und Export von Quizfragen, so müssen sich die Frageformate auf einen Standard beschränken, damit alle anderen Plattformen die Fragen importieren können. Das wirkt wiederum innovationshemmend für Anbieter, die sich durch neue Ideen von der bestehenden Konkurrenz abheben wollen. Aus Sicht der Anbieter sind Schnittstellen zu den Angeboten anderer Firmen (oder gar Konkurrenten) zudem wenig attraktiv, da sie die Abwanderung ihrer Kunden unterstützen können.



Schulverwaltung

In der Schule gibt es in der Regel eine Vielzahl weiterer Softwarelösungen für die administrative Verwaltung. Von der Notenverwaltung, Absenzenlisten und Krankmeldung bis zur Raumverwaltung und Anlassplanung. Es liegt nahe, dass auch die Lernplattform der Schule mit diesen Systemen zumindest teilweise verbunden sein soll, um Prozesse zu vereinfachen und die redundante Datenerfassung in mehreren Systemen zu vermeiden.

Spezifische Schnittstellen und Interoperabilität zu bereits genutzten Systemen sind daher häufig ein Kriterium bei der Wahl von Lernplattformen. Werden bereits Schulverwaltungslösungen von Kantonen oder Gemeinden zur Verfügung gestellt, nehmen sie damit indirekt auch einen Einfluss auf die Auswahl möglicher Lernplattformen. Sind bereits Lösungen von einem Anbieter vorhanden, ist es attraktiver, weitere Angebote von diesem zu beziehen, da die Teile dann am sinnvollsten zusammenarbeiten können (siehe auch Lock-In-Effekt). Die Integration von passenden Schnittstellen ist für Anbieter von Lernplattformen mit Aufwand und Kosten verbunden und erhöht langfristig die Komplexität.

Weiterführende Literatur

OECD (2023). OECD Digital Education Outlook 2023: Towards an Effective Digital Education Ecosystem, OECD Publishing, Paris. [↗](#)

9.

ZUKUNFTS- SZENARIEN

Lernplattformen haben sich in den vergangenen drei Jahrzehnten massgeblich entwickelt und etabliert. Wie die fortschreitende digitale Transformation in Gesellschaft und Schule den Einsatz und die Ausgestaltung von Lernplattformen in der Zukunft verändern wird, ist schwer vorherzusehen. In diesem Kapitel soll trotzdem ein Blick in die Zukunft gewagt werden: Wie könnten sich Lernplattformen und ihr Einsatz in der Schule in den nächsten zehn Jahren weiterentwickeln? Ähnlich wie im Bericht zur Zukunft von Lehrmitteln in einer digitalen Welt ([Döbeli Honegger, Hielscher und Hartmann 2018](#)) werden in absichtlich provokativ formulierten, fiktiven Zeitungsberichten Szenarien beschrieben, die bereits heute denkbar sind oder noch eher als Science Fiction anmuten. Diese Szenarien sollen zur Diskussion anregen, wie Schule und Bildungspolitik auf mögliche Entwicklungen reagieren könnten. Zur weiteren Vertiefung über das Thema Lernplattformen hinaus eignet sich das Buch «Schule 2035» von Jöran Muuß-Merholz (2025), welches fünf umfangreiche Szenarien von zukünftigen Schulen beschreibt.

9.1 Szenario: Persönliche Bots ersetzen die Lernplattform

Die fortlaufende Entwicklung im Bereich generativer Machine-Learning-Systeme führt zur Entstehung immer neuer und leistungsfähigerer digitaler Bots, welche alltägliche Aufgaben wie Terminvereinbarungen, Rechercheaufträge oder das Schreiben ganzer Berichte übernehmen.

Auch im Bildungsbereich begleiten nun Bots Schüler:innen im Lernprozess und haben die Arbeit von Lehrpersonen weitgehend übernommen. Lernplattformen als vermittelnde Instanz zwischen Lernenden und Lehrenden sind damit überflüssig. Statt einer Lernplattform nutzt jede Schülerin und jeder Schüler einen persönlichen Bot. Dieser begleitet sie 24/7, passt Inhalte in Echtzeit an, erkennt emotionale und motivationale Zustände, hilft beim Lernen, Verstehen und Reflektieren. Alle Interaktionen laufen direkt über den persönlichen Bot – via Stimme, AR-Brille und Wearables. Die wenigen noch verfügbaren Lehrpersonen koordinieren ihre Arbeit mit den Bots der Schüler:innen.

Digitaler Lernbegleiter «Teach-o-Bot» verdrängt Lehrpersonen

Bots übernehmen immer grössere Anteile des Unterrichts. Der Verband Schweizer Lehrerinnen und Lehrer (LCH) schlägt Alarm.

Er soll Lehrerinnen im Unterricht entlasten und unterstützen: Teach-o-Bot, der KI-Assistent der Firma EduSpaceY, ist seit diesem Schuljahr in mehreren Kantonen im Einsatz. Auch Marlene Glass, Klassenlehrerin an einer Aargauer Primarschule, arbeitet seit zwei Monaten mit Teach-o-Bot zusammen. Oder genauer: Mit 23 Teach-o-Bots – einem für jedes Kind in ihrer Klasse.

Jede Woche füttert sie diese 23 Bots mit den Lernzielen und Themen, die sie mit ihrer Klasse behandelt. «Ich sitze viel am Computer, kontrolliere die Rückmeldungen der Bots und erstelle Pläne, damit die KI die Schülerinnen und Schüler optimal begleiten kann» erzählt die 34-Jährige. Und betont: «Das Wichtigste bleibt für mich die Arbeit mit den Kindern.»

Doch dazu kommt sie immer seltener. Denn an ihrer Schule treffen sich Schü-

lerinnen und Schüler bloss noch an zwei Tagen pro Woche im Schulzimmer, der Rest des Unterrichts findet individuell statt. Klassenlehrerin Glass bedauert das. Sie würde sich mehr gemeinsame Lernzeit wünschen – und ist damit nicht alleine. In den letzten Monaten haben sich viele Lehrerinnen und Lehrer beim LCH gemeldet, die einen reflektierten Umgang mit der technologischen Entwicklung fordern.

Etwa Hans Kleinitz. Der Informatik-Lehrer an der Sekundarschule Seon hat mit Kolleg:innen eine umfangreiche digitale Lernumgebung aufgebaut, auf die auch Teach-o-Bot zugreifen kann. Auch von anderen Schulen her, wie Hans Kleinitz per Zufall von einem deutschen Kollegen erfuhr. Kleinitz fühlt sich von EduSpaceY ausgenutzt: «Für Teach-o-Bot werde ich sicher keine Materialien mehr entwickeln!» EduSpaceY betont auf Nachfrage dieser Zeitung, man halte sich strikt an die klar formulierten Nutzungsbedingungen.

Magdalena Schranz, Schulleiterin der Sekundarschule Seon, sieht das entspannter. «Unterrichtsmaterialien, die unsere

Lehrer:innen erarbeiten, gehören der Schule und nicht der Lehrperson», erklärt sie. Werde vorhandenes Material geteilt und den Bots zur Verfügung gestellt, lernen diese, didaktisch immer sinnvollere und passendere Aufträge zu formulieren: «So profitieren doch alle.» Angesichts des anhaltenden Lehrpersonenmangels wäre der Unterricht ohne Bot-Unterstützung zudem kaum mehr zu gewährleisten.

Ob die Leistungen der Schüler:innen durch die KI-Bots wirklich steigen, ist jedoch noch unklar. Die Studie, die EduSpaceY im Vorfeld dazu in Auftrag gegeben hatte, werden unterdessen angezweifelt, weil sie nicht unter realen Schulbedingungen stattfanden. LCH hat deshalb angekündigt, den Einsatz und die Wirkung der Bots mit einer unabhängigen Studie umfassend zu evaluieren. Erste Resultate werden 2037 erwartet.

9.2 Szenario: Lernplattformen statt Zeugnisse

Was nicht digital erfassbar ist, verliert an Bedeutung: Die Datafizierung der Welt schreitet voran und selbst die kleinsten Aktivitäten – der Gang zum Bäcker, die Bezahlung der Brötchen, die Kalorien beim Verzehr – werden digital festgehalten und ausgewertet. Unternehmen nutzen heute Software und umfangreiche Datenerfassungen und -auswertungen zur Unterstützung und Optimierung ihrer Geschäftsprozesse – von der Produktion über Vertrieb und Marketing bis zur Personalplanung. Dieser Trend hat zunehmend auch Schulen erreicht. Mit der Forderung nach Transparenz bei der Nutzung von Steuergeldern werden in Schulen zunehmend systematisch Daten zur Steuerung und Optimierung auf verschiedenen Ebenen erhoben.

In vielen Ländern werden Lernplattformen verpflichtend eingeführt und dienen nicht mehr nur dem Lernen, sondern auch der Datenerhebung und Bildungssteuerung. Lernfortschritte, die Entwicklung fachlicher und überfachlicher Kompetenzen, Motivation und Emotion werden zentral erfasst und analysiert, um Bildungspolitik, Schulentwicklung und Fördermassnahmen datenbasiert zu steuern. Anstelle von Schulzeugnissen dokumentieren Lernplattformen kontinuierlich erworbene Kompetenzen in Form von digitalen Zertifikaten oder Badges. Die Schülerinnen und Schüler erhalten ein detailliertes, dynamisches Kompetenzprofil, das sie von Klasse 1 bis zur Berufswahl begleitet – unabhängig von Jahrgangsstufen oder Notensystemen. Vergleichbarkeit und Transparenz steigen, aber auch der Druck durch die dauerhafte Leistungsdokumentation nimmt zu, die Frage nach dem Recht auf Vergessen kommt auf.

Badges und Mikro-Zertifikate statt Zeugnisse

Ab Schuljahr 29/30 erklärte der Kanton Zürich die Nutzung seiner Lernplattform EduZ für alle Stufen der Volksschule für obligatorisch. Statt mit Zeugnisnoten dokumentiert EduZ Kompetenzen über die gesamte Schullaufbahn mittels Zertifikaten.

EduZ startete vor sechs Jahren als freiwilliges Angebot – ein gemeinsames Projekt des Kantons mit einem Lehrmittelverlag. Seitdem ist die Mehrheit der Schulen mit der Plattform unterwegs. Diese bietet für alle Themenbereiche des Lehrplans⁴¹ vorbereitete Lerninhalte auf verschiedenen Niveaus, die Lehrpersonen nutzen und individuell bearbeiten können.

Individualisierung ist dabei Programm. Eine Lernplattform sei ideal, wenn Schülerinnen und Schüler im eigenen Tempo an ihren Kompetenzen arbeiten können, sagen die Projektverantwortlichen von

EduZ. Während die Plattform und die angebotenen Lerninhalte die Lehrpersonen überzeugen, begrüßen nicht alle diese Entwicklung. Ein Gefühl der Überwachung oder gar die Angst vor dem «gläsernen Lernenden», bei dem jeder Schritt überwacht und protokolliert werde, wachse, sagt eine Lehrperson, die ihren Namen nicht in der Zeitung lesen möchte.

Die Plattform registriert jede Aktivität der Lernenden und erstellt daraus Bewertungen. Wie genau sich diese zusammensetzen, werde jedoch nicht erklärt, wird bemängelt. Dazu Prof. Dr. Egon Müller von EduZ: «Unser KI-basiertes System lernt selbstständig aus den Daten aller Schulen im Kanton und misst, welche Aktivitäten zum Erfolg führen und welche weniger. Wir sind überzeugt, dass das System einen Lernstand deutlich besser abschätzen kann, als wir es selbst könnten.»

Schmerzlich erfahren musste dies kürzlich Marc Langer, Schulleiter in Andelfin-

gen. Seine Schule gehörte im Schuljahr 2034/35 zu den zehn Prozent schwächsten Schulen im Kanton und erreichte am wenigsten Zertifikate auf EduZ. «Der Kanton forderte uns in einem Schreiben auf zu begründen, warum wir im EduZ-Ranking im Vergleich mit anderen Schulen so schlecht abschneiden. Das hat meine Kolleginnen und Kollegen sehr verunsichert.»

Ein Andelfinger Deutschlehrer (Name der Redaktion bekannt) berichtet, dass er in einigen Lernbereichen statt mit der Plattform absichtlich mit anderen Unterrichtsmaterialien arbeite. Zwar habe er gewusst, dass die Nutzung von EduZ obligatorisch sei: «Aber mir war nicht bewusst, wie stark uns die Plattform kontrolliert.» Unterstützt wird er bei seiner Aktion von «AlgorithmWatch Schweiz», einem Verein, der die digitale Lenkung der Zürcher Schulen stark kritisiert.

9.3 Szenario: Diktatur der Anbieter

Wenige grosse Technologiekonzerne haben eine marktbeherrschende Stellung erlangt, der sich auch Schulen, andere Bildungseinrichtungen und sogar ganze Bildungssysteme kaum entziehen können. Mit der Forderung, im Bereich der digitalen Kompetenzen auch berufsrelevante Fähigkeiten in der Schule aufzubauen, haben es alternative Softwarelösungen schwer. Verschiedene Projekte zur Migration zu Open-Source-Lösungen in der öffentlichen Verwaltung scheiterten und in vielen Schulen dominieren heute ausländische, meist amerikanische Anbieter die Software- und Lernplattform-Landschaft.

Durch die starke Verbreitung eines einzelnen Anbieters wurden inzwischen über 90% der Schulen mit einer einheitlichen Lernplattform sowie entsprechenden Softwarelösungen ausgestattet. Durch die grosse Marktmacht und Querfinanzierung sind kleinere Anbieter inzwischen fast vollständig verdrängt worden und es gibt keine relevanten Alternativen mehr. So werden nun alle Schulen zur Nutzung dieser Lernplattform und der dazugehörigen Softwarelösungen gezwungen.

Neue Preise und Pflicht zur Lernplattform LearnX

UniverSoft schraubt erneut am Preis und führt mit «LearnX» eine neue Plattform ein – zum Ärger von immer mehr Schulen. Alternativen haben jedoch einen schweren Stand.

Über neunzig Prozent der Volksschulen im Kanton Zürich arbeiten heute mit UniverSoft, der Standardlösung des amerikanischen Grosskonzerns. Tendenz steigend. Die Strategie des Tech-Multis geht also auf. In den 2020er Jahren hatte er Schulen fast zum Nulltarif mit Software versorgt, die Gratis-Lizenzen für Schülerinnen und Schüler jedoch 2033 abgeschafft. Trotzdem geht der Siegeszug von UniverSoft-Produkten weiter. 83 Prozent der Schüler:innen auf Sekundarstufe II gaben in der neusten Studie des Zurich Institute of Technology (ZIT) an, die Software-Palet-

te von UniverSoft auch auf ihren privaten Geräten zu nutzen.

Im nächsten Schuljahr will der Konzern die Preise für sein V5+-Paket für Schulen zudem erhöhen – um satte 18 Prozent. UniverSoft begründet diesen Schritt mit dem Ausbau/Aufbau seiner neuen Lernplattform «LearnX», die alle schulrelevanten Funktionen an einem zentralen Ort zusammenführen will. LearnX sei in Zusammenarbeit mit über hundert Schulen aus mehreren US-Bundesstaaten speziell für die Bedürfnisse der Schulpraxis entwickelt worden, betont Carl McGinsey von UniverSoft.

Alfredo Patzig von der Schule Wartegg in Oerlikon ist vom Produkt überzeugt und freut sich auf die Einführung im kommenden Schuljahr: «LearnX ist eine geniale Lösung für mich als Lehrer und

vereinfacht meine Arbeit in praktisch allen Bereichen.» Seine Kollegin Ira Keller sieht die Einführung hingegen kritisch und stört sich am Zwang durch das Unternehmen: «Wir müssen die neue Software nun verwenden. Das V5+ Paket sieht vor, dass alle Schülerinnen und Schüler sich bei LearnX anmelden müssen, um überhaupt Zugang zu den Office-Produkten zu erhalten.» Frau Keller will eigentlich nicht mit LearnX arbeiten, da sie bereits eine Lernplattform eines lokalen Herstellers einsetzt, welche nach ihrer Aussage ihre Bedürfnisse abdeckt und viel besser zum Schweizer Schulsystem passt. Durch das neue Angebot von UniverSoft wird es aber für sie zunehmend schwieriger, die Finanzierung einer alternativen Lösung zu rechtfertigen.

9.4 Szenario: Schule mit Papier und Bleistift

Immer wieder wird versucht, Schule bewusst ohne Digitalisierung und Bildschirme zu gestalten. In den letzten Jahren wurden entsprechende Vorstösse durch Studien oder Entwicklungen in anderen Ländern befeuert. «Zurück zu Papier und Bleistift, Konzentration auf Basisfähigkeiten wie Rechnen, Lesen und Schreiben und weg von überfrachteten Lehrplänen» lautet die Devise. Zunehmende Betrugsmöglichkeiten bei Prüfungen durch generative Machine-Learning-Systeme und Smartglasses haben den Trend zu digital-freien Schulen in den letzten Jahren verstärkt. Zuerst wurden private digitale Geräte wie Smartphones und Smartwatches verboten. Nach dem Erfolg dieser Massnahmen und breiter Unterstützung der Stimmbevölkerung wurden nun alle Digitalgeräte aus dem Unterricht entfernt. In der Schule wird sich nun wieder vollständig auf analoge Unterrichtsmaterialien und den persönlichen Austausch vor Ort konzentriert. Lernplattformen und andere digitale Werkzeuge haben entsprechend keine Bedeutung mehr und verschwinden aus der Schule.

Computer verschwinden vollständig aus den Schulzimmern

Ein ungewöhnlich leises Knistern liegt in der Luft. Es ist das Geräusch von gespitzten Bleistiften auf rauem Papier, das Kratzen von Füllfedern in linierten Heften. In einem hellen Schulzimmer im Herzen der Stadt Bern herrscht eine beinahe nostalgische Atmosphäre: Kein Summen von Lüftern, kein hektisches Klicken von Tastaturen, kein grelles Flimmern von Bildschirmen. Stattdessen: Bücher, Karteikästen, Wandtafeln.

«Es ist eine Wohltat», sagt Frau Berger mit leuchtenden Augen. Sie ist Primarlehrerin in der 6c. «Endlich unterrichte ich wieder ohne ständige Abstürze, ohne vergessene Passwörter, ohne Angst, dass der Beamer mitten in der Stunde den Geist aufgibt. Wir sind zurück beim Wesentlichen: dem Lernen miteinander.»

Die Rückkehr in die analoge Welt wurde in diesem Frühjahr beschlossen – radikal und vollständig. Sämtliche Computer,

Tablets und Smartboards wurden aus den Schulzimmern entfernt. Was bleibt, ist das klassische Handwerkszeug des Lernens: Papier, Stift, Stimme.

Doch nicht alle Lehrkräfte sind begeistert. Frau Schneider, seit Jahren begeisterte Nutzerin digitaler Plattformen, seufzt: «Ich fühle mich in die Steinzeit zurückversetzt. Differenzierte Aufgabenstellungen, individuelle Lernpfade, schnelle Rückmeldungen – das alles war mit den Geräten so viel einfacher. Jetzt ist der organisatorische Aufwand riesig, ich kann kaum noch auf die Bedürfnisse aller eingehen.» Während sie spricht, ordnet sie stapelweise Arbeitsblätter, von Hand kopiert, verteilt und eingesammelt.

Auch Eltern melden sich zu Wort. Manche begrüßen die Entscheidung: «Endlich keine Diskussionen mehr über Bildschirmzeit und die ständige Ablenkung», sagt Herr Meier, Vater von zwei Kindern. Andere hingegen schlagen Alarm. Egon Krasu, Sprecher des Elternrats an der Gemeindeschule Wöschnau, warnt: «Unsere

Kinder wachsen doch in einer vom Digitalen durchdrungenen Welt auf, wie kann die Schule sie so auf das Leben vorbereiten?»

Es zeigt sich eine zunehmende Spaltung in der Bildungslandschaft. Während immer mehr Privatschulen mit modernster Technik eröffnen, um eine digitale Alternative zu bieten, geraten staatliche Schulen unter Druck. Nur wenige Familien können sich eine Privatschule leisten – eine Kluft tut sich auf. «Wir stehen vor einer sozialen Frage», kommentiert Bildungsexperte Prof. Dr. Langhorst von der Pädagogischen Hochschule Einsiedeln. «Was als Befreiung gefeiert wird, könnte zu einer neuen Ungleichheit führen.» Zwischen Kreide und Cloud, zwischen Füllfeder und Touchscreen, suchen Kinder, Eltern, Lehrpersonen, Schulleitungen, Bildungsforschende und die Bildungspolitik nach dem richtigen Weg. In und um das Klassenzimmer knistert es lauter und lauter.

9.5 Szenario: Maschinelles Lernen steuert die Lernplattform

In praktisch allen Lebensbereichen haben generative Machine-Learning-Systeme Einzug gehalten und Aufgaben übernommen, die bisher dem Menschen vorbehalten waren. Dies gilt auch für die Schule. Ein Machine-Learning-System steuert und koordiniert sämtliche Arbeiten in einer Schule im Tandem mit einer Lernplattform. Das System analysiert den Fortschritt aller Schülerinnen und Schüler, wählt Themen, bildet dynamisch Gruppen, passt Aufgaben für einzelne Lernende oder Teams an und steuert die Rhythmisierung. Das System nutzt die Lernplattform, um zwischen den Lernenden und Lehrpersonen zu vermitteln. Lehrpersonen übernehmen die Rolle von Coaches, während das Computersystem die Inhalte und Ziele vorgibt. Lehrpersonen erhalten über die Lernplattform einen Überblick der Kompetenzentwicklungen innerhalb der Klasse.

Arbeitsteilung im Schulzimmer mit ClassKy

ClassKy ist eine KI-basierte Lernplattform, managt eine ganze Klasse und stellt dazu vollautomatisiert einen angepassten digitalen Lernraum zur Verfügung. Das System übernimmt damit noch mehr Aufgaben von Lehrpersonen.

Eva und Tanja sind Schülerinnen der 8. Klasse der Sekundarstufe in Burgdorf. Die beiden arbeiten heute am Thema Mitose und Meiose, einem Biologie-Thema zur Zellteilung. Das hat ClassKy so bestimmt, da die beiden Mädchen in der Vergangenheit die besten Ergebnisse bei einer Zusammenarbeit geliefert haben – zumindest im Fach Biologie. Ihr Klassenlehrer Kurt Römer gibt uns einen Einblick in ClassKy. In umfangreichen Tabellen und Diagrammen wird die Klasse mit allen Schülerinnen und Schülern abgebildet. Herr Römer gibt eine kurze Anfrage ein und erhält eine detaillierte Darstellung

von Eva. Im Bereich Fremdsprachen arbeitet Eva besser alleine und Mathematik liegt ihr weniger, weshalb sie dort mehr Lernzeit vom System zugeteilt bekommt. «Ich habe noch nie so viele Informationen über meine Schülerinnen und Schüler gehabt wie mit ClassKy. Das hilft mir sehr in meinem Unterricht, aber manchmal ist es auch erschlagend und ich überlasse es dann gern dem System, all diese Daten auszuwerten und darauf basierend Entscheidungen zu treffen.» so Römer.

Ein kleines Fenster oben rechts auf dem Bildschirm informiert Herrn Römer gerade über eine Gruppenaktivität mit 8 Schüler:innen, die noch vor dem Mittagessen geplant ist. «Ich schaue dann nach ein paar Minuten, ob die Gruppe am zugeteilten Lernort im Schulhaus bereits produktiv am Arbeiten ist. ClassKy legt im Gegensatz zu anderen Plattformen grossen Wert auf das soziale Lernen» sagt Römer, der die Planung des heutigen Morgens fast

vollständig dem System überlassen hat. Am Nachmittag gibt es individuelle Coachinggespräche, die er selbst übernimmt. Er ist überzeugt, dass diese Art der KI-Unterstützung seinen Lernenden zu Gute kommt.

Nicht alle Kollegen im Schulhaus sind so überzeugt von ClassKy. Römer hört immer wieder Beschwerden aus dem Kollegium, weil das System nicht nachvollziehbare Entscheidungen getroffen hat. «Das System braucht eben noch Zeit zum Lernen», erwidert Römer in diesen Fällen. Einige wünschen sich aber auch die Zeit vor den KI-Lernplattformen zurück. Zu viele Dinge würden nun von der Maschine entschieden und die Rolle der Lehrperson wird marginalisiert. Zudem können Entscheidungen der KI oft nicht erklärt werden, was zu Unmut bei den Erziehungsberechtigten führt.

9.6 Szenario: Schulentwicklung und kantonal geförderte Vielfalt

Durch die frühe Entscheidung des Kantons Graubünden, nicht auf fertige kommerzielle Systeme zu setzen, sondern die Ressourcen für den Aufbau eigenen Know-Hows und die Adaption freier Software zu verwenden, entstand ein ungewöhnliches Experiment. Der Kanton schuf eine eigene Softwarebehörde, die ein modulares Framework für quelloffene Programme entwickelte – «Multitude», das besonders auf kollaboratives Lernen optimiert ist. Die Behörde stellte zudem Mittel für die Entwicklung von Modulen für Dritte bereit und schaffte Anreize zur Beteiligung. Bereits zu Beginn des Projekts Multitude war die Bildungsdirektion überzeugt, dass der Computer auch künftig Lehrpersonen nicht bei pädagogischen Aufgaben ersetzen sollte und hat stattdessen viel in die Schulentwicklung in einer digital geprägten Welt investiert.

Multitude hat sich als alltägliches Werkzeug in der Unterrichtsplanung und -organisation auf allen Schulstufen etabliert. Lernplattformen haben einen vergleichbaren Status wie Lehrmittel erlangt und gehören ganz selbstverständlich zu Schule und Unterricht. Lehrpersonen nutzen Lernplattformen, um die Kompetenzentwicklungen der Schülerinnen und Schüler zu dokumentieren und ihren individuellen Lernprozess zu unterstützen. Die Schulen haben verschiedene Lernplattformen zur Auswahl und entscheiden entlang der eigenen pädagogischen Zielsetzung als Teil umfangreicher Schulentwicklungsprojekte.

Die Lehrperson als Mensch bleibt zentral!

Auch 15 Jahre nach dem Aufkommen von KI zeigt sich im Schulalltag: Lehrerinnen und Lehrer sind weiterhin die Grundlage einer guten Schule. Entgegen den damaligen Prognosen hat das Digitale nicht überhandgenommen. Ein Schulbesuch in Ilanz.

Frau Müller ist Klassenlehrerin einer 6. Klasse in der Primarschule Ilanz. «Wir arbeiten sehr vielfältig. Natürlich kommen digitale Geräte und Programme zum Einsatz, aber genauso oft arbeiten die Kinder mit haptischen Materialien, diskutieren in Gruppen oder präsentieren ihre Ergebnisse mündlich.» In ihrer Klasse, so schätzt sie, verbringen die Kinder weniger als 20 Prozent der Unterrichtszeit vor einem Bildschirm. Digitale Werkzeuge, wie das kantonseigene «Multitude», werden vor allem genutzt, um Lernprozesse sichtbar zu machen und Kinder individuell zu fördern. Frau Müller dokumentiert auf der Lernplattform die Kompetenzentwicklung ihrer Schülerinnen und Schüler, gibt

Rückmeldungen und stellt passende Materialien aus verschiedenen Quellen bereit. Die Kinder können jederzeit und überall auf ihre Unterlagen zugreifen, Aufgaben abrufen oder eigene Arbeiten hochladen. «Für viele ist es eine grosse Hilfe, weil sie immer alles beisammen haben und sich selbst besser organisieren können», erklärt Frau Müller. Digitale Werkzeuge zur Organisation gehören bei ihr einfach zum Unterricht. Sie ist froh, dass Multitude unterdessen zuverlässig funktioniert und alle Personen im Kollegium die Lernplattform nutzen, diskutieren und teilweise sogar weiterentwickeln. «Rückblickend ist es einfach erstaunlich, wie lange wir als Schule gebraucht haben, um eine gute Mischung aus Digitalem und Analogem umzusetzen.»

Peter Nussholz, emeritierter Experte für digitales Arbeiten aus Lübeck, kann dies erklären. Er schrieb bereits 2025 in seinem Buch zur digitalen Zusammenarbeit: «Die Menschheit hat auch nach mehreren Jahrzehnten noch nicht gelernt, wirklich produktiv mit den neuen digita-

len Möglichkeiten umzugehen. Nicht Bedienfertigkeiten, sondern das Denken in digitalen und menschlichen Dimensionen ist zentral – und das braucht viel Zeit!»

Das Vorgehen des Kantons Graubünden ist nicht unumstritten. Es gibt Kritik von intern und extern. «Die Entwicklungszyklen sind schon enorm lang. Die Version 3.0 sollte bereits vorletztes Jahr installiert worden sein, aber es gibt immer wieder Probleme mit wichtigen Modulen und ihren Abhängigkeiten» klagt der Sekundarlehrer Winfried Brems. Er programmiert selbst eigene Module für Multitude und hält diese immer «up to date». Aber viele Entwickler seien nicht so schnell und so kann es dauern, bis alle wichtigen Module der Software geupdated sind, so dass eine neue Version ausgerollt werden kann. Kritik gibt es auch von der liberalen Partei des Kantons Graubünden. Nationalrat Duri Caviezel beklagt: «Der Kanton ist zu langsam und zu teuer. Er kann mit der Dynamik der Privatindustrie nicht mithalten.»

Weiterführende Literatur

Muuß-Merholz, J. (2025). Schule 2035 – Lernen nach Digitalisierung & KI. 1. Auflage. Weinheim/Basel: Beltz. ISBN 978-3-407-63348-4.

10.

FAZIT

Lernplattformen prägen das Lehren und Lernen in der Volksschule bereits auf vielfältige Weise. Sie beeinflussen, wie Unterricht und Lernprozesse gestaltet, wie Kommunikation und Zusammenarbeit organisiert und wie Lernfortschritte dokumentiert werden. Als Teil eines digitalen schulischen Ökosystems stehen sie zudem in enger Wechselwirkung mit anderen Systemen und Rahmenbedingungen. Lernplattformen sind nicht einfach nur Werkzeuge, sondern sie greifen in die Schulkultur und das pädagogische Handeln ein – sie prägen Schule. Entscheidungen für und gegen Lernplattformen sind komplex und haben aufgrund von Lock-in-Effekten langfristige Folgen. Die Wahl einer Lernplattform sollte daher partizipativ und mit Blick auf pädagogische, technische, rechtliche und organisatorische Aspekte fundiert getroffen werden.

Lernplattform-Entscheide benötigen eine Auseinandersetzung aller Beteiligten sowie ein Bewusstsein dafür, dass Lernplattformen – wie Software im Allgemeinen – nicht neutral sind, sondern die Schule, pädagogische Praktiken und Strukturen langfristig mitgestalten. Koordinations- und Entscheidungsgremien auf kantonaler und nationaler Ebene können diese Auseinandersetzung fördern, indem sie hilfreiche Begleitung bei der Auswahl und Einführung von Lernplattformen bieten – etwa durch Empfehlungen, Qualitätsstandards oder zentrale Beschaffungsprozesse.

Die Entwicklung digitaler Lernplattformen wird weiterhin dynamisch verlaufen – nicht nur durch generative Machine-Learning-Systeme, sondern auch durch weitere technische Innovationen und die wachsende Verbreitung digitaler Endgeräte in den Schulen. Entsprechend sollten Plattformentscheide regelmässig überprüft und, wenn nötig, angepasst werden, um pädagogische Qualität, technologische Aktualität und schulische Handlungsfähigkeit langfristig zu sichern.

Der vorliegende Bericht möchte Entscheidungsträger:innen auf allen Ebenen in diesem Prozess mit einem Überblick unterstützen, kann aber keine detaillierten Checklisten für Plattformentscheide liefern. Was der Bericht aber bietet, ist eine umfassende Beschreibung, wie Lernplattformen charakterisiert werden können und welche diversen Potenziale und Herausforderungen mit ihrer Nutzung in der Schulpraxis einhergehen. Mit dieser Beschreibung liefert der Bericht auch eine Terminologie, die die Grundlage für informierte und konstruktive Diskussionen bilden kann. Möchten Sie den Bericht verwenden, um Schulen bei der Wahl einer Plattform zu unterstützen, wird insbesondere die Konsultation der Kapitel 5 und 7 empfohlen. Für Bildungsbehörden, die über die Einführung oder Empfehlung einer überregionalen Lernplattform nachdenken, werden Kapitel 5, 6 und 8 empfohlen. Um die gesellschaftliche Veränderung durch die zunehmende Digitalisierung und «KI», sowie die Bedeutung von Plattformen und ihren Auswirkungen besser zu verstehen, bieten sich ergänzend Kapitel 2 bis 4 dieses Berichts als Grundlage an.

Wie sich Lernplattformen in Zukunft entwickeln werden, lässt sich nicht sicher prognostizieren. Kapitel 9 zeigt jedoch verschiedene mögliche Zukünfte. Der Bericht soll Lesenden das Rüstzeug geben, diese Zukünfte anhand der Funktionsweise von Lernplattformen nachzuvollziehen, weitere Szenarien zu entwickeln und Spekulationen darüber, wie «digitale Räume» für eine qualitätsvolle und zukunftsgerichtete Bildung aussehen sollten, in konkrete Taten zu übersetzen.



LITERATUR- VERZEICHNIS

- Bach, K. M., Hofer, S. I., & Bichler, S. (2025).** Adaptive learning, instruction, and teaching in schools: Unraveling context, sources, implementation, and goals in a systematic review. *Learning and Individual Differences*, 124, 102781. [↗](#)
- Baecker, D. (2007).** Studien zur nächsten Gesellschaft. Suhrkamp Verlag.
- Baker, R., Walonoski, J., Heffernan, N., Roll, I., Corbett, A. & Koedinger, K. (2008).** Why Students Engage in «Gaming the System» Behavior in Interactive Learning Environments. *Journal of Interactive Learning Research*, 19(2), 185–224. Waynesville, NC: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). [↗](#)
- Bartoš, F., Martinková, P., & Wagenmakers, E. (2025, May 12).** Adjusting for Publication Bias Reveals No Evidence for the Effect of ChatGPT on Students' Learning Performance, Learning Perception, and Higher-Order Thinking. [↗](#)
- Baumgartner, P., Häfele, H., & Maier-Häfele, K. (2002).** Auswahl von Lernplattformen. Innsbruck, Wien, München, Bozen: Studienverlag.
- Benson, W. H. & McCarthy, J. L. (1989).** Designing a Macintosh interface to a mainframe database, 1989. [↗](#)
- Bratton, Benjamin H. (2010).** On Geoscapes and the Google Caliphate: Reflections on the Mumbai Attacks. [↗](#)
- Breiter, A., Müller, M., Telle, L. & Zeising, A. (2021).** Digitalisierungsstrategien im föderalen Schulsystem: Lernmanagementsysteme und ihre Betriebsmodelle. [↗](#)
- Bresnahan, T. F. & Greenstein, S. (1999).** Technological Competition and the Structure of the Computer Industry, in: *The Journal of Industrial Economics*, 47(1), 1–40. [↗](#)
- Brynjolfsson, E. & McAfee, A. (2014).** The Second Machine Age. Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies.
- Clement, R.; Schreiber, D.; Bossauer, P.; Pakusch, C. (2019).** Internet-Ökonomie. Grundlagen und Fallbeispiele der digitalen und vernetzten Wirtschaft. Springer Gabler Verlag (4. Auflage).
- Deng, R., Jiang, M., Yu, X., Lu, Y., & Liu, S. (2025).** Does ChatGPT enhance student learning? A systematic review and meta-analysis of experimental studies. *Computers & Education*, 227, 105224.
- Döbeli Honegger, B. (2007).** Überlegungen zum ICT-Management an Primarschulen. In: Mitzlaff, Hartmut. Computer (ICT), Grundschule, Kindergarten und Neue Lernkultur. Schneider Hohengehren Verlag.
- Döbeli Honegger, B. (2017).** Mehr als 0 und 1. Schule in einer digitalisierten Welt. Bern: hep Verlag (2. Auflage).
- Döbeli Honegger, B., Hielscher, M. & Hartmann, W. (2018).** Lehrmittel in einer digitalen Welt. Expertenbericht im Auftrag der interkantonalen Lehrmittelzentrale ilz. [↗](#)
- Döbeli Honegger, B. (2022).** Was unter «Individuelle Förderung und Digitalität» verstanden wird, ist oft sehr individuell ...: ... und wird zunehmend von der eingesetzten Software geprägt. *DDS – Die Deutsche Schule*, 114(3), 298–311. [↗](#)
- Doctorow, C. (2023).** The «Enshittification» of TikTok. [↗](#)
- Doctorow, C. (2025).** Enshittification, Why Everything Suddenly Got Worse and What To Do About It. Verso Books.
- Dumont, H. (2019).** Neuer Schlauch für alten Wein? Eine konzeptuelle Betrachtung von individueller Förderung im Unterricht. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 22, 249–277. [↗](#)
- Dumont, H., & Ready, D. D. (2023).** On the promise of personalized learning for educational equity. *npj Science of Learning*, 8, 26 (2023). [↗](#)
- educa.ch (2019).** Daten in der Bildung – Daten für die Bildung. Grundlagen und Ansätze zur Entwicklung einer Datennutzungspolitik für den Bildungsraum Schweiz. Bern. [↗](#)
- educa.ch (2000).** Schliessung educanet². [↗](#)
- Educational Endowment Foundation. (2021).** Teacher feedback to improve pupil learning. [↗](#)
- Fend, H. (1998).** Qualität im Bildungswesen. Schulforschung zu Systembedingungen, Schulprofilen und Lehrerleistungen. Weinheim/München: Juventa.
- Fernández, M., Bellogín, A. & Cantador, I. (2021).** Analysing the Effect of Recommendation Algorithms on the Amplification of Misinformation. [↗](#)

- Frey, C. B. & Osborne, M. A. (2013).** The Future of Employment. How How Susceptible are Jobs to Computerisation? University of Oxford.
- Friedman, T. (2005).** The world is flat: A Brief History of the Twenty-first Century. Farrar, Straus and Giroux.
- Grewal, D. S. (2008).** Network Power – The Social Dynamics of Globalization, New Haven.
- Haefner, K. (1982).** Die neue Bildungskrise. Basel: Birkhäuser Verlag.
- Hattie, J., & Timperley, H. (2007).** The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81–112. [↗](#)
- Keynes, J. M. (1930).** Economic Possibilities for our Grandchildren. In: Pecchi, Lorenzo & Piga Gustavo (2008) Revisiting Keynes.
- Kleinknecht, M. (2019).** Aufgaben und Aufgabenkultur. *Zeitschrift für Grundschulforschung*, 12, 1–14. [↗](#)
- Klieme, E., Pauli, C., & Reusser, K. (2009).** The Pythagoras Study: Investigating effects of teaching and learning in Swiss and German mathematics classrooms. In T. Janik & T. Seidel (Eds.), *The power of video studies in investigating teaching and learning in the classroom* (pp. 137–160). Waxmann.
- Klieme, E., Schümer, G., & Knoll, S. (2001).** Mathematikunterricht in der Sekundarstufe I: «Aufgabenkultur» und Unterrichtsgestaltung [Mathematics teaching in lower secondary schools: «Task culture» and lesson design]. In E. Klieme, & J. Baumert (Eds.), *TIMSS – Impulse für Schule und Unterricht* (pp. 43–57). Bundesministerium für Bildung und Forschung.
- Korpershoek, H., Harms, T., de Boer, H., van Kuijk, M., & Doolaard, S. (2016).** A Meta-Analysis of the Effects of Classroom Management Strategies and Classroom Management Programs on Students' Academic, Behavioral, Emotional, and Motivational Outcomes. *Review of Educational Research*, 86(3), 643–680. [↗](#)
- Käfer, J., Herbein, E., & Fauth, B. (2021).** Formatives Feedback im Unterricht. Stuttgart: Institut für Bildungsanalysen Baden-Württemberg. [↗](#)
- Kurer, P. (2021).** Der Staat ist digital inkompetent. Gut so. NZZ vom 24.06.2021. [↗](#)
- Levy, F. & Murnane, R. (2004).** The New Division of Labor. How Computers Are Creating the Next Job Market. Princeton University Press.
- Lipowsky, F. (2009).** Unterricht. In E. Wild & J. Möller (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie* (S. 74–101). Heidelberg: Springer.
- McChesney, R. (2013).** Digital Disconnect. How Capitalism is Turning the Internet Against Democracy. The New Press.
- McCulloch, W. S., & Pitts, W. (1943).** A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity. *The Bulletin of Mathematical Biophysics*, 5(4), 115–133. [↗](#)
- Muuß-Merholz, J. (2025).** Schule 2035 – Lernen nach Digitalisierung & KI. 1. Auflage. Weinheim/Basel: Beltz. ISBN 978-3-407-63348-4.
- Noetel, M., Griffith, S., Delaney, O., Harris, N. R., Sanders, T., Parker, P., del Pozo Cruz, B., & Lonsdale, C. (2022).** Multimedia Design for Learning: An Overview of Reviews With Meta-Meta-Analysis. *Review of Educational Research*, 92(3), 413–454. [↗](#)
- OECD (2023).** OECD Digital Education Outlook 2023: Towards an Effective Digital Education Ecosystem, OECD Publishing, Paris. [↗](#)
- Pariser, E. (2011).** The Filter Bubble – What the Internet is Hiding from You. Penguin UK.
- Petko, D. (2010).** Lernplattformen in Schulen. Ansätze für E-Learning und Blended Learning in Präsenzklassen. VS-Verlag.
- Petko, D. (2010).** Die Lernplattform educanet2 in der Schweiz. In *Lernplattformen in Schulen: Ansätze für E-Learning und Blended Learning in Präsenzklassen* (pp. 29–42). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Plass, J. L., & Froehlich, F. (2025).** The future of personalized learning with AI. *Learning and Individual Differences*, 124, 102813. [↗](#)
- Praetorius, A.-K., & Gräsel, C. (2021).** Noch immer auf der Suche nach dem heiligen Gral: Wie generisch oder fachspezifisch sind Dimensionen der Unterrichtsqualität?. *Unterrichtswissenschaft*, 49, 167–188. [↗](#)

- Praetorius, A.-K., Rogh, W. & Kleickmann, T. (2020).** Blinde Flecken des Modells der drei Basisdimensionen von Unterrichtsqualität? Das Modell im Spiegel einer internationalen Synthese von Merkmalen der Unterrichtsqualität. *Unterrichtswissenschaft*, 48, 303–318. [↗](#)
- Praetorius, A.-K., Charalambous, C., Wemmer-Rogh, W., Gossner, L., Herrmann, C., Ufer, S., Gräsel, C., & Keller, S. (2023).** MAIN-TEACH-Modell. Zenodo. [↗](#)
- Praetorius, A.-K., & Charalambous, C. Y. (Hrsg.). (2023).** Theorizing teaching. Current status and open issues. Cham: Springer. [↗](#)
- Rifkin, J. (2014).** Die Null-Grenzkosten-Gesellschaft. Campus-Verlag.
- Rochet, J. C., & Tirole, J. (2003).** Platform Competition in Two-Sided Markets, *Journal of the european economic association*. [↗](#)
- Sailer, M., Ninaus, M., Huber, S. E., Bauer, E., & Greiff, S. (2024).** The end is the beginning is the end: The closed-loop learning analytics framework. *Computers in Human Behavior*, 158, 108305. [↗](#)
- Schiefner-Rohs, M., Hofhues, S., & Breiter, A (Hrsg.) (2024).** Datafizierung (in) der Bildung. Kritische Perspektiven auf digitale Vermessung in pädagogischen Kontexten. Bielefeld: transcript. [↗](#)
- Schulmeister, R. (2005).** Lernplattformen für das virtuelle Lernen: Evaluation und Didaktik. Oldenbourg Verlag.
- Schweiz. Bundesversammlung (2021).** Bundesgesetz über den Einsatz elektronischer Mittel zur Erfüllung von Behördenaufgaben (EMBAG). SR 172.021. [↗](#)
- Seemann, M. (2014).** Das neue Spiel. Strategien für die Welt nach dem digitalen Kontrollverlust. orange press.
- Seemann, M. (2021).** Die Macht der Plattformen – Politik in Zeiten der Internetgiganten.
- Strathern, M. (1997).** «Improving ratings»: audit in the British University system. *European Review*, 5(3), 305–321. [↗](#)
- Thurm, D., Barzel, B. & Büchter, A.** Schulbücher und digitale Lernplattformen: Eine vergleichende Analyse von Aufgaben hinsichtlich kognitiver Aktivierung und Visualisierungen. *J Math Didakt* 45, 4 (2024). [↗](#)
- Tierens, T., Decuyper, M., Hartong, S., & Alirezabeigi, S. (2025).** Feeling infrastructures: How digital technology matters atmospherically for schools. *European Educational Research Journal*, 0(0). [↗](#)
- van Leeuwen, A., Wise, A. F., & Teasley, S. D. (2022).** Teacher and student facing learning analytics. In C. Lang, G. Siemens, A. F. Wise, D. Gašević, & A. Merceron (Eds.), *The handbook of learning analytics* (2nd Ed., pp. 130–140). So-LAR. [↗](#)
- Vieluf, S., Praetorius, A.-K., Rakoczy, K., Kleinknecht, M., & Pietsch, M. (2020).** Angebots-Nutzungs-Modelle der Wirkweise des Unterrichts. Ein kritischer Vergleich verschiedener Modellvarianten. In Praetorius, A.-K. [Hrsg.], Grünkorn, J. [Hrsg.], & Klieme, E. [Hrsg.], *Empirische Forschung zu Unterrichtsqualität. Theoretische Grundfragen und quantitative Modellierungen* (S. 63–80). Weinheim, Basel: Beltz Juventa.
- Wang, J., Fan, W. (2025).** The effect of ChatGPT on students' learning performance, learning perception, and higher-order thinking: insights from a meta-analysis. *Humanit Soc Sci Commun* 12, 621. [↗](#)
- Weidlich, J., Gašević, D., Drachsler, H. & Kirschner, P. (2025).** ChatGPT in education: An effect in search of a cause. [↗](#)
- Wemmer-Rogh, W., Gossner, L., Wehrli, F. & Praetorius, A.-K. (2023).** Instrumentarium zur Unterrichtsbeurteilung ausgerichtet auf den Lehrplan 21 im Auftrag von argev. Validierte Version auf Basis des MAIN-Teach-Modells. (INSULA 2.0). Zenodo. [↗](#)
- Wu, T. (2010).** The Master Switch – The Rise and Fall of Information Empires. Borzoi Books.
- Zittrain, J. L (2008).** The Future of the Internet – and how to stop it. Yale University Press.

