Datenbasiert zu guter Bildung

Eine große Aufgabe – acht Handlungsfelder – hundert Empfehlungen für Bildungspolitik und Bildungsverwaltung, Lehrende und Lernende, Bildungswirtschaft und Zivilgesellschaft

Autor
Dr. Dietrich Nelle

weizenbaum institut

Vodafone Stiftung

Inhaltsverzeichnis

Vorwort 4

Kurzfassung 5

1. Datengestützte Transformation an bildungspolitischen Zielen ausrichten 10

2. Das aktuelle Gelegenheitsfenster zu entschlossener Transformation nutzen 11

2.1 Die verfügbaren Ressourcen wirksam einsetzen 11
2.2 Potenziale der vorschulischen Bildung nutzen 11
2.3 Der Vielfalt gerecht werden – Vielfalt nutzen 12
2.4 Erwartungsdruck als Treiber nutzen 14
2.5 Handlungsfähigkeit gewinnen 15
2.6 Vom föderalen Wettbewerb zum Teamföderalismus: Auf gemeinsame Ziele hinarbeiten 16

3. Notwendige Veränderungen durch Kulturwandel zum Teamföderalismus beschleunigen 17

3.1 Die aktuelle Bildungstransformation als Glied einer Kette erfolgreicher Transformationen wahrnehmen 17
3.2 Die aktuelle Transformation zielstrebig voranbringen 18
3.3 Das Richtige von den PISA-Siegern lernen 19
3.4 Schneller und effektiver vorankommen 21

4. Teamföderalismus in Bildungspolitik, -verwaltung und -praxis leben 24

4.1 Strategien für eine leistungsförderliche Bildungspolitik und -verwaltung entwickeln und umsetzen 24
4.2 Schulen und Kitas stärken – neue Energie durch neue Möglichkeiten gewinnen 27

4.2.1 Verwaltungskultur der vertrauensvollen Forderung und Förderung etablieren 29
4.2.2 Durch unterrichtsbegleitende Analyse und Intervention individualisieren 30
4.2.3 Mit größerer Methodenvielfalt Lernfreude steigern und Ergebnisse verbessern 33
4.2.4 Einfache und gezielte Zugriffe auf Lehr- und Lernmaterialien ermöglichen 36
4.2.5 Durch Erfahrungsaustausch und Supervision Resilienz erzeugen 38
4.2.6 Sicheren digitalen Austausch von Zeugnissen und anderen Dokumenten ermöglichen 40
4.2.7 Mit gemeinschaftlicher Qualitätssicherung die Gesamtleistung steigern 41
4.2.8 Die Transformation mit empirischer Bildungsforschung begleiten und unterstützen 43
4.2.9 Transformationserfolge transparent kommunizieren 44

4.3 Verwaltungskultur der vertrauensvollen Forderung und Förderung etablieren 46

4.3.1 Mit gemeinschaftlicher Qualitätssicherung die Gesamtleistung steigern 46
4.3.2 Die Transformation mit empirischer Bildungsforschung begleiten und unterstützen 48
4.3.3 Transformationserfolge transparent kommunizieren 52

5. Einen föderierten Bildungsdatenraum systemisch entwickeln 54

5.1 Datenkultur als prägendes Element der Bildungsgesellschaft wertschätzen 54
5.2 Einheitliche „Verkehrssprache“ für Bildungsdaten etablieren 56
5.3 Bildungsdatenräume funktional mit ihrer Umgebung vernetzen 58
5.4 Anschlussfähigkeit zu den Bildungsdatensystemen anderer (Bundes-)Länder und Staaten gewährleisten 59
5.5 Dateninseln über digitale Brücken verbinden 60
5.6 Differenzierte Datenzugänge verantwortungsvoll und nutzerfreundlich ermöglichen 61

5.6.1 Datenzugriffe präzise und differenziert regeln und ermöglichen 61
5.6.2 Registermodernisierung vorantreiben 63

6. Regulierung im digitalen Zeitalter grundlegend neu denken **65**

6.1 Regulierung auf der Grundlage von Bildungs- und Datenethik gestalten 65
6.2 Notwendigen Kulturwandel für eine funktionale Rechtsetzung vorantreiben 67
6.3 Datenschätze durch gute Nutzung und Verknüpfung heben 71
6.4 KI-Regulierung unverzüglich den praktischen Erfordernissen anpassen 72
6.5 Datenschutz zum Wegbereiter datenbasierter Lösungen weiterentwickeln 74
6.6 Speicherfristen praxisgerecht festlegen 75

7. Unternehmerisches Innovationspotenzial für die Bildungstransformation heben **77**

7.1 Digitale Bildungswirtschaft als global und auch national wichtigen Wachstumsmarkt verstärkt nutzen 77
7.2 Regelbetrieb neuer Angebote und wettbewerbliche Strukturen strategisch vorbereiten 78
7.3 Beschaffungen durch Bündelung von Prüfungsprozessen beschleunigen und vereinfachen 81
7.4 Beschaffungsprozesse bündeln, um für alle Akteure Effizienzgewinne zu erzielen 81
7.5 Den digitalen Bildungsmarkt durch Transparenz, Zugänglichkeit und Interoperabilität beleben 84
7.6 Kapitalzugang für innovative Bildungsunternehmen erleichtern 86
7.7 Austausch zwischen den Akteuren intensivieren 86

8. Digitale Werkzeuge können Fachkräfte nicht ersetzen, sind aber unentbehrlich, um ihre Tätigkeit wirksamer und erfüllender zu machen **88**

8.1 Trotz anhaltender Fachkräfteknappheit guten Unterricht und unterstützende Verwaltung gewährleisten 88
8.2 Entlastungspotenziale ausschöpfen 89

Anhänge **93**

Impressum **110**

Vorwort

Dr. Dietrich Nelle
Innovationsberater

Matthias v. Kielmansegg
Geschäftsführer der
Vodafone Stiftung

Die Herausforderungen für unser Bildungswesen sind enorm. Das bestätigt jede internationale Vergleichsstudie. Der daraus resultierende Handlungsbedarf ist in seiner fast alle Bereiche des Bildungssystems betreffenden Vielfalt bereits vielfach und detailreich beschrieben. Grundlegende Verbesserungen sind dennoch in den Folgestudien nicht nachzuweisen. Dies zeigt, dass inkrementelle Verbesserungen auf der Detailebene allein für den erforderlichen Schub nach vorne nicht ausreichen. Das an vielen Stellen vorhandene Potenzial und das große Engagement vieler wird diesen Schub nur bewirken können, wenn es gelingt, es zu einem gemeinsamen, langfristig angelegten Entwicklungspfad zu bündeln, auf diesem zielstrebig und mit langem Atem voranzugehen und dafür auch neue Kräfte zu mobilisieren. Deshalb kommt es jetzt darauf an, in der Bildungspolitik die anstehende Transformation systemisch voranzubringen. Es gilt, aufbauend auf einem neuen kulturellen Selbstverständnis den Wandel vom Wettbewerbsföderalismus zu einem gelebten Teamföderalismus auf allen Ebenen zu gestalten – in Bildungspolitik, Bildungspraxis und Bildungsverwaltung, mit jedem einzelnen Bildungsakteur. Es gilt, dafür auch Freiräume durch eine Regulierung auf der Höhe der Zeit zu eröffnen, Innovationskräfte auch der Wirtschaft freizusetzen und Fachkräften eine wirksamere und erfüllendere Tätigkeit durch Entlastung von fachfremden Aufgaben zu ermöglichen. In einem gelebten Teamföderalismus müssen alle diese Elemente zusammengedacht und gemeinsam vorangetrieben werden. Keiner dieser Bereiche kann warten, bis andere sich auch bewegen. Die Früchte eines neuen Teamföderalismus werden sich nur ernten lassen, wenn alle wichtigen Stellschrauben so gestellt werden, dass sie in ihrem Zusammenspiel die Gesamtleistung optimieren. Dafür öffnet sich gerade ein außergewöhnliches Zeitfenster. Die rapide fortschreitende Digitalisierung schafft vielfältige Möglichkeiten, neue Ansätze praxistauglich zu realisieren und bisher unmöglich Erscheinendes in einer auf die wohlverstandenen Interessen der Lernenden ausgerichteten Weise voranzubringen. Zusammen mit den zusätzlichen finanziellen Ressourcen über das Startchancen-Programm, einen Digitalpakt II und aktuell auch das neue Sondervermögen sowie Lockerungen der für die Länder geltenden Schuldenbremse bietet dies besondere Chancen, notwendige Maßnahmen auf einem langfristig angelegten Entwicklungspfad konsequent anzugehen. Wir haben alle Chancen, Deutschland wieder zu einer erfolgreichen Bildungsnation zu entwickeln. Dazu müssen wir alle beitragen und JETZT als ein Team Bildung Deutschland handeln!

Unsere Studie „Datenbasiert zu guter Bildung“ formuliert zu dieser großen Transformationsaufgabe acht Handlungsfelder mit hundert Empfehlungen für Bildungspolitik, Bildungsverwaltung, Lernende, Lehrende sowie digitale Bildungswirtschaft und Zivilgesellschaft.

„Wenn das Bildungswesen versagt, ist die ganze Gesellschaft in ihrem Bestand bedroht.“

Dr. Georg Picht „Die deutsche Bildungskatastrophe“; Picht, 1964

Kurzfassung

Die Herausforderungen für unser Bildungswesen sind enorm. Wir haben aber auch große Potenziale und befinden uns aktuell in einem außergewöhnlich günstigen Zeitfenster für langfristig wirksame Fortschritte. Ein wichtiger, aber nicht allein ausschlaggebender Faktor sind die jüngsten haushaltspolitischen Öffnungen auch für den Bildungsbereich. Diese erweitern nicht nur finanzielle Spielräume, sondern eröffnen vor allem die Möglichkeit, diese mit einem langen Zeithorizont auf einen konsequenten und systemisch angelegten Entwicklungspfad auszurichten. Dafür kann auf Erfahrungen aus dem Digitalpakt I und dem aktuellen Startchancen-Programm aufgebaut werden. Hinzu kommen der sich abzeichnende kulturelle Wandel von einem Wettbewerbsföderalismus zu einem Teamföderalismus und die vielfältigen, teilweise disruptiv neuen pädagogischen Möglichkeiten für eine individualisiertere und inklusivere Förderung, die wiederum auf einer stark verbesserten Verfügbarkeit von Daten, digitaler Vernetzung und dadurch getriebenen Innovationen aufbauen. Gleiches gilt für die Möglichkeiten einer effizienteren Bildungssteuerung. Die Kombination dieser Chancen ist eine außergewöhnliche Gelegenheit, den Ertrag unserer Bildungsanstrengungen in dem Maße zu steigern, wie es die Lebens- und Berufschancen der Menschen und die Gewährleistung von gesellschaftlichem und wirtschaftlichem Wohlstand erfordern. Um diese Chancen nun auch zu ergreifen, müssen die Signale nicht nur finanziell, sondern auf allen betroffenen Handlungsfeldern auf Grün geschaltet werden.

Um bei aller Vielfalt die verfügbaren Ressourcen wirksam einzusetzen und Potenziale auszuschöpfen, braucht es **Handlungsfähigkeit durch** ein gutes Zusammenspiel der Kräfte im Sinne eines auf wechselseitige Synergien angelegten **Teamföderalismus.** Dies kann nur gelingen, wenn es ein gemeinschaftliches Verständnis über grundlegende Ziele gibt, zu denen alle Akteure langfristig mit kontinuierlicher Anstrengung beitragen. Entscheidend ist die Annäherung an die zu erreichenden Ergebnisse; Mittel und Wege dazu können gemäß den unterschiedlichen Gegebenheiten sehr unterschiedlich ausfallen. Führende Bildungsministerinnen haben bereits einen ersten Vorschlag für eine ländergemeinsame Verständigung in diesem Sinne entwickelt und Annäherungsraten zur Absicherung des Bildungsminimums, zur Steigerung des Bildungsniveaus, zur Förderung der Leistungsspitze, zur Stärkung der Bildungsgerechtigkeit und zur Absicherung des Erreichens des ersten berufsqualifizierenden Schulabschlusses formuliert. Eine Operationalisierung eines solchen Prozesses könnte im Rahmen eines politischen Spitzentreffens auf Initiative der Bildungsministerkonferenz und auf Einladung der Ministerpräsidentenkonferenz der Länder erfolgen, an dem alle Bildungsminister:innen und Regierungschef:innen der Länder und des Bundes sowie Vertretungen der Kommunen als Träger der Bildungseinrichtungen teilnehmen. Weitere Bausteine könnten die Vereinbarung eines bis 2035 reichenden Digitalpakts II, die Erweiterung des Startchancen-Programms auf vorschulische Bildungseinrichtungen und die Einbeziehung der weiteren Akteure im Bildungswesen einschließlich von Verbänden und Zivilgesellschaft in einem dialogischen Prozess sein mit dem Ziel, Selbstverpflichtungserklärungen der Akteure unter Angabe ihrer jeweiligen Beiträge zu generieren. Zusätzlich braucht es kontinuierliche Transparenz über die bereits erreichten Fortschritte auf dem Weg zu den Zielen, damit der eingeschlagene Pfad in regelmäßigen Abständen optimiert werden kann und ggf. erforderliche Kurskorrekturen frühzeitig vorgenommen werden können. Dazu sollte ein unabhängiges, wissenschaftsbasiertes Monitoring die jeweils erzielten Ergebnisfortschritte zunächst mindestens für die Ebene der Länder ausweisen sowie zeitnah dann auch für die Ebene der Kreise und Kommunen.

Dieses Vorgehen könnte in den einzelnen Ländern und auch auf kommunaler Ebene durch weitere, spezifische Strategien unterfüttert werden. Darin könnten weitere spezifische Ziele ergänzt, spezifische Zielmarken und Maßnahmen zur Zielerreichung festgelegt, diese in einer transparenten, überregional und in der zeitlichen Entwicklung konsistenten Darstellung mit zur Zielerreichung einzusetzenden Finanzvolumina hinterlegt sowie mit einem systematischen, indikatorengestützten Monitoring verbunden werden. Sie könnten zudem dazu beitragen, die **Mitwirkung der Akteure auf allen Ebenen** zu sichern und Top-down- und Bottom-up-Ansätze miteinander zu verschränken. Dazu könnten zudem auf Landes- und möglichst auch Kommunalebene eigene Dialogformate mit Selbstverpflichtungen der jeweiligen Akteure eingerichtet werden.

Für die tatsächliche Zielerreichung ist dann entscheidend, dass die Umsetzung dieser Strategien in den Bildungseinrichtungen nicht als zusätzliche Belastung ankommt, sondern dass sie vielmehr durch neue Möglichkeiten neuen Elan gewinnen. Dazu darf nicht erst in der Grundschule angesetzt werden. In Strategien und zentrale Programme wie das Startchancen-Programm sowie in das zugehörige Monitoring sollten auch die **vorschulischen Bildungseinrichtungen** einbezogen werden. Auch könnte erwogen werden, Landkreisen und Kommunen die Einführung einer lokal differenzierten Vorschulpflicht zu ermöglichen. Beim Übergang in die Grundschule sind ein systematischer Informationstransfer und eine nahtlose Förderung zu gewährleisten.

Zur Unterstützung einer an die individuellen Voraussetzungen und Bedürfnisse der Lernenden angepassten Förderung sind neue datenbasierte Angebote systematisch zu erproben und auszuwerten sowie die damit gesammelten Erfahrungen breit verfügbar zu machen. Von besonderer Bedeutung ist das gegenwärtig stark wachsende Angebot an KI-gestützten Werkzeugen zur **unterrichtsbegleitenden Analyse,** die den Lernenden ein direktes systemgeneriertes Feedback mit passfähigen Lernangeboten und der Lehrkraft eine zeitnahe Intervention mit maßgeschneidertem Lehr- und Lernmaterial ermöglichen. Für eine **zielgenaue Nutzung digitaler Werkzeuge** durch Lehrende wie Lernende sind niedrigschwellige

Zugangsmöglichkeiten und eine granulare Transparenz über den konkreten Anwendungsnutzen der Angebote wichtige Voraussetzungen. Eine übergreifende Qualitätssicherung könnte ein weiterer wichtiger Beitrag für das bedarfsgerechte Auffinden und Einsetzen geeigneter Materialien sein.

Auch der **horizontale Austausch** von Schulen, z. B. im Rahmen von Schulfamilien, wie sie im Zuge des Startchancen-Programms für Deutschland pilothaft etabliert werden, sollte ausgeweitet werden. Zudem könnte die persönliche Vernetzung von Schulleitungen ebenso wie diejenige von Lehrkräften bzw. Lernenden datengestützt auf wechselseitig affine Interessenlagen und Kommunikationsbedürfnisse abgestimmt werden.

Ebenso bringt der digitale Wandel auch für die **Bildungsverwaltungen** völlig neue Möglichkeiten, um zielgenauer, vorausschauender und effizienter zu handeln. Dies verbindet sich mit dem nicht zuletzt den Bildungsbereich betreffenden Kulturwandel vom Verwaltungsverständnis einer statischen, hierarchisch kontrollierenden Rolle zu einem partnerschaftlich unterstützenden und aktivierenden Verständnis. Ein systematischer, datenunterstützter Austausch zwischen den Verwaltungsebenen und den Bildungseinrichtungen erleichtert das wechselseitige Verständnis und die ergebnisorientierte Suche nach passfähigen Lösungen.

Ein weiterer wichtiger Vorzug einer systematischen Empiriebasierung besteht in der Unterstützung der **Kommunikation** der Ergebnisse von Bildungspolitik, indem der auf dem Weg zu den Bildungszielen jeweils erreichte Stand für eine breitere Öffentlichkeit nachvollziehbarer und die Priorität fortbestehender Handlungsbedarfe transparenter gemacht werden kann. So können die Fundamente für das Vertrauen der Elternschaft und der Allgemeinheit in die Leistungsentwicklung des Bildungssystems und die Tragfähigkeit bildungspolitischer Ansätze nachhaltig gestärkt werden.

Für eine erfolgreiche Umsetzung sämtlicher hier genannten bildungsfachlichen Anliegen ist eine verantwortliche Nutzung relevanter Daten eine unabdingbare Voraussetzung. Dazu braucht es einen **Bildungsdatenraum,** der im Inneren wie nach außen die Nutzung und Verknüpfung von Daten in einer Weise unterstützt, die gleichzeitig der Sensibilität und Schutzbedürftigkeit solcher Daten Rechnung trägt wie auch praktisch ihre effiziente Nutzung für gute Bildung fördert. Diese Aspekte treffen gleichermaßen auf die technische wie die regulatorische Dimension des Bildungsdatenraums zu.

Es empfiehlt sich deshalb, die fachlichen Bildungsstrategien durch passfähige **Bildungsdatenstrategien** zu ergänzen. Nach innen gerichtet sollten sie für Kompatibilität der eingesetzten Software und Systeme sorgen und durch eine klare und nutzerfreundliche Regelung von Datenzugriffsrechten sowie die gezielte Einschaltung von Datenintermediären eine gute Datennutzung bei Wahrung der Schutzbelange unterstützen. Ein zentrales Element dafür ist die Einrichtung einer überregional verwendbaren Bildungsidentifikationsnummer, die Lernende über ihren gesamten Bildungsweg von der vorschulischen Bildung bis zur beruflichen Weiterbildung und Nachqualifizierung im Seniorenalter begleitet. Damit können Datenbestände datenschutzgerecht pseudonymisiert und doch effizient für Bildungszwecke genutzt werden. So können Bildungsverläufe im Längsschnitt analysiert werden, sowohl für eine passfähige Unterstützung des Lernenden beim Wechsel zwischen Bildungseinrichtungen und Lernverbänden als auch für eine Fortentwicklung von Curricula und Bildungsstandards und zur Modellierung von Ressourcenbedarfsprognosen. Auch die sichere Aufbewahrung und geschützte Weitergabe von Zeugnissen, Zertifikaten und anderen Bildungsdokumenten kann dadurch leistungsfähig unterstützt werden. Neben großen, aggregierten Datenbeständen bieten individualbezogene Verlaufsdaten enormes Potenzial für adaptives, individualisiertes und kooperatives Lernen. Eine wichtige, wenn auch selten im Rampenlicht stehende Teilaufgabe für die Entwicklung funktional vernetzter Datenräume besteht in der konsequenten Pflege und Fortentwicklung einschlägiger Metadaten, kontrollierter Vokabulare und Ontologien.

Ebenso bedeutsam ist die Verbindung des Bildungsdatenraums zu den **benachbarten Datenräumen.** So besteht ein großer Bedarf, Daten zur Förderung von Kindern und Jugendlichen aus dem vorschulischen,

schulischen, Bildungs-, Jugendförderungs-, Sozial- und Gesundheitsbereich wechselseitig verknüpfbar zu machen sowie überregionale, europäische und internationale Kooperation und Datenaustausch zu ermöglichen. Eine solche sektorübergreifende Datenintegration erleichtert zudem die Identifikation struktureller Herausforderungen und diese adressierender Handlungsansätze in den Bildungssystemen.

Auch bei der **Registermodernisierung** bilden Bildungsdaten eine zentrale Säule. Ein überregional nutzbares Bildungsverlaufsregister sollte ein wichtiger Baustein dafür werden. Als weiterer Verwendungszweck von Registerdaten sollte die Erbringung vorschulischer, schulischer oder hochschulischer Bildungsleistungen in öffentlichen Einrichtungen aufgenommen werden.

Für den allgemeinbildenden Bereich trägt der Staat zentrale Verantwortung. Er steht deshalb verfassungsrechtlich und ethisch in der Pflicht, Zugänge zu Bildung nicht übermäßig zu beschränken oder zu hemmen. Denn versagte Bildungschancen sind versagte Lebenschancen. Dennoch führen Praktiker:innen sehr häufig als wichtigstes Hemmnis für eine bildungsgerechte Datennutzung die zu wenig praxistaugliche **Regulierung** an. Diese ist in ihrer Komplexität und Heterogenität mittlerweile selbst für Fachleute nur noch schwer zu überschauen. Langwierige Rechtsetzungsverfahren können immer weniger mit der rasanten Entwicklung der zu regelnden digitalen Sachverhalte mithalten. Deshalb ist es geboten, in Regulierungen die langfristige Berechenbarkeit durch verlässliche Formulierung der maßgeblichen Grundsätze, Abwägungskriterien und zu erreichenden Ergebnisse zu stärken und auf detaillierte Verfahrensvorgaben, kasuistische Aufzählungen und technikspezifische Vorgaben möglichst zu verzichten. Zugleich sollte mehr Flexibilität und Agilität durch erweiterte Experimentierklauseln und den systematischen Einsatz von Reallaboren ermöglicht werden. Die Detailgestaltung sollte stärker auf die Umsetzungsebene delegiert werden. Ein gutes Instrument für eine verständlichere und praxistauglichere Regulierung könnte die ländergemeinsame Ausarbeitung von Musterregelungen für regelungsbedürftig erscheinende neue Sachverhalte sein. Wirkungsvoll ergänzt werden könnte dies durch bei der Datenschutzkonferenz und Bildungsministerkonferenz anzusiedelnde zentrale Ansprechpunkte für datenrechtliche Fragen als One-Stop-Shop-Lösung für Nutzende.

Konkret sollte zudem die Zulässigkeit des Trainings **Künstlicher Intelligenz** auch mit personenbezogenen oder personenbeziehbaren Daten für Bildungszwecke ebenso wie der Einsatz unterrichtsbegleitender Analysetools KI-, datenschutz- und urheberrechtlich klargestellt werden. In weiter Auslegung der KI-Verordnung sollte die biometrische Erfassung emotionaler Reaktionen explizit zugelassen werden, soweit dies zur Optimierung unterrichtsbegleitender digitaler Werkzeuge geschieht. Die Speicherung für den Bildungsverlauf relevanter Daten sollte – solange die betreffende Person dem nicht widerspricht – lebensbegleitend ermöglicht werden.

Insgesamt sollte die Digital- und insbesondere die Datenschutzregulierung zum **Wegbereiter** datenbasierter Lösungen umgestaltet und sollten Regulierungen digital- und KMU-freundlich ausgestaltet werden. Zu vermeiden ist, die nationale Umsetzung von EU-Regulierungen mit unnötigen Sonderhürden für Anwendende zu verbinden. Zudem sollten in der Regulierung Digital-First-, Once-Only- und One-Stop-Shop-Prinzipien verfolgt werden. Verwaltungszuständigkeiten für die Umsetzung von Digitalregelungen sollten gebündelt werden.

Die **digitale Bildungswirtschaft** ist global und auch national ein wichtiger Wachstumsmarkt. Vor allem sind marktwirtschaftlich getriebene Angebote in einem wettbewerblichen Umfeld wichtige Innovationstreiber. Das Wachsen einer reichhaltigen Landschaft vertrauenswürdiger privater Anbieter und Wettbewerber ist deshalb in der gesamten Bandbreite der digitalen Wertschöpfung zu unterstützen. Ein **strategisch ausgerichtetes Beschaffungswesen** ist essenziell, um innovative Lösungen langfristig im Bildungsbereich zu verankern. Beim Aufbau von Basisdiensten und Plattformen sind Gestaltungen zu finden, welche die Leistungsfähigkeit, Sicherheit und regelmäßige Fortentwicklung von Technik und Service sicherstellen. Zugleich ist eine funktionale Vernetzung mit dem sonstigen digitalen Ökosystem einschließlich einer angemessenen Zugänglichkeit für Angebote Dritter und Nutzende solcher Angebote zu

gewährleisten. Ebenso ist ein Finanzierungsmodell vorzusehen, das die Interessen aller Beteiligtengruppen ausgewogen und in einer der Funktionalität des Gesamtsystems förderlichen Weise austariert. Für Anbietende wie für Nutzende kann durch Lizensierungen mit langen Laufzeiten eine langfristige Berechenbarkeit gewährleistet werden. Neue Märkte können so für beide Seiten strategisch erschlossen werden. Langlaufende Förderprogramme können dafür gezielt genutzt werden. Bei der Beschaffung von Softwarelösungen und -komponenten sind die durch Vereinbarung von Open-Source-Lizenzen erreichbaren Vorteile zu prüfen. Europaweit entwickelte Bausteine für vernetzungsfähige digitale Lösungen sollten auch national genutzt werden. Innovative Beschaffungsformen sollten vermehrt für die Beschaffung innovativer Lösungen genutzt werden. Beim projektförmigen Aufbau von Infrastrukturen und Dienstleistungen sollte die Übernahme des Regelbetriebs bereits zu Beginn geklärt sein. Durch Bündelung von Beschaffungsprozessen z. B. über Konsortiallösungen sollten allseitige Effizienzgewinne ermöglicht werden. Der digitale Bildungsmarkt sollte durch Transparenz, Zugänglichkeit und Interoperabilität belebt werden. Zur Dynamisierung des Gründungsgeschehens und des Wachstums von Startups sollten Venture-Capital-Fazilitäten für den Bildungsbereich gezielt aufgebaut werden und sollte der Zugang zu Risikokapital für innovative Bildungsunternehmen durch Aufstockung des Zukunftsfonds der Bundesregierung erweitert werden.

Digitale Werkzeuge können **Fachkräfte** nicht ersetzen, sie sind aber unentbehrlich, um deren Tätigkeit wirksamer und erfüllender zu machen. Denn Fachkräfte bleiben auf absehbare Zeit knapp – in den Schulen wie in der Verwaltung. Deshalb gilt es, Entlastungen durch digitale Werkzeuge und Verfahren gezielt zu erschließen: in der Schule, in der vorschulischen Bildung und in der Verwaltung. Insbesondere sind Fachkräfte zu entlasten, indem digitale Systeme dokumentarische und administrative Routineaufgaben übernehmen. Eine wichtige Entlastungsmöglichkeit besteht auch in der kombinierten Nutzung analoger und digitaler Technologien, indem z. B. handschriftliche Schülerarbeiten digital ausgewertet werden und systematisch ein zeitnahes Feedback generiert wird. Und last but not least würde die Bildung zu den Politikbereichen gehören, die von einer Beschleunigung der Verwaltungsdigitalisierung insgesamt am stärksten profitieren – die baltischen und skandinavischen Länder haben es vorgemacht.

Nur wenn es uns gelingt, sämtliche Entlastungspotenziale auszuschöpfen, werden wir wettbewerbsfähig bleiben. Nur wenn uns dies gelingt, werden wir der demografischen Entwicklung zum Trotz einen hohen Lebensstandard aufrechterhalten können. Und vor allem werden wir nur dann eine qualitativ hochwertige Bildung aufrechterhalten und entwickeln können und damit der kommenden Generation adäquate Lebenschancen in Deutschland, Europa und der Welt bieten können.

1. Datengestützte Transformation an bildungspolitischen Zielen ausrichten

Wie jede Veränderung ist auch die digitale Transformation mit Transaktionskosten verbunden. Häufig überwiegt der anfängliche Anpassungsaufwand den Ertrag des Neuen, bevor der Lohn der Mühen geerntet werden kann. Die vielfältigen neuen Möglichkeiten sind ja nicht einfach nur deshalb zu nutzen, weil sie nun einmal verfügbar sind, und der damit verbundene Umstellungsaufwand ist nur insoweit gerechtfertigt, als damit auch tatsächliche Verbesserungen für die Lernenden und die anderen Akteure erreicht werden können. Digitalisierung in Bildungseinrichtungen und -verwaltung darf sich deshalb auch nicht in einer bloßen Fortsetzung herkömmlicher Arbeitsweisen mit digitalen Mitteln erschöpfen, auch wenn dies noch vielfach zu beobachten ist (OECD, 2023a; OECD, 2023b). Vielmehr geht es immer darum, zusätzliche Potenziale zu erschließen. Nationale und internationale Erfahrungen anderer Länder mit westlichen Wertvorstellungen zeigen, dass dies in einer der heutigen Situation in Deutschland durchaus vergleichbaren Ausgangslange erreichbar ist, wenn klare Ziele mit der erforderlichen Konsequenz verfolgt werden. Deshalb gilt auch für die folgende Analyse, dass ganz am Anfang die Ziele zu beschreiben sind, zu deren Erreichung die Empfehlungen beitragen sollen:

Kernanliegen ist die bestmögliche Unterstützung aller Lernenden in ihrer Entwicklung, damit diese ihre persönlichen Lebenschancen im privaten, gesellschaftlichen und beruflichen Bereich optimal wahrnehmen können. Die wichtigste Triebkraft dafür ist der datenbasiert zu erzielende Mehrwert, der sich durch kompetente Datennutzung in der täglichen Lern- und Unterrichtspraxis ergibt. Dazu ist Unterricht adaptiver und individualisierter, vielfältiger und anregender, inklusiver und integrativer zu gestalten. Fördermaßnahmen sind viel stärker als bisher dem individuellen Bedarf anzupassen, um eine förderliche Lernatmosphäre und ein kreatives Umfeld für Entwicklung und praxisgerechten Einsatz von Bildungsinnovationen zu schaffen. Bildungspolitik und -verwaltung sind durch kluge Datennutzung dazu zu befähigen, vorausschauender, anpassungsfähiger und zielgenauer zu agieren. Dazu gehört zugleich die Aufgabe, kontinuierlich mit faktenbasierter Information über erreichte Fortschritte und fortbestehenden Handlungsbedarf das Vertrauen der Öffentlichkeit in die Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit des Bildungssystems zu steigern. Schon allein wegen des wachsenden Fachkräftemangels müssen zudem Fachkräfte von nichtpädagogischen Aufgaben entlastet werden. Kurz gesagt geht es um nichts weniger als um einen grundlegenden Kulturwandel für eine gelingende Schulbildung (OECD, 2023a).

„Es geht nicht in erster Linie um Digitalität, sondern darum, dass wir konkrete Herausforderungen adressieren. … Nur, wenn wir Daten haben, kann die Forschung die Dinge verbessern.“

Prof. Dr. Detmar Meurers, Bildungswissenschaftler

2. Das aktuelle Gelegenheitsfenster zu entschlossener Transformation nutzen

2.1 Die verfügbaren Ressourcen wirksam einsetzen

In internationalen Vergleichsstudien befindet Deutschland sich regelmäßig nur auf mittleren Plätzen. Eine positive Tendenz zeichnet sich bislang nicht ab (zu PISA: Lewalter et al., 2023a, OECD, 2023b; zu TIMSS: von Davier et al., 2024; zu PIAAC: OECD, 2024b, Stanat, 2023). Ein hoher Anteil von Lernenden erreicht die Mindeststandards nicht, ein großer Anteil von Lernenden beendet seine Schulkarriere ohne Abschluss. Besonders davon betroffen sind männliche Jugendliche mit Migrationshintergrund (OECD, 2024a; OECD, 2024c; Bildungsberichterstattung, 2024).

Dabei stehen den Schulen in Deutschland schon heute auch im internationalen Vergleich ansehnliche materielle Ressourcen zur Verfügung. Zwar liegen die staatlichen Bildungsausgaben in Deutschland mit etwa 4,7 % seines Bruttoinlandsprodukts (BIP) im internationalen Vergleich nur im Mittelfeld, Länder wie Dänemark (6,4 %), Schweden (7,2 %) und Norwegen (5,9 %) investieren deutlich höhere Anteile. Rechnet man die privaten Bildungsausgaben hinzu, die in Deutschland vor allem aufgrund der dualen Berufsbildung besonders hoch sind, kommen für Deutschland noch einmal 1,2 % hinzu. Betrachtet man die einzelnen Bildungsabschnitte gesondert, differenziert sich das Bild weiter. Dabei fällt auf, dass Deutschland zwar ab der Sekundarstufe II und besonders im Elementarbereich finanziell günstig positioniert ist, aber die Ausgaben für die Primarstufe und die Sekundarstufe I deutlich unterproportional ausfallen (Geis-Thöne, 2025). Es ist deshalb nicht zu erwarten, dass die mit den jüngsten Parlamentsbeschlüssen in Aussicht stehenden massiven Mittelzuwächse die notwendige Veränderung allein bewirken könnten. Mindestens ebenso wichtig ist es, vorhandene und zu mobilisierende Ressourcen so einzusetzen, dass sie mittel- und langfristig stärkere und bessere Wirkung entfalten. Zu den wichtigsten Reserven, die in allen Bildungsstufen mit überschaubaren Mitteln mobilisiert werden könnten, gehören die in Deutschland vorhandenen Datenschätze. Das verspricht nicht nur ein besseres Verhältnis zwischen Aufwand und Ertrag, sondern vor allem ein höheres Niveau der zu erreichenden Ergebnisse.

2.2 Potenziale der vorschulischen Bildung nutzen

Gerade in der frühkindlichen Lebensphase liegt das größte Potenzial für die persönliche Entwicklung junger Menschen. In keiner Lebensphase wirkt Bildung so prägend, in keiner Lebensphase können förderliche Impulse eine solche Langzeitwirkung entfalten. Je besser das Fachpersonal in der vorschulischen Bildung nicht nur als Entlastung der Erziehungsberechtigten von Betreuungsaufgaben, sondern vor allem in ihrer Rolle als pädagogische Fachkräfte anerkannt werden, desto altersgerechter können frühzeitige Zugänge zu Bildungskarrieren erschlossen werden. Je weniger in Grundschulen zuvor Versäumtes nachgeholt werden muss und je bruchloser der Übergang dorthin gestaltet werden kann, um so förderlicher kann der Unterricht dort gestaltet werden.

2.3 Der Vielfalt gerecht werden – Vielfalt nutzen

Die Heterogenität der Schülerpopulationen in Deutschland ist in den letzten Jahrzehnten massiv gewachsen. Deutlich angestiegen ist beispielsweise der Anteil von Elternhäusern mit niedriger Bildungsaffinität. Nach einer aktuellen Auswertung des Mikrozensus durch das Institut für Wirtschaftsforschung gehört inzwischen mehr als jedes zwanzigste Kind der besonders vulnerablen Gruppe der Kinder mit Eltern ohne Schulabschluss an (Geis-Thöne, 2025). Mit zunehmender Migration und internationaler Vernetzung haben sich auch die sprachlichen und kulturellen Voraussetzungen der Kinder stark diversifiziert. Der allgemeine gesellschaftliche Wandel führt zudem zu einer starken Ausdifferenzierung der familiären Strukturen und Beziehungsgeflechte. Hinzu kommt eine große Bandbreite körperlicher, psychischer oder kognitiver Lerneinschränkungen ebenso wie unterschiedlicher Begabungen und Talente (Stanat et al., 2023; Bildungsberichterstattung 2024; Mang et al. in Lewalter et al., 2023b; Robert Bosch-Stiftung 2024). Inklusion darf aber keinesfalls bedeuten, dass Kinder mit Lerneinschränkungen einfach nur in einem Klassenverband mit Kindern ohne solche Einschränkungen unterrichtet werden, sondern muss immer einschließen, dass sie in jedweder Form der Beschulung eine ihnen gemäße Förderung erhalten. Nach der aktuellen Schulleitungsstudie sind jedoch 84 % der Schulleitungen der Überzeugung, dass es Schüler:innen gibt, die in unserem Schulsystem zurückgelassen werden (Fichtner et al., 2025).

„Nicht die Lernenden dem Bildungssystem anpassen, sondern das System den Lernenden, damit sie ihr Potenzial entfalten können."

Simon Appenzeller, Schulleiter

Für die Bildungs- und Lebenschancen aller Kinder sind Qualität und Passgenauigkeit der Förderung durch das staatliche Bildungswesen entscheidend. Nach der aktuellen Schulleitungsstudie fordern mehr als drei Viertel der Schulleitungen, stärker auf diese Heterogenität einzugehen, sowie über die Hälfte, dazu individualisierte Lerndiagnostik und -förderung auszubauen und selbstbestimmtes Lernen zu fördern (Fichtner et al., 2025).

„Gerade die zunehmende Heterogenität von Lerngruppen, auch im Hinblick auf die inklusive Bildung, macht es erforderlich, individualisierte Lernarrangements zu entwickeln und verfügbar zu machen. Digitale Lernumgebungen können hier die notwendigen Freiräume schaffen; allerdings bedarf es einer Neuausrichtung der bisherigen Unterrichtskonzepte, um die Potenziale digitaler Lernumgebungen wirksam werden zu lassen."

KMK-Strategie „Bildung in der digitalen Welt"; KMK, 2016/17

Den sehr unterschiedlichen Voraussetzungen kann das Bildungssystem gerecht werden, wenn es die Bandbreite seiner Angebote angemessen erweitert und ausdifferenziert und dabei auch die neuen digitalen Möglichkeiten einbezieht (s. Kasten mit Beispielen zur Förderung von Inklusion). Diese Vielfalt zu erkennen und anzunehmen, bedeutet dann auch, für viele Kinder bessere Lernchancen zu eröffnen. Persönliche Potenziale, die sich bislang im gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Leben noch nicht gut genug entfalten konnten, können dann verstärkt zur Mehrung gesellschaftlicher und wirtschaftlicher Wertschöpfung beitragen. Dies stärkt letztlich auch unsere Demokratie.

„Im Bereich der inklusiven Pädagogik kommen der Barrierefreiheit (Accessibility), der Nutzungsfreundlichkeit (Usability) sowie den assistiven und adaptiven Funktionen der digitalen Medien und Werkzeuge eine besondere Rolle sowohl bei der Förderung der Eigenständigkeit als auch der gleichberechtigten Teilhabe zu.“

KMK, ergänzende Empfehlung zur „Strategie Bildung in der digitalen Welt“; KMK, 2021

Förderung von Inklusion mit digitalen Werkzeugen (Beispiele[1])

Book Creator ist eine vielseitige und intuitive App, die es Lernenden ermöglicht, eigene interaktive E-Books zu gestalten. Dabei können sie Texte, Bilder, Audio und Videos nahtlos kombinieren, was ein breites Spektrum an Lernstilen und Fähigkeiten anspricht.

Claro Read ist eine umfassende Text-zu-Sprache-Software für barrierefreies Lesen und Verstehen, die Schüler:innen dabei hilft, geschriebene Inhalte leichter zu verarbeiten. Sie liest Texte laut vor, hebt die vorgelesenen Wörter farblich hervor und bietet praktische Funktionen wie Wortvorhersage und Rechtschreibprüfung.

SymWriter ist ein Schreibprogramm, das Texte automatisch durch Symbole ergänzt, um Schüler:innen mit Lese- und Schreibschwierigkeiten das Verfassen und Verstehen von Inhalten zu erleichtern.

1 Angesichts der großen Vielfalt verfügbarer Lösungen ist eine vollständige Marktübersicht nicht möglich. Die Auswahl erfolgt deshalb hier ebenso wie bei allen folgenden Beispielen lediglich zu Illustrationszwecken, sie ist nicht als spezifische Empfehlung zugunsten oder zuungunsten bestimmter Produkte zu verstehen.

2.4 Erwartungsdruck als Treiber nutzen

Es ändern sich nicht nur die Voraussetzungen für die Unterrichtsgestaltung in den Schulen selbst. Durch gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Wandel und die alle Lebensbereiche durchdringende digitale Transformation ändern sich auch die an Bildungseinrichtungen gerichteten Erwartungen von Lernenden und ihren Eltern, von Arbeitgebern und der Gesellschaft insgesamt. Immer mehr Bildungsleistungen werden von der Schule verlangt, die früher selbstverständlich in den Elternhäusern geleistet wurden. Dies betrifft fachliche Kenntnisse und Fähigkeiten ebenso wie soziale und motorische Kompetenzen und schließt auch Betreuungsleistungen bei der Bearbeitung von Hausaufgaben und im Freizeitbereich ein. Digitale Kompetenz und Resilienz sind heute in allen Bereichen für die berufliche Karriere wie für das persönliche und gesellschaftliche Zusammenleben unentbehrlich geworden (Allas et al., 2020).

„Eine der größten Herausforderungen im Schulsystem sind zu niedrige Basiskompetenzen in Mathematik und Deutsch. Dies ist lösbar, indem Lehrkräfte flächendeckend dabei unterstützt werden, adaptive Bildungsmedien effektiv mit ihren Klassen zu nutzen. Die Umsetzung ist durch enge Zusammenarbeit von Bildungsministerien, Wissenschaft und EdTech zeitnah machbar!“

Arndt Kwiatkowski, Mitgründer und Geschäftsführer eines digitalen Bildungsunternehmens

Im Zuge der globalen Entwicklungen gewinnt zudem der Gedanke der europäischen digitalen Souveränität an Raum. Es wird zunehmend erwartet, das europäische Daten nicht unbesehen in andere Kontinente transferiert werden und dass Künstliche Intelligenz mit europäischen Daten, die europäischen Werten entsprechen, trainiert worden sind.

„Die sinnvolle Einbindung digitaler Lernumgebungen erfordert eine neue Gestaltung der Lehr- und Lernprozesse. Dadurch verändern sich das Lehren und Lernen, aber auch die Spannbreite der Gestaltungsmöglichkeiten im Unterricht.“

KMK-Strategie „Bildung in der digitalen Welt“; KMK, 2016/17

Während in Teilen der Gesellschaft noch mit dem vertrauten analogen Lernen verbundene Stärken als prägendes Leitbild fortwirken, wird von anderen geradezu selbstverständlich erwartet, dass neue didaktische Möglichkeiten, neuartige Lehr- und Lernmaterialien selbstverständlich unverzüglich gemäß den aktuellen Erkenntnissen in der Praxis eingesetzt werden. Gerade Schüler:innen versprechen sich große Vorteile von den neuen Möglichkeiten, die sie in ihrem privaten Alltag ohnehin ständig in vielfältigster Weise erleben und nutzen. Sie erwarten, dass sie sich mithilfe digitaler Werkzeuge das Verständnis komplexer Zusammenhänge besser erarbeiten können und dass sich das Lernen überhaupt vielfältiger und anregender gestaltet. Ihnen ist zudem sehr häufig bewusst, dass sie nicht die Zeit haben, auf deren Einführung zu warten. Bei der Mehrheit von ihnen besteht der Wunsch, dass der Umgang mit KI im Unterricht behandelt wird. 61 % der Schüler:innen erachten einen verantwortlichen Umgang mit KI als wichtig.

Europäische Schüler:innen schätzen KI-Kompetenzen als eine entscheidende Fähigkeit für ihre Zukunft ein: 74 % glauben, dass KI eine wichtige Rolle in ihrem Berufsleben spielen wird. Zwei Drittel (66 %) halten den Zugang zu KI für wesentlich für ihren schulischen Erfolg und 61 % wissen, wie sie KI zur Verbesserung ihrer schulischen Leistungen einsetzen können (Vodafone Stiftung, 2025).

Jedoch sehen sich deutsche Schüler:innen auf den Einsatz solcher Technologien nicht ausreichend vorbereitet – gerade im Vergleich zu anderen europäischen Ländern. Weder durch ihr Elternhaus noch durch Lehrkräfte oder Peers erhalten sie die Unterstützung, die sie sich wünschten. Während sich im europäischen Durchschnitt 46 % der Schüler:innen ausreichend auf den Umgang mit KI vorbereitet fühlen, liegt dieser Anteil unter deutschen Schüler:innen bei nur 38 %. Zudem schätzen nur 45 % der deutschen Schüler:innen ihre Eltern als kompetent im Umgang mit KI ein. Der europäische Durchschnitt der Studie liegt hingegen bei 51 % (Vodafone Stiftung, 2025).

So anspruchsvoll und strapazierend diese Herausforderungen für alle Beteiligten zweifellos sind, so vielversprechend ist auch ihre Kehrseite: Es besteht nicht nur ein objektiver Bedarf für grundlegende Änderungen, sondern auch ein großes Bewusstsein für diese Gestaltungsaufgaben bei Beteiligten in allen Akteursgruppen. Mangelnde Fortschritte führen zu Frustration oder gar Resignation. Gelingt es aber, auf einen zielstrebigen Pfad zu gelangen, bei dem sich die Dinge in möglicherweise kleinen, dafür aber kontinuierlichen Schritten spürbar zum Besseren wenden, kann das Tatkraft und Kreativität für die Bewältigung der Aufgaben mobilisieren. So kann auch wieder neuer Zukunftsmut entstehen.

2.5 Handlungsfähigkeit gewinnen

Mit dem Startchancen-Programm und der Vorbereitung eines Digitalpakts II sind zwei Großvorhaben von systemweiter Bedeutung bereits unterwegs. Erhebliche zusätzliche Möglichkeiten stehen am Horizont. Eine Vielzahl von Projekten arbeitet an Verbesserungen in einer großen Bandbreite von Bereichen. Auf allen Ebenen gibt es Akteure, die sich mit großem Engagement einbringen. Doch zu oft werden wünschenswerte Entwicklungen durch hemmende Faktoren gebremst. Oft fehlt es an Freiräumen, Neues auszuprobieren, an Verlässlichkeit, aussichtsreiche Anwendungen auch in den Regelbetrieb zu überführen. Zu oft hemmt Verunsicherung durch unklare Regulierung, zu oft fehlen entsprechend ausgebildete Fachkräfte oder sind diese durch wachsende administrative Anforderungen überlastet (Maaz et al., 2024). Die insgesamt mangelhafte Digitalisierung der deutschen Verwaltung schränkt Nutzungsmöglichkeiten auch für die Bildung ein, zu viele Insellösungen führen zu Mehrfachaufwand, zu wenig Interoperabilität im System verursacht erhebliche Reibungsverluste. Hinzu kommt, dass Schulen, Schulträger, Schulaufsicht und Schulpolitik noch zu oft zu wenig synergetisch zusammenwirken, dass die Agilität beim Adressieren akuter Handlungsnotwendigkeiten zu wenig ausgeprägt ist und in bildungspolitischen Diskussionen der langfristige Nutzen im Verhältnis zum kurzatmigen Wecken von Aufmerksamkeit häufig untergewichtet wird. Die geringe Sichtbarkeit geduldig erarbeiteter Fortschritte kostet Motivation und verleitet zu wenig nachhaltigem Aktionismus mit kurzfristiger Sichtbarkeit. Trotz des bemerkenswerten Einsatzes vieler erstaunt es vor diesem Hintergrund nicht, dass im OECD-Vergleich Lernsoftware, Übungsprogramme, digitale Lernspiele, Werkzeuge zur unterrichtbegleitenden Datenerhebung, E-Portfolios, Simulations- und Modellierungssoftware etc. in Deutschland deutlich unterproportional genutzt werden, obwohl die Motivation von Schüler:innen zum Lernen mit solchen Werkzeugen über dem OECD-Durchschnitt liegt (Lewalter et al., 2023b). Der internationale Vergleich offenbart aber auch, das schnellere und größere Fortschritte erreichbar sind, wenn wir über das Bewegen von Finanzvolumina hinaus Handlungsfähigkeit im System gewinnen.

2.6 Auf gemeinsame Ziele hinarbeiten: vom föderalen Wettbewerb zum Teamföderalismus

Alle genannten Defizite beschreiben gleichzeitig das enorme Potenzial, das es zu heben gibt. Wir haben große Chancen, besser voranzukommen. Das individuelle Engagement vieler auf allen Ebenen verliert auch in Zukunft nichts von seiner Bedeutung, im Gegenteil. Es kann aber nur in dem Maße an Wirkkraft gewinnen, in dem die Beteiligten konsequent mit Blick auf gemeinsame Ziele zusammenspielen – ähnlich wie ein Sportteam nur dann erfolgreich sein kann, wenn jede:r Spieler:in gemäß den eigenen Voraussetzungen und Möglichkeiten zum gemeinsamen Ergebnis beiträgt und wenn es den Spieler:innen gemeinsam gelingt, gute Einzelleistungen auch zu einer guten Teamleistung zusammenzufügen.

Dafür ist es – in einem geradezu wörtlichen Sinn – notwendig, auch den überkommenen Topos des Wettbewerbsföderalismus beiseitezulegen. Das bedeutet keineswegs, Föderalismus und Kulturhoheit der Länder zurückzubauen. Würde etwa der Bund als vermeintlich stärkster Spieler auf dem Platz die Verantwortung für den Neubau und die Reparatur von Schulen übernehmen, so wäre dies ein nur scheinbarer Gewinn. Denn der Bund wäre sicher nicht in der Lage, Prioritäten vor Ort zutreffend zu beurteilen, die richtige Lage und Auslegung von Gebäuden oder auch nur die Verfügbarkeit örtlicher Bauleistungen realistischer einzuschätzen, als es die Akteure vor Ort können. Dann würde das Team womöglich finanziell an der Spitze der Liga rangieren, in der Leistung aber eher einen Abstiegsplatz belegen. Teamföderalismus bedeutet jedoch zwingend, den Föderalismus wirkungsvoller zu gestalten, zu leben und bessere Ergebnisse zu erzielen. Sein Wert liegt zudem nicht in der vordergründigen Abgrenzung bildungspolitischer Ansätze, z. B. in den seit vielen Jahrzehnten immer wieder diskutierten Schulstrukturfragen. Sein Wert liegt vor allem in der Chance, auf unterschiedliche Gegebenheiten in den einzelnen Ländern passgenau und differenziert zu reagieren. Eine besondere Chance besteht zudem darin, dass ein föderales System es ermöglicht, Dinge zunächst in einem kleineren Rahmen auszuprobieren und zu bewerten und so wechselseitig voneinander zu lernen. Auch dies wird erst funktionieren, wenn es gelingt, das Bild des Wettbewerbsföderalismus kulturell durch das Bild eines Teamföderalismus zu ersetzen, in dem jedes einzelne Land in seiner individuellen Spielerrolle zum Gesamterfolg beiträgt. Was zählt, ist immer der Beitrag zum Gesamterfolg. Die Leistung eines Spielers oder einer Spielerin bemisst sich nicht daran, wie stark diese:r von den Mitspieler:innen absticht, sondern nach dem jeweiligen Beitrag zum Gesamterfolg.

Allerdings darf sich dieser Teamgedanke nicht allein auf die Ebene der Landespolitik beschränken. Notwendig ist vielmehr, dass die Akteure sämtlicher Ebenen an der Zielerreichung mitarbeiten. Wird die Geschwindigkeit transparent, mit der eine Annäherung an gemeinsame Ziele erfolgt, entfaltet das Wirkung für alle Akteure auf dem Spielfeld. Auch die Ebene der Schulaufsicht steht dann plötzlich vor der Herausforderung, dass die Effizienz, mit der sie Lernende, Lehrende und Bildungseinrichtungen in ihrem Zuständigkeitsbezirk fördert, empirisch nachvollziehbar wird. Auch sie kann sich auf einem solchen Fundament zielgenauer aufstellen. Dasselbe gilt für die Kommunen und nicht zuletzt für die Schulen selbst. Wenn die spezifische Veränderungsgeschwindigkeit und nicht nur das absolute Niveau nachverfolgbar wird, lassen sich auch spezifische Ansatzpunkte für Verbesserungen leichter identifizieren. Erreichte Erfolge lassen sich so deutlich überzeugender kommunizieren, gerade wenn sie nicht in einem einmaligen – wirklichen oder scheinbaren – großen Wurf bestehen, sondern über eine lange Distanz hartnäckig und mit kontinuierlicher Anstrengung erarbeitet werden müssen. Dann kann auch in der breiteren Bevölkerung wieder Vertrauen in die Gestaltungsfähigkeit der Bildungspolitik wachsen. Aber es braucht eine neue Kultur des Teamföderalismus.

3. Notwendige Veränderungen durch Kulturwandel zum Teamföderalismus beschleunigen

3.1 Die aktuelle Bildungstransformation als Glied einer Kette erfolgreicher Transformationen wahrnehmen

Das Bildungswesen in Deutschland hat in seiner langen Geschichte bereits eine Vielzahl grundlegender Transformationen erlebt: Die Öffnung der Schulen für breitere Schichten der Bevölkerung reflektiert die neue Bedeutung von Wissen und Rationalität im Zeitalter der Aufklärung. In den Aufbauphasen nach dem Frieden von Utrecht 1717, den Kriegen von 1870/71 sowie den beiden Weltkriegen folgten jeweils weitere tiefgreifende Umbrüche des Bildungswesens. Dazu gehörten der Auf- und Ausbau eines Schulwesens in staatlicher Trägerschaft, die Einführung einer allgemeinen Schulpflicht, die Differenzierung der Schulformen und der quantitative und qualitative Ausbau des Schulwesens. Es stand außer Zweifel, dass die sich nun eröffnenden Chancen einer neuen Zeit nur mit mehr und besserer Bildung ergriffen werden konnten. Damit wurde vordergründig vor allem auf den massiv ansteigenden Fachkräftebedarf in der „Gründerzeit", im Wirtschaftsaufschwung der „goldenen" 1920er-Jahre und im Zuge des „Wirtschaftswunders" nach dem Zweiten Weltkrieg reagiert.

> **„Bildungsnotstand heißt wirtschaftlicher Notstand. Der bisherige wirtschaftliche Aufschwung wird ein rasches Ende nehmen, wenn uns die qualifizierten Nachwuchskräfte fehlen, ohne die im technischen Zeitalter kein Produktionssystem etwas leisten kann."**
>
> Dr. Georg Picht „Die deutsche Bildungskatastrophe"; Picht, 1964

Mindestens ebenso als Treiber dieser Veränderungen wirkte aber auch der gewachsene Anspruch breiter Schichten der Bevölkerung auf eine bessere gesellschaftliche und wirtschaftliche Teilhabe und „Aufstieg durch Bildung".

Der Blick auf solche bemerkenswerten, wenn auch aus heutiger Perspektive schon fast selbstverständlich wirkenden Umbrüche nimmt den heutigen Aufgaben nichts von ihrer Größe und Schwere. Er zeigt aber, dass ein solcher grundlegender Wandel gelingen kann, wenn die notwendigen Schritte (dazu sogleich Kap. 4–8) von einem entsprechenden kulturellen Selbstverständnis der Gesellschaft getragen werden. Interessant ist zudem, wie stark der markante, bis heute nachhallende Impuls von Dr. Georg Picht mit seiner datenbasierten Argumentation den Blick der Gesellschaft auf Handlungsnotwendigkeiten lenkte, die zuvor eher der Diskussion von Expert:innen vorbehalten waren.

3.2 Die aktuelle Transformation zielstrebig voranbringen

Aus der jüngeren Zeit ist bis heute der – ebenfalls dateninduzierte – „PISA-Schock“ des Jahres 2001 in allgemeiner Erinnerung. Er beförderte einmal mehr Veränderungen, die zuvor jahrelang in Fachkreisen, aber weitgehend unterhalb des Radars einer breiteren Öffentlichkeit diskutiert wurden. Die wohl bedeutsamste Veränderung bestand in der Einführung von Bildungsstandards, die den Blick über bis dahin primär inputorientierte Betrachtungsweisen hinausgehend auf die dadurch zu erzielenden Lernergebnisse lenkte. Ergänzt wurde dies durch eine verstärkte Teilnahme an internationalen Vergleichsstudien. Einen zeitweiligen Kulminationspunkt erreichte diese Entwicklung mit dem Dresdner Bildungsgipfel von 2008. Dort vereinbarten die Regierungschefinnen und -chefs von Bund und Ländern eine Reihe quantifizierter Ziele von der vorschulischen Bildung bis zum Tertiärbereich. Ein Teil der dort vereinbarten Ziele wurde zwischenzeitlich erreicht, darunter u. a. die Anhebung des Bildungsanteils am Bruttoinlandsprodukt auf (fast) 10 % und die Steigerung der Zahl der Studienanfänger:innen.

In den seitherigen internationalen Vergleichsstudien konnte jedoch trotz aller Anstrengungen keine durchschlagende Steigerung des Leistungsniveaus deutscher Schüler:innen festgestellt werden. Die Gründe dafür sind vielfältig. Zu den wichtigsten gehört, dass es der Dresdner Bildungsgipfel nicht vermochte, ein neues kulturelles Selbstverständnis zu bewirken. Allen Lippenbekenntnissen zum Trotz fehlte es nach wie vor an einer übergreifend getragenen Strategie mit gemeinschaftlichen Zielen, die handlungsleitend für die Akteure auf allen Ebenen wirken konnten. Die begleitende jährliche Berichterstattung wurde von kleinteiligen methodischen Fragen überschattet. Zu häufig fehlte verdienstvollen Ansätzen die Verankerung in einem größeren Zielbild. Zu häufig fehlte ein systematisches und regelmäßiges Nachhalten der Fortschritte auf dem Weg zu den anfänglich definierten Zielen. Überdies waren diese zu stark auf den Input der Beteiligten und zu wenig auf die damit zu erreichenden Ergebnisse fokussiert. Zu häufig blieben neue Ansätze in der projektförmigen Erprobung ohne weiteres Ausrollen stecken. Nach wie vor werden Verwaltungsaufgaben zu oft in einer hierarchischen Lenkung und Kontrolle anstatt einer proaktiv begleitenden und fördernden Perspektive gesehen, zu häufig überschattet noch die sorgfältige Einhaltung von Verfahren und Dokumentationsaufgaben das bessere Erreichen der eigentlichen Leistungsziele. Zu häufig erschweren Regulierungen mit kleinteiligen Vorgaben effizientes und situationsgerechtes Handeln, anstatt Freiräume für wirksamere und schnellere Fortschritte bei der Zielerreichung zu öffnen. Und nicht zuletzt wird bis heute die Wahrnehmung bildungspolitischer Leistungen zu häufig an symbolhaften Aktivitäten mit kurzfristiger Sichtbarkeit noch während der jeweiligen Legislaturperiode festgemacht (z. B. kurzfristig wirkende Methodenvorgaben für den Unterricht oder das Einleiten von Strukturprozessen mit erheblichen Transaktionskosten bei zweifelhaftem Qualitätszuwachs), anstatt geduldig an kontinuierlichen Fortschritten in Richtung auf langfristige Ziele zu arbeiten.

„Zu oft hat die Projektitis in den vergangenen Jahrzehnten dazu geführt, dass gebündelte Anstrengungen mit dem Wegfall der Förderung im Sande verliefen. Stattdessen sollte der Fokus auf nachhaltiger Systementwicklung liegen.“

Prof. Dr. Anne Sliwka und Prof. Dr. Britta Klopsch, Bildungswissenschaftlerinnen; Sliwka & Klopsch, 2024

„In Hamburg hat man gesehen, wie lange es gedauert hat, bis verbesserte Leistungen und Bildungserfolge sichtbar wurden."

Prof. Dr. Petra Stanat, Direktorin des Instituts zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen (IQB)

Der damit umrissene notwendige grundlegende Kulturwandel steckt in Deutschland trotz vielversprechender Beispiele nach wie vor in den Anfängen. Er ist aber ein Schlüssel dafür, dass neue Anstrengungen wie z. B. das jüngst angelaufene Startchancen-Programm und ein Digitalpakt II wirksame Beiträge zum notwendigen Sprung nach vorne leisten können.

3.3 Das Richtige von den PISA-Siegern lernen

Mit dem PISA-Schock ist in Deutschland auch die Aufmerksamkeit für in ausländischen Bildungssystemen erzielte Ergebnisse deutlich gewachsen. Zu häufig stand dabei allerdings die isolierte Betrachtung von Einzelelementen im Fokus wie Schulstrukturen oder spezifische pädagogische Ansätze. So wichtig solche Aspekte sind, so irreführend kann es sein, sie ohne ihre systemischen Bezüge zu betrachten und die kulturelle Prägung dieser Systeme auszublenden. Nimmt man jedoch das jeweilige Gesamtsystem in den Blick, fällt auf, dass allen erfolgreichen Ländern mindestens die drei folgenden Dinge gemeinsam sind:

Das erste Charakteristikum besteht in der gesellschaftlichen Wertschätzung von Bildung. Wie in den früheren Transformationen des Bildungssystems in Deutschland auch wird in diesen Ländern heute Bildung sowohl als Schlüsselvoraussetzung für den wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Wohlstand des Landes insgesamt als auch für die persönliche Entfaltung des/der Einzelnen, weit über die bloße materielle Absicherung hinaus, gesehen und gesellschaftlich getragen.

Das zweite gemeinsame Charakteristikum besteht im Bewusstsein, dass es nicht genügt, eine einmal erreichte Position zu verteidigen, sondern dass diese kontinuierlich neu erarbeitet und ausgebaut werden muss. Gerade die PISA-Spitzenreiter sind bestrebt, sich nicht auf der erreichten Position auszuruhen, sondern auch von Stärken und Innovationen noch dahinter rangierender Länder kontinuierlich zu lernen. Zudem kommt jedes Jahr eine neue Schülergeneration mit jeweils eigenen Voraussetzungen in die Schulen. Ebenso ändern sich die Anforderungen an die Schulabgänger:innen permanent und immer schneller wächst das für die Gestaltung guter Bildung verfügbare Instrumentarium. Erfolgreiche Bildungspolitik ist deshalb auf gesellschaftliche Offenheit für die Gestaltung solcher Veränderungen mit einem langfristigen Horizont angewiesen.

Das dritte gemeinsame Charakteristikum schließlich besteht in einer guten Verbindung zwischen gemeinsam formulierten Zielen, Flexibilität für die Akteure auf dem Weg zur Erreichung der Ziele und konsequenter, datengestützter Nachverfolgung der Fortschritte bei der Erreichung dieser Ziele insbesondere in der Interaktion zwischen Unterer Schulaufsicht und Schulen.

Nutzung von Bildungsdaten in Kanada

Im föderalen Bildungssystem Kanadas stehen die für Schulen verantwortlichen Provinzen in einem Wettbewerb um die bestmögliche Schaffung förderlicher Bedingungen für die Ermöglichung und Unterstützung guter Bildung und Ausbildung. Dazu gehört eine klare Ausrichtung auf messbare Ziele, durch Prozessschritte unterlegt und verbunden mit einer jährlichen Berichterstattung zu auf dem Weg dazu erreichten Fortschritten einschließlich einer Aktualisierung des Zeithorizonts der Ziele und der dazu zu ergreifenden Maßnahmen jeweils um ein weiteres Jahr (Nicolaides, 2025).

Solche Wirkmechanismen gelten zudem in ähnlicher Weise auch für Bildungssysteme mit einem großen Nachholbedarf (vgl. Kasten Südafrika).

Nutzung von Bildungsdaten in Südafrika

Das südafrikanische Bildungswesen ist traditionell stark segregiert mit einer kleinen Zahl leistungsstarker Schulen und einer großen Anzahl von Einrichtungen, in denen selbst niedrige Mindeststandards von einer Mehrheit der Schüler:innen verfehlt werden. Traditionell wird der erreichte Leistungsstand aller Schüler:innen am Ende ihres 12. Schuljahres in einem zentral organisierten Verfahren in differenzierten, vom Bildungsministerium definierten Niveaustufen abgeprüft. Das Aufbrechen der dabei regelmäßig offenbar werdenden enormen Disparitäten ist in den letzten Jahren nicht nur zu einem zentralen Thema der staatlichen und regionalen Bildungspolitik geworden, sondern auch als wichtigster Schlüssel für individuelle Lebenschancen stark im gesellschaftlichen Bewusstsein verankert. Zahlreiche nationale und internationale Nichtregierungsorganisationen setzen deshalb gezielte Schwerpunkte in der Verbesserung der Ausbildungsqualität an traditionell besonders benachteiligten Standorten. Häufig wird dabei bereits an frühen Alterskohorten angesetzt und im weiteren Verlauf auch der Jugend- und Freizeitbereich mit einbezogen. So findet man beispielsweise in ehemaligen Elendsvierteln in der Umgebung der Großstadt Johannesburg mittlerweile Bildungseinrichtungen, die nicht nur nach internationalen Standards eingerichtet sind, sondern deren Unterrichtsleistung solchen Standards auch genügt und die so für ihre Community einen Kristallisationskern für hoffnungsvolle Ansätze zur Herausbildung einer neuen Mittelschicht durch Ausbildung und Vermittlung von Fachkräften und zur Gründung kleiner Unternehmen darstellen. Besonders große mediale Aufmerksamkeit erfährt die jährliche Entwicklung der Ergebnisse bei den Abschlussprüfungen. Dank kulturell getragener gemeinsamer Anstrengung aller Beteiligten konnte so die durchschnittliche Quote von Absolventen mit Ergebnissen auf oder oberhalb des Mindestniveaus kontinuierlich gesteigert werden, sie stieg von rund 60 % im Jahr 2009 auf rund 80 % im Jahr 2020 und auf fast 90 % im Jahr 2025. Auch wenn diese Leistungssteigerungen längst noch nicht in jeder einzelnen Bildungseinrichtung angekommen sind, spiegelt sich doch in diesen Zahlen eine hoffnungsvoll stimmende Breitenwirkung der gemeinschaftlichen Anstrengungen wider (Pongweni et al., 2025).

Auch in der deutschen und internationalen Bildungswissenschaft sind diese Zusammenhänge bereits seit Längerem erkannt (aktuell z. B. Hauck-Thum & Franz, 2023; Hattie, 2023).

3.4 Schneller und effektiver vorankommen

Auch in Deutschland gibt es gute Beispiele für zu erreichende Fortschritte. Besonders häufig in diesem Kontext genannt wird der Stadtstaat Hamburg, der in Vergleichserhebungen bei einer mit anderen deutschen Großstädten vergleichbaren Schülerpopulation regelmäßig signifikant bessere Leistungsstände als anderenorts ausweisen kann. Als wesentliche Faktoren dafür werden regelmäßige Leistungserhebungen sowie eine gleichzeitig fördernde und fordernde Schulverwaltung angeführt, die regelmäßig datengestützt in einem vertrauensvollen Austausch in den Schulen steht und flexibel auf die unterschiedlichen Gegebenheiten der einzelnen Schulen reagieren kann.

Die vorhandenen Ansätze gilt es jetzt zu einem in ganz Deutschland wirksamen Kulturwandel zu bündeln und auszubauen. Das geplante große Sondervermögen auch für Bildung und die zusätzliche Flexibilität für die Länder bei der Einhaltung der Schuldenbremse bieten dafür eine einmalige Gelegenheit, sich auf gemeinsame Ziele zu verständigen und so gemeinsam viel zu erreichen. Der lange Zeithorizont, mit dem die zusätzlichen Mittel verbunden sind, schafft gute Voraussetzungen, auf kurzfristige Strohfeuer ohne nachhaltige Wirkung zu verzichten und konsequent auf das Erreichen langfristiger Ziele hinzuarbeiten. Dabei ist es Aufgabe der Länder, eine Verständigung über in allen Ländern zu erreichende Fortschritte mit vergleichend messbaren Zielen zu erzielen, diese in einem – anders als nach dem Dresdner Bildungsgipfel – funktionalen Berichtssystem regelmäßig nachzuhalten und in der bildungspolitischen Kommunikation in den Mittelpunkt zu stellen. Wie geschildert, kann den unterschiedlichen Gegebenheiten in den einzelnen Ländern dabei gut Rechnung getragen werden, indem bei der Zielsetzung nicht eine bundesweit einheitliche Messlatte ohne Rücksicht auf die sich stark unterscheidenden Ausgangslagen gesetzt wird, sondern vielmehr auf die Geschwindigkeit bei der Annäherung an die gemeinsamen Ziele abgestellt wird. Indem die Wirksamkeit der Bildungspolitik der einzelnen Länder damit kontinuierlich transparent wird, verlieren saisonale Modethemen an medialer Attraktivität und die öffentliche Aufmerksamkeit kann sich stärker auf tatsächliche Leistungsverbesserungen auf einem langfristig angelegten Entwicklungspfad fokussieren. Ein Kulturwandel, der den bildungspolitischen Vorreiterländern vergleichbar und sowohl in der Bevölkerung als auch in den beteiligten Akteursgruppen verankert ist, kann dann gelingen. Ein effektives Instrument zur Ergänzung auf oberer Ebene formulierter Ziele können Selbstverpflichtungserklärungen von Akteuren sein.

„Fortschritt gelingt nur gemeinsam und wenn wir das alle verinnerlicht haben, dann können wir unglaublich viel bewegen."

Julian Schröder, Mitgründer und CEO eines digitalen Bildungsunternehmens

„Das … am wenigsten verbindliche, aber … bisher wirksamste Instrument für eine bessere Zusammenarbeit ist die freiwillige Selbstverpflichtung."

Markus Warnke, Geschäftsführer Wübben Stiftung Bildung; Warnke, 2024

Dabei kann an einen bemerkenswerten Impuls von drei Landesbildungsministerinnen, die zugleich Koordinierungsaufgaben in den drei großen Strömungen in der Kultusministerkonferenz wahrnehmen, in genau diesem Sinn (s. Kasten) angeknüpft werden.

Gemeinsamer Impuls von drei Bildungsministerinnen

Folgende Ziele sollen uns bis zum Jahr 2035 leiten:

Frühe Bildung: Wir setzen auf eine bessere Verzahnung von Elementarbereich und Grundschule sowie auf abgestimmte Förderketten mit Evaluationskultur, die die Eltern mit einbeziehen.

Kompetenz- und Leistungsentwicklung: Alle Kinder und Jugendlichen sollen mit der Unterstützung durch Kitas und Schulen ihr volles Potenzial ausschöpfen können.

Bildungschancen: Alle Lernenden sollen unabhängig von ihrer Herkunft am Ende ihrer Schulzeit die notwendigen Kompetenzen erreichen, um ein selbstbestimmtes Leben führen und aktiver Teil unserer demokratischen Gesellschaft sein zu können.

Schule als Lern- und Lebensort für gelingende Persönlichkeitsentwicklung: Wir unterstützen die Auseinandersetzung der Lernenden mit sich selbst im Kontext der unmittelbaren und globalen Umwelt und unterstützen so die Entwicklung zu selbstbewussten Persönlichkeiten und die Stärkung der seelischen und körperlichen Gesundheit.

Wir wollen den Erfolg unserer Bemühungen an folgenden Indikatoren messbar machen:

- **Bildungsminimum absichern:** 50 % weniger Schüler:innen, die die Mindeststandards in Deutsch und Mathematik nicht erreichen.
- **Bildungsniveau steigern:** 20 % mehr Schüler:innen, die die Regelstandards in Deutsch und Mathematik erreichen oder übertreffen.
- **Leistungsspitze fördern:** 30 % mehr Schüler:innen, die die Optimalstandards in Deutsch und Mathematik erreichen.
- **Stärkung der Bildungsgerechtigkeit:** Der Zusammenhang zwischen sozialer Herkunft und Kompetenzen, identifiziert über den sozialen Gradienten im IQB-Bildungstrend, sinkt um 20 %.
- **Abschlüsse absichern:** 50 % weniger Schulabgänge ohne ersten Schulabschluss.

(Hubig, Prien & Schopper, 2025, S. 137 ff.)

Die Zeit ist reif, ausgehend von diesen Impulsen aus der Landespolitik einen konkreten Umsetzungsprozess dazu in einem neuen länderübergreifenden Zusammentreffen verbindlich zu vereinbaren.

Zentrale Empfehlungen: Neue Kultur des Teamföderalismus leben

- Politisches Spitzentreffen auf Initiative der Bildungsministerkonferenz und auf Einladung durch die Ministerpräsidentenkonferenz der Länder einberufen mit Teilnahme der Bildungsminister:innen und der Regierungschef:innen von Ländern und Bund und den Vertretungen der Kommunen.
- Ländergemeinsame Zielwerte zur Verbesserung der Leistung des Bildungssystems bis 2035 vereinbaren (mindestens: Annäherungsraten an Absicherung des Bildungsminimums, Steigerung des Bildungsniveaus, Förderung der Leistungsspitze, Stärkung der Bildungsgerechtigkeit und Absicherung des Erreichens des ersten berufsqualifizierenden Schulabschlusses).
- Die weiteren Akteure im Bildungswesen einschließlich Verbänden und Zivilgesellschaft in einen dialogischen Prozess einbeziehen mit dem Ziel, Selbstverpflichtungserklärungen seitens der Beteiligten einzugehen unter Angabe der Beiträge, die sie zu leisten bereit sind.
- Einen bis 2035 reichenden Digitalpakt II vereinbaren.
- Das Startchancen-Programm auf vorschulische Bildungseinrichtungen erweitern.
- Jährlich ein unabhängiges, wissenschaftsbasiertes Monitoring der Fortschritte bei der Zielerreichung durchführen. Die erzielten Ergebnisse zunächst mindestens für die Ebene der Länder ausweisen, zeitnah dann auch auf Ebene der Kreise und Kommunen als Träger der Bildungseinrichtungen.
- Weiteres Spitzentreffen im Jahr 2030 vereinbaren zur Bewertung des zur Halbzeit der Gesamtstrategie erreichten Fortschritts und zur Vereinbarung weiterer Ziele.

4. Teamföderalismus in Bildungspolitik, -verwaltung und -praxis leben

4.1 Strategien für eine leistungsförderliche Bildungspolitik und -verwaltung entwickeln und umsetzen

Es wurde bereits darauf hingewiesen, dass es zu den Charakteristika in internationalen Vergleichsstudien erfolgreicher Bildungssystemen gehört, dass dort eine gute Verbindung besteht zwischen gemeinsam formulierten Zielen, Flexibilität beim Weg zur Erreichung der Ziele und konsequenter und datengestützter Nachverfolgung der Fortschritte. Dies gilt insbesondere für die Interaktion zwischen Unterer Schulaufsicht und Schulen. Wie der gemeinsame Impuls von drei führenden Bildungsministerinnen (Kap. 3) zeigt, ist ein solcher strategischer Ansatz auch in den Bildungssystemen in Deutschland nicht nur notwendig, sondern auch möglich.

„Mit der Kombination aus KI und Big Data werden sich in den nächsten Jahren und Jahrzehnten gerade auch bei der Steuerung unseres Bildungssystems und dem ‚genauen Hinschauen' vor Ort in den Schulen neue Möglichkeiten eröffnen, die wir heute noch gar nicht erahnen."

Theresia Schopper, Landesbildungsministerin; Schopper, 2025

Vorerst ist zwar in noch keinem einzigen der deutschen Länder eine solche Strategie umfassend ausformuliert und in Kraft. Wenn dies nun aber in einer Teamanstrengung parallel geschehen würde, würde dies die Wirkkraft jeder einzelnen Landesstrategie erheblich stärken.

„Wir brauchen einen Kulturwandel hin zu einer Schule, die souverän und aus eigener Motivation mit datengestützter Schulentwicklung umgeht, die systematisch Möglichkeiten der Diagnostik und Lernbegleitung zur adaptiven individuellen Förderung von Schülerinnen und Schülern nutzt."

Staatsrat Torsten Klieme, Staatsrat der Senatorin für Kinder und Bildung der Freien Hansestadt Bremen

In solchen Bildungsgesamtstrategien sind dann die „Spielregeln“ für alle Beteiligten transparent und kohärent festzulegen. Für solche länderspezifischen Strategien – und für deren wünschenswerte Ergänzung durch auf die jeweilige Landesstrategie bezogene kommunale Strategien – kommt eine Vielzahl von Elementen zur Konkretisierung, Unterstützung und Ergänzung der fünf übergeordneten handlungsleitenden Ziele in Betracht. Dabei kann es sich z. B. um Ziele handeln, die regionale oder demografische Besonderheiten reflektieren, spezifische digitale Werkzeuge und Dienste ausrollen und in ihrer Wirkung nachverfolgen (s. Kap. 4.2). Oder es kann sich um Ziele handeln, die auf zusätzliche fachspezifische oder auf das Schülerwohlbefinden betreffende Desiderate gerichtet sind oder auch solche, die das Wachsen eines föderierten Bildungsdatensystems unterstützen (s. Kap. 5), Entlastungseffekte durch Modernisierung von Verwaltungsabläufen (s. Kap. 4.3) oder Regulierung (s. Kap. 6) anstreben, Beschaffungsvorhaben wirksamer und effizienter ausgestalten wollen (s. Kap. 7) und nicht zuletzt den im Bildungssystem Tätigen eine Fokussierung auf ihre fachlichen Aufgaben durch Entlastung von administrativen Tätigen ermöglichen (s. Kap. 8). Wie bei jeder Strategie ist dabei vor allem die Verständigung auf die zu erreichenden übergeordneten Ziele elementar. Diese sind nicht nur qualitativ zu beschreiben, sondern die angestrebte Zielerreichung ist zudem durch empirisch kontinuierlich nachvollziehbare empirische Daten transparent zu machen und in einem geregelten Verfahren von den beteiligten Akteuren systematisch auszuwerten und für die weiteren praktischen Schritte fruchtbar zu machen.

„Die Transformation von Schulsystemen kann gelingen, wenn alle Akteur:innen … sowohl die Ziele als auch die Prozesslogik des gemeinsamen Arbeitens teilen.“

Prof. Dr. Anne Sliwka und Prof. Dr. Britta Klopsch, Bildungswissenschaftlerinnen, Sliwka & Klopsch, 2024

In einem neuen Teamföderalismus wird der gemeinsame Erfolg sichtbar, wenn solche Ziele formuliert werden, die jedes der Länder verfolgt und zu denen die Daten nach einheitlichen Standards erhoben werden. Unterschiedlichen Voraussetzungen und Ausgangspunkten kann wie oben bereits geschildert dadurch gut Rechnung getragen werden, dass nicht jeweils auf den in absoluten Werten erreichten Stand, sondern auf die Veränderungsgeschwindigkeit fokussiert wird. Für den Erfolg einer solchen Strategie kommt es im Weiteren maßgeblich darauf an, dass diese Strategie nicht allein von der Ebene der Bildungspolitik verfolgt wird, sondern auf allen Ebenen gemeinsame Maxime des Handelns ist und auf allen Ebenen auch konsequent nachgehalten wird. Dafür wäre es förderlich, wenn anknüpfend an den für die länderübergreifende Zusammenarbeit vorgeschlagenen Teamföderalismus (s. Kap. 3) auch auf Ebene der 16 Länder sowie idealerweise auch auf kommunaler Ebene die jeweiligen Akteure ihre Beiträge und Selbstverpflichtungen in eigenen Dialogformaten zusammenführen.

Zentrale Empfehlungen: Strategien für eine leistungsförderliche Bildungspolitik entwickeln

- Die grundlegende, länderübergreifend vereinbarte Bildungsstrategie (s. Kap. 3) jeweils in den 16 Ländern und möglichst auch auf kommunaler Ebene durch spezifische Strategien ergänzen. Darin weitere spezifische Ziele ergänzen, spezifische Zielmarken und Maßnahmen zur Zielerreichung festlegen, diese in einer transparenten, überregional und in der zeitlichen Entwicklung konsistenten Darstellung mit zur Zielerreichung einzusetzenden Finanzvolumina hinterlegen sowie mit einem systematischen, indikatorengestützten Monitoring verbinden.
- Die Mitwirkung der Akteure auf allen Ebenen sichern und Top-down- und Bottom-up-Ansätze miteinander verschränken.
- Auf Landes- und möglichst auch Kommunalebene eigene Dialogformate mit Selbstverpflichtungen der jeweiligen Akteure einrichten.
- Auch in der Elternschaft und der Zivilgesellschaft allgemein Entwicklungsgeschwindigkeiten nachverfolgen und reflektieren sowie darauf aufbauend praxisnahe Handlungsoptionen entwickeln. Passfähige außerschulische digitale Bildungsangebote aufbauen und mit der schulischen bzw. vorschulischen Bildung vernetzen.

4.2 Schulen und Kitas stärken - neue Energie durch neue Möglichkeiten gewinnen

„Statt den Unterricht durch die Anwendung einzelner Tools zu digitalisieren, sollte er unter den Bedingungen einer digitalen Welt neu gedacht werden. Das bezieht sich u. a. auf Formen der Unterrichtsgestaltung, der kognitiven Aktivierung oder der Kompetenzvermittlung und -überprüfung."

Positionspapier zum Bildungspolitischen Forum 2024; Maaz et al., 2024

Schulen und Kindergärten und die dort tätigen Fachkräfte fühlen sich heutzutage vielfach schlecht gewappnet, den wachsenden Anforderungen adäquat Rechnung zu tragen. Lehrkräfte berichten zunehmend von einem Gefühl der wachsenden Überforderung. Nach einer aktuellen Untersuchung des Forschungsinstituts für Bildungs- und Sozialökonomie (Dohmen, 2025) kommen mittlerweile auf zwei Lehrkräfte, die bis zum Erreichen des Pensionsalters arbeiten, fünf Lehrkräfte, die aus anderen Gründen vorzeitig ausscheiden. Deshalb wird häufig die Frage gestellt, inwieweit in einer solchen Situation der zusätzlich zu leistende Umstellungsaufwand für den Einsatz digitaler Werkzeuge überhaupt verkraftet werden kann. Die Antwort auf diese Frage kann nicht allein in Überzeugungsarbeit und passfähigen Fortbildungsangeboten liegen. Eine weitere notwendige Voraussetzung ist vielmehr, dass die neuen digitalen Werkzeuge zuvor unter frühzeitiger Beteiligung von Lehrkräften und im realen Unterricht erprobt worden sind, auch wenn dies in der Stoffplanung nicht vorgesehen war oder wenn es Ausnahmen von geltenden Vorschriften erfordert hätte, deren Einholung zu aufwendig wäre und zu lange dauern würde. Dafür brauchen Schulen und Lehrkräfte Flexibilität und Anbieter wie Bildungsverwaltungen Zugänge zu solchen Erfahrungen. Denn nur dann ist gewährleistet, dass das neue digitale Werkzeug nicht nur technisch ausgereift, pädagogisch wertvoll und datenschutztauglich ist, sondern auch den praktischen Erfordernissen des Unterrichtsalltags gerecht wird. Je einfacher die Handhabung und je selbsterklärender die Einführung ist, desto schneller ist die Umstellungsphase für Lehrende und Lernende bewältigt und desto rascher kann das neue Werkzeug seine entlastende und förderliche Wirkung entfalten.

„Letztlich sind digitale Medien wie alle Medien ein Mittel zum Zweck, sollten aber kein Selbstzweck sein."

Dr. Tim Fütterer und Prof. Dr. Katharina Scheiter, Bildungsforschende; Fütterer & Scheiter, 2023

„This transition, however, is not the same as a digital transformation. The latter would imply a fundamental change in some educational processes, integrating technology not just as a tool, but as a way to reshape teaching methodologies, learning processes, and the educational ecosystem at large, to make it more effective. Currently, the incorporation of technology in education often replicates traditional methods rather than reinvents them. The main benefit of a digital transformation lies in the personalisation of education, both in terms of learning and of student support.“

OECD, 2023a

Sicher genügen längst noch nicht alle digitalen Werkzeuge solchen Anforderungen. Die fortschreitende digitale Entwicklung erweitert jedoch nicht nur die sich eröffnenden Möglichkeiten auf eine für den Einzelnen kaum noch zu überschauende Weise, sondern sie ermöglicht auch eine immer bessere und raschere Anpassung an die praktischen Bedürfnisse von Lernenden und Lehrenden. Künstliche Intelligenz erschöpft sich nicht in der Optimierung von großen Sprachmodellen. Wenn sie in einem gegebenen Bildungssystem anhand der Bildungsstandards, Curricula und dazu verfügbaren Lehr- und Lernmaterialien aus der analogen und digitalen Welt trainiert wird, vermag sie sich sehr spezifisch diesem Bildungssystem anzupassen. Und wenn es ihr ermöglicht wird, sich durch Erkenntnisse beim realen Einsatz im Lehr- und Lerngeschehen kontinuierlich zu verbessern, gelingt es ihr auch immer besser, sich selbstlernend individuellen Anforderungen und Voraussetzungen von Lernenden und Lehrenden anzupassen. Gute Beispiele dafür sind bereits im praktischen Einsatz, auch in Deutschland. An der Entwicklung zahlreicher weiterer Anwendungsbeispiele wird gegenwärtig intensiv gearbeitet. Aus diesem Blickwinkel werden nachfolgend verschiedene Anwendungsbereiche näher betrachtet, nämlich insbesondere der vorschulische Bildungsbereich, Individualisierung durch unterrichtsbegleitende Analyse und Intervention, Förderung von Lernfreude und Erweiterung der Methodenvielfalt, raschere und zielgenauere Auffindbarkeit spezifisch geeigneter Lehr- und Lernmaterialien, horizontaler Erfahrungsaustausch und Supervision, sicherer und unaufwendiger Austausch von Zeugnissen und anderen Dokumenten über die gesamte Bildungskarriere hinweg sowie praxisgerechte Qualitätssicherung von Bildungsangeboten.

4.2.1 Bildungskarrieren in der vorschulischen Bildung starten

„Eine der wichtigsten kulturellen Veränderungen, die in diesem Land erforderlich wären, ist ein Umdenken in Bezug auf die Rolle der Kitas. Kitas müssen in Deutschland endlich vom ersten Tag an als Bildungseinrichtungen anerkannt und auch tatsächlich genutzt werden. … Kulturelle Integration und Hinführung zu Neugier und basalen Kompetenzen müssen als Vorbereitung auf die Schule in der Kita erfolgen."

Ministerin Karin Prien, Bildungsministerin des Landes Schleswig-Holstein; Prien, 2025

Die Bedeutung der frühkindlichen Bildungsphase für die Entwicklung eines jeden Menschen ist unumstritten. Vielfach beklagt wird jedoch, dass die vorschulische Erziehung unzureichend auf den weiteren Bildungsweg vorbereitet und für die weitere Förderung wichtige Information beim Übergang in allgemeinbildende Einrichtungen verloren gehen (Bildungsberichterstattung, 2024; OECD, 2024c). Hinzu kommt, dass in einer immer heterogener werdenden Gesellschaft die Voraussetzungen für den Erwerb sprachlicher, motorischer oder auch sozialer Kompetenzen sehr unterschiedlich ausgeprägt sind. Überdies haben gerade Kinder aus Elternhäusern ohne berufsqualifizierenden Abschluss deutlich seltener an vorschulischer Bildung teil (Geis-Thöne, 2025). Umso wichtiger ist es, dass eine systematische Förderung der Ausbildung solcher Kompetenzen bereits im vorschulischen Bereich einsetzt. Dazu sollte auch die Einführung einer ggf. kommunal differenziert auszugestaltenden Vorschulpflicht erwogen werden.

Bei der Nutzung digitaler Medien und Werkzeuge gilt für Kinder im Vorschulalter ganz besonders, dass diese altersgerecht und pädagogisch sinnvoll zu gestalten ist. Deshalb kommt es beim Einsatz digitaler Werkzeuge darauf an, dass dieser klare Lernziele in Kernfächern unterstützt, Pädagogik vor Technik stellt, das Lernen in der realen Welt ergänzt statt ersetzt, durch entsprechend ausgebildete Fach- und Lehrkräfte und mit passender Infrastruktur erfolgt und proaktiv Orientierung in einer sich schnell verändernden Welt gibt. Zudem sollten evidenzbasierte Ansätze zur Verbesserung der digitalen Angebote und der pädagogischen Ausbildung genutzt werden (Pasquinelli et al., 2024). Auch ist das Angebot spezifisch auf den vorschulischen Bereich zugeschnittener digitaler Werkzeuge noch ausbaufähig (Baumann et al., 2024). Ein dynamischer Markt ist für diesen Bereich erst noch strategisch zu entwickeln (s. Kap. 7).

Die im Vorschulbereich erzielten Bildungsergebnisse sind bislang nur rudimentär nachvollziehbar. Eine bundesweite Qualitätserhebung wurde zuletzt 2010 durchgeführt. Zwar wurde 2016 ein Katalog von Qualitätskriterien entwickelt (Tietze & Viernickel, 2016). Auch wurde der Gemeinsame Rahmen der Länder für die frühe Bildung von Jugendministerkonferenz und Kultusministerkonferenz wiederholt fortentwickelt. Doch fehlt ihm nach wie vor die Verbindlichkeit von Standards und vor allem eine Operationalisierung mit konkret formulierten Zielen. So fokussiert sich die Betrachtung der Entwicklung des Feldes weitgehend auf Input-Faktoren. Für eine gezielte Qualitätsentwicklung ist es jedoch dringend notwendig, die damit zu erreichenden Ergebnisse in den Blick zu nehmen. Eine aktuelle Machbarkeitsstudie hat zwischenzeitlich Umsetzungsszenarien für ein systematisches bundesweites datengestütztes Qualitätsmonitoring entwickelt (Kluczniok et al., 2024). Zu einem zentralen Pfeiler könnte eine systematische Erhebung von Kompetenzen weit im Vorfeld des Übergangs in die Grundschule werden, woran Elemente spezifischer Förderung anknüpfen könnten. Darauf könnte die Grundschule dann nahtlos aufbauen.

„Wenn flächendeckende Lernausgangsuntersuchungen durchführt werden, könnte man den Kitas aggregierte Rückmeldungen zum Lernstand geben. Diese könnten die Kitas dann im Rahmen ihrer Strategien für Qualitätsentwicklung nutzen."

Prof. Dr. Petra Stanat, Direktorin des Instituts zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen (IQB)

Auch davon unabhängig besteht ein besonders wichtiger Handlungsbedarf bei der Verbesserung der Verzahnung der vorschulischen Förderung von Kindern und Jugendlichen und der anschließenden Schulbildung. Für die bruchlose Fortführung in der vorschulischen Phase gestarteter Bildungskarrieren ist ein systematischer, datengestützter Informationstransfer zu etablieren, damit die Grundschule nahtlos auf dem bereits erreichten Stand aufsetzen kann. Je früher und präziser die Schulen über die spezifischen Bedürfnisse der Schüler:innen informiert sind, desto passfähiger können sie die Einteilung der neuen Klassen austarieren und desto schneller können sich die Lehrkräfte dort auf ihre neuen Schützlinge einstellen. Wenn es um die bestmögliche Entfaltung der Kinder geht, spielen schließlich vorschulische Förderung, allgemeinbildende Schulen und Jugendhilfe im selben Team.

4.2.2 Durch unterrichtsbegleitende Analyse und Intervention individualisieren

Unsere Klassen werden immer heterogener: die Voraussetzungen, Fähigkeiten und fachlichen Neigungen der einzelnen Kinder unterscheiden sich immer stärker. Das ermöglicht wechselseitig bereichernde Erfahrungen. Es macht es für Lehrkräfte aber auch immer herausfordernder, wirklich jedem einzelnen Kind gerecht werden zu können. Allein mit den klassischen analogen Mitteln ist das auch für eine hochqualifizierte und engagierte Lehrkraft heutzutage kaum noch zu bewältigen. Erfahren die Kinder und ihre Eltern erst durch Klassenarbeiten und Zeugnisse ihren tatsächlichen Lernstand, fällt das Aufholen von Rückständen häufig schwer. Gleiches gilt für das Entwickeln zu spät erkannter besonderer Begabungen. Schüler:innen, die sofortiges Feedback erhielten, erzielen in konzeptionellen Lernaufgaben signifikant bessere Leistungen als jene mit verzögertem Feedback. Mit anderen Worten: Direktes Feedback half den Lernenden, Verständnislücken schneller zu schließen, während bei spätem Feedback die gleichen Verbesserungen ausblieben (Lu et al., 2021; Fakhri et al., 2024). In allgemeinbildenden Schulen steigerten formative Bewertungsmaßnahmen die Leseleistung der Schüler:innen signifikant (Xuan et al., 2022). Zudem zeigen empirische Studien klare Leistungs- und Entwicklungsgewinne, wenn begabte Schüler:innen früh gefördert werden (Baccassino & Pinnelli, 2023). Entscheidend für das Niveau der Lernergebnisse ist deshalb, dass der Lernfortschritt kontinuierlich erfasst und so ausgewertet wird, dass zeitnah eine Intervention mit passgenau zugeschnittenen Lernangeboten erfolgen kann. Entsprechende digitale Werkzeuge werden in Deutschland derzeit zwar noch seltener als in manchen anderen Ländern eingesetzt, finden jedoch auch hierzulande eine zunehmende Verbreitung, gestützt durch zumeist positive Anwendungserfahrungen.

„Bei der Gestaltung von Lehr- und Lernprozessen werden digitale Lernumgebungen entsprechend curricularer Vorgaben dem Primat des Pädagogischen folgend systematisch eingesetzt. Durch eine an die neu zur Verfügung stehenden Möglichkeiten angepasste Unterrichtsgestaltung werden die Individualisierungsmöglichkeit und die Übernahme von Eigenverantwortung bei den Lernprozessen gestärkt."

KMK-Strategie „Bildung in der digitalen Welt"; KMK, 2016/17

„Mit der Begleitung des Bremer Lesebands durch ein unterrichtsbegleitendes digitales Analysewerkzeug haben wir gute Erfahrungen gemacht. Die Leseleistung der Kinder ist sehr erfreulich gestiegen und auch ihre Lesefreude hat beeindruckend zugenommen."

Staatsrat Torsten Klieme, Staatsrat der Senatorin für Kinder und Bildung der Freien Hansestadt Bremen

„Im Rahmen veränderter digitaler Lehr- und Lernsettings erlebe ich eine intensive Beteiligung der Kinder gemäß ihrer individuellen Lernvoraussetzungen. Ein Kind arbeitet am Text, ein anderes beteiligt sich an der filmischen Umsetzung, andere gestalten ein Plakat. Wenn Kinder das Gefühl haben, Teil einer lernenden Gemeinschaft zu sein, erfahren sie Selbstwirksamkeit und erleben Teilhabe. Dadurch erwerben sie von Anfang an wichtige Kompetenzen einer Kultur der Digitalität und werden auf das Leben in einer demokratischen Gesellschaft vorbereitet."

Prof. Dr. Uta Hauck-Thum, Bildungswissenschaftlerin

Unterrichtsbegleitende Analysetools in der Praxis (ausgewählte Beispiele)

Die vor allem in Bayern eingesetzte Onlineplattform **Levumi** unterstützt Regelschullehrkräfte und speziell sonderpädagogische Lehrkräfte bei der Diagnose und Förderung sowohl auf individueller Basis wie auch für gesamte Klassen. Durch regelmäßige, meist kurze Testungen können sie den Lernverlauf ihrer Schüler:innen sichtbar machen und problematische Entwicklungen frühzeitig erkennen. Aktuell verfügbar sind u. a. Tests zum Lesen, zur Rechtschreibung und für Mathematik. Vorhandenes Fördermaterial wird spezifisch anhand der Testergebnisse empfohlen. Lehrkräfte können sich Notizen zu den Lernverläufen direkt in Levumi machen.

Quop ist eine Plattform zur Lernverlaufsdiagnostik für den deutschsprachigen Raum. Über das Schuljahr hinweg führen die Lernenden alle zwei bis drei Wochen einen kurzen Test am Tablet bzw. Computer durch. Alle Tests haben jeweils den gleichen Schwierigkeitsgrad, sodass im Verlauf des Schuljahres eine Lernfortschrittskurve entsteht. Diese gibt Lehrkräften, Schüler:innen und Eltern die Rückmeldung, ob der Lernverlauf alters- und stufengerecht erfolgt, und ermöglicht es, Förderbedarf früh zu erkennen.

Bei **EduPen Neo** schreibt ein Lernender mit dem intelligenten Stift auf Papier, wertet eine Künstliche Intelligenz fortlaufend die Schreib- und Grafomotorik aus und erstellt ein Kompetenzprofil der persönlichen Handschrift. Zudem werden Arbeitsblätter empfohlen, um die Optimierung von Schreibdruck, -tempo, -rhythmus und Lesbarkeit zu fördern. Eine Live-Feedback-Option ermöglicht außerdem das gezielte Üben, indem spielerisch Schreib- und Griffdruck veranschaulicht und geübt werden. Der Testbericht kann später auch als Grundlage z. B. für Elterngespräche genutzt werden.

Im Rahmen des von der Universität Potsdam koordinierten Vorhabens Bildungsraum Digital **(BIRD)** wurde ein **Lernpfadfinder** entwickelt.[2] Dieser gibt ausgehend von einem individuellen Lernstand Empfehlungen für die weitere Ausgestaltung des Lernpfades des jeweiligen Lernenden. Aktuell wird die Entwicklung eines Betreibermodells geprüft.

Uscope und Kompra sind zwei in der **Schweiz** eingesetzte digitale Werkzeuge für die zielorientierte Begleitung und Reflexion von Lernprozessen. Mit **Uscope** können Lernende ihre Erfahrungen und Fähigkeiten bewerten, dokumentieren und auf Angebote für die persönliche Weiterentwicklung zugreifen. Lehrkräften bietet es die Möglichkeit, Fähigkeiten und Fortschritte der Teammitglieder nachzuverfolgen und nach deren individuellen Bedürfnissen zu begleiten. **Kompra** ist ein digitales Werkzeug zur Abbildung individueller Kompetenzprofile und Entwicklungsverläufe auf Basis von Selbst- und Fremdeinschätzungen. Außerdem ermöglicht es, die Zusammenarbeit kriteriengestützt zu analysieren und weiterzuentwickeln. So können Coach:innen und Coachees gemeinsam an einer Weiterentwicklung arbeiten.

2 Weitere Informationen zum Projekt „Bildungsraum Digital“ hier.

4.2.3 Mit größerer Methodenvielfalt Lernfreude steigern und Ergebnisse verbessern

„Es empfiehlt sich, Motivation und Lernfreude steigernde Elemente gezielt aufzugreifen, indem insbesondere digitale Medien und Werkzeuge, die der Individualität und Kreativität der Lernenden gerecht werden, zum Einsatz kommen."

KMK, ergänzende Empfehlung zur „Strategie Bildung in der digitalen Welt"; KMK, 2021

„Es geht im schulischen Rahmen darum, im Miteinander Spaß am Lernen zu entwickeln und sich aktiv mit anderen über relevante Themen auszutauschen. Schule wird so der Wegbereiter für den Aufbau eines lebenslangen Mindsets der Freude am Lernen und der Neugier auf Neues."

Prof. Dr. Uta Hauck-Thum, Bildungswissenschaftlerin

Das zeitnahe Erkennen des Lernfortschritts führt nur dann zu einer verbesserten Lernentwicklung, wenn darauf eine Intervention mit geeigneten Angeboten folgt. Wie im vorigen Abschnitt beleuchtet, betrifft dies zunächst das präzise Ansetzen am jeweiligen fachlichen Lernstand. Jenseits dessen ist die Art und Weise, wie Wissen effektiv vermittelt und erworben werden kann, stark von der Persönlichkeit der/des Lernenden wie der/des Lehrenden abhängig. Methodenvielfalt macht das Unterrichtsgeschehen zudem für alle anregender und erschließt multiple Zugänge. In der analogen Welt stößt eine derart ausdifferenzierte, für alle passfähige Unterrichtsgestaltung mit einer heterogenen Schülerpopulation an engere Grenzen als für den Lernerfolg wünschenswert. Digitale Werkzeuge können hier effektiv unterstützen, indem sie rasch und zielgenau einen niedrigschwelligen Einsatz z. B. von Videoclips, Podcasts, Lernspielen, Chatbots, Tools für Gruppen- oder Stationenarbeit ermöglichen oder solche Lernmittel sogar ad hoc und individuell auf den jeweiligen Lernenden zugeschnitten selbst generieren. Auch sofortige Feedbackschleifen und Ratgeberfunktionen sind möglich ebenso wie von den Lernerinteressen gesteuerte Angebote zur eigenständigen Vertiefung durch Lernende.

„As teaching is key to students' success, and as human educators are key to the wellbeing and holistic education of children in school, digital technology that supports and provides feedback to teachers and other educators offers another opportunity to improve the quality of education."

OECD, 2023a

Interaktive Gestaltung und Förderung von Lernfreude sind deshalb gerade beim Einsatz digitaler Medien zu beachtende Aspekte (Fütterer & Scheiter, 2023). Dieser darf weder allein durch die fachlichen Inhalte noch durch die Begeisterung für die neuen technischen Möglichkeiten oder die Usability aufseiten der Lehrpersonen getrieben sein. Auch diese Aspekte sind natürlich wichtig, aber sie werden nur dann wirklich zum Tragen kommen, wenn sie der Perspektive der Kinder und Jugendlichen folgen und an ihren Interessen und ihrer analogen wie digitalen Lebenswelt anknüpfen. Sie müssen sich auch der Herausforderung stellen, dass sie in ihrer Attraktivität für Kinder und Jugendliche der Konkurrenz durch soziale Medien ausgesetzt sind. In diesem Sinne wettbewerbsfähige Angebote würden nebenbei wirksamer zur Reduzierung der übermäßigen Nutzung sozialer Medien mit nicht unbedingt vom Kindeswohl getriebenen Algorithmen beitragen, als es durch Verbote jemals erreicht werden könnte. Die verbreitete Nutzung z. B. der Anton-App selbst in der Freizeit spricht dafür, dass hier durchaus Potenzial vorhanden ist. In einer repräsentativen Umfrage der Vodafone Stiftung gaben 12 % der Jugendlichen an, die Anwendung auch außerhalb des Unterrichts zu nutzen (Vodafone, 2025).

Wichtig ist zudem, dass Schüler:innen selbst verstehen, wie ihre Daten erzeugt werden, unter welchen Umständen sie Daten vertrauen können, wo sie diese hilfreich verwenden können und wo Gefahren in der Verwendung lauern können (Baumann et al., 2024).

„In jedem Fall kommt es darauf an, dass Schülerinnen und Schüler selbst aktiv Daten nutzen und sich nicht als nur Datenspender für Forschung und Monitoring fühlen.“

Prof. Dr. David Schiller, Informationswissenschaftler

„Wir brauchen eine Schulkultur, die das Beschreiten neuer Wege unterstützt. Sie umfasst auch eine veränderte Fehler- und Unterstützungskultur. Von einem ‚Siehst du, habe ich gleich gesagt‘ zu ‚Lass uns überlegen, wie wir es gemeinsam besser machen können‘.“

Prof. Dr. Uta Hauck-Thum, Bildungswissenschaftlerin

Hinzukommen muss natürlich auch eine Aus- und Fortbildung von Lehr- und Fachkräften, die neben den technischen Möglichkeiten auch die damit verbundenen neuen pädagogischen Möglichkeiten einschließt (Beigel et al., 2020).

Digitale Werkzeuge für konstruktiv-interaktive Lernaktivitäten (ausgewählte Beispiele)

Fiete.ai (seit Anfang 2025: FelloFish) bietet kontinuierliches, individuelles Feedback zu Texten und Aufgaben nach von der Lehrkraft bestimmten Kriterien und gibt passgenaue Verbesserungsvorschläge. Zudem liefert FelloFish in einer Ergebniszusammenschau, welche Kompetenzen die Schüler:innen beherrschen und wo zukünftig mehr Unterstützung benötigt wird.

Kahoot! ist eine spielbasierte Lernplattform, die Schüler:innen durch interaktive Quizze und Spiele motiviert. Das Tool ermöglicht es Lehrkräften, spannende Wettbewerbe zu gestalten, bei denen Lernende ihr Wissen in einer dynamischen Umgebung testen können.

eduPad ist ein kollaborativer Texteditor, der online in Echtzeit synchronisiert wird. Mehrere Personen können gleichzeitig miteinander ein Dokument bearbeiten und sehen dabei in Echtzeit, wer welchen Text bearbeitet.

flinga bietet als Tool zur kollaborativen Arbeit ein Online-Whiteboard und eine Online-Pinnwand mit Bewertungs- und Sortiermöglichkeit. So können Themen, Ideen oder Feedback gesammelt und priorisiert sowie Mindmaps erstellt werden.

fobizz ist eine deutschsprachige Plattform und ein Anbieter von digitalen und KI-Tools, Unterrichtsmaterial und Fortbildungen für Lehrkräfte und Schulen. Während bislang sechs Bundesländer Landeslizenzen erworben haben und in vier weiteren Ländern Pilotvorhaben laufen, haben vier weitere bislang davon Abstand genommen.[3]

bettermarks versteht sich als das führende Intelligente Tutorielle System für Mathematik in Deutschland. Die Plattform enthält für Lehrkräfte Angebote zur Unterrichtsgestaltung sowie zum Üben und Testen. Die adaptiven Angebote enthalten für jeden Lernstand passende Aufgaben, geben auf typische Fehler sofortige Rückmeldung und ermöglichen es den Lernenden, im eigenen Tempo zu lernen. bettermarks wird in bislang vier Bundesländern auf der Grundlage von Landeslizenzen und in Schulen auf der Grundlage von Einzellizenzen eingesetzt.

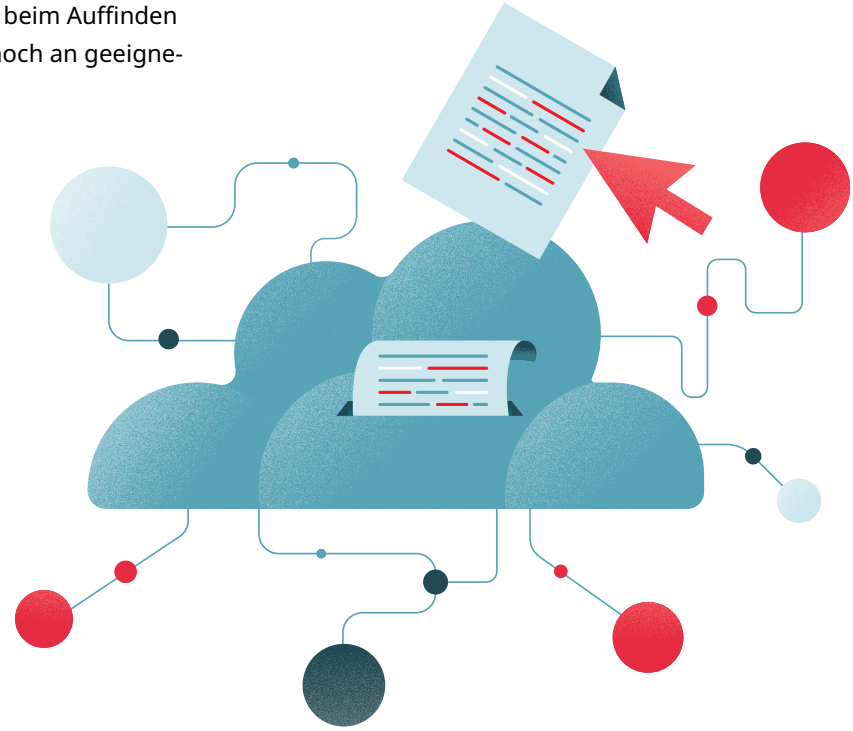
3 Deutsches Schulportal, Stand Januar 2025.

Durch das ländergemeinsame Projekt AIS sollen Schüler:innen bundesweit die Möglichkeit erhalten, die **AIS-Plattform** im Unterricht oder zu Hause zu nutzen, um selbstständig und ausgehend vom individuellem Wissensstand zu lernen und zu üben. Das System soll ihnen ihre persönlichen Lernpfade mit passendem Lern- und Übungsmaterial bereitstellen und wie ein Tutor fungieren, der jederzeit unterstützend zur Seite steht. Sie sollen während des Arbeitens Tipps und abgestufte Hilfen erhalten, wenn sie diese benötigen, sowie positiv verstärkendes, individuelles Feedback auf ihre Arbeitsergebnisse. Ziel ist, dass die Lernenden über jeweils eigene Wege und in ihrem eigenen Tempo Kompetenzen erwerben und vertiefen sowie curriculare Lernziele erreichen. Beim Projektstart im März 2024 wurde eine Projektdauer von 28 Monaten vorgesehen, eine Vergabeentscheidung an ein Entwicklungskonsortium war Anfang 2025 erfolgt, wurde jedoch wenig später wieder aufgehoben.[4] Der weitere Fortgang ist derzeit offen.

4.2.4 Einfache und gezielte Zugriffe auf Lehr- und Lernmaterialien ermöglichen

Qualitativ noch so hochwertige und ausdifferenzierte Lehr- und Lernmaterialien nutzen allerdings wenig, wenn Anwender:innen im Bedarfsfall darauf nicht zielstrebig, der jeweiligen Lernsituation angepasst und ohne aufwendige Suche zugreifen können. Während dies etwa im Versandhandel und bei Buchungsplattformen seit Langem selbstverständliche Praxis ist, gestaltet sich das Auffinden besonders passfähiger Materialien im Bildungsbereich noch schwierig. Bei Bezahlangeboten kann die Tauglichkeit von Angeboten häufig erst nach der Überwindung der Bezahlschranke beurteilt werden und beim Auffinden offener Bildungsmaterialien fehlt es noch an geeigneten Suchdiensten.

Auch in Deutschland gibt es aber vielfältige Aktivitäten zum Aufbau solcher Dienste. Dies ist grundsätzlich erfreulich, allerdings kann das Leistungspotenzial der unterschiedlichen Ansätze aus heutiger Sicht noch nicht eingeschätzt werden. Auch wäre eine Bündelung in dem Sinne wünschenswert, dass die gesamte Bandbreite des Angebots in jeweils einem einzigen Suchvorgang abgefragt werden kann, ohne dafür parallele Suchanfragen bei mehreren Suchdiensten starten zu müssen.



4 Weitere Informationen sind hier auf der Website des Medieninstituts der Länder zu finden.

Dienste für zielgenaues Auffinden von Lehr-/Lernmittel durch Endnutzer:innen

Die Internetseite **OERinfo** des **Leibniz-Instituts für Bildungsforschung und Bildungsinformation (DIPF)** bietet eine umfangreiche Zusammenstellung von Suchdiensten[5] und Plattformen für Unterrichtsmaterialien, die verteilte Materialsammlungen bzw. Plattformen einzelner Anbieter zusammenführen. Zahlreiche weitere Werkzeuge und Dienste befinden sich derzeit im Projektstadium.

Besondere Bedeutung könnten die vom **Medieninstitut der Länder (FWU)** betreuten Projekte für eine ländergemeinsame Bildungsmedieninfrastruktur entfalten. „Flaggschiff" ist aktuell das Projekt **Adaptives Intelligentes System (AIS).**[6] Es soll eine digitale Lernumgebung entwickelt werden, auf der adaptive Lehrmaterialien bereitgestellt, erstellt und genutzt werden können. Außerdem soll zur Unterstützung von Lernenden und Lehrenden ein intelligentes Empfehlungs- und Tutorsystem aufgebaut werden. Beim Projektstart im März 2024 wurde eine Projektdauer von 28 Monaten vorgesehen, eine Vergabeentscheidung an ein Entwicklungskonsortium war Anfang 2025 erfolgt, wurde aber wenig später wieder aufgehoben. Die Länder einigten sich mit dem FWU darauf, das laufende Verfahren aufzuheben und beauftragten es, eine neue Ausschreibung vorzubereiten, um eine zügige Projektumsetzung zu ermöglichen.[7]

Zwei weitere ländergemeinsame FWU-Vorhaben zielen auf die Verbesserung der Verfügbarkeit frei zugänglichen Bildungsmedien (Open Educational Ressources – OERs). Ziel des Vorhabens **SODIX**[8] ist es, den Plattformen der Länder und angeschlossenen Drittsystemen aktuell verteilt vorliegende, frei zugängliche Bildungsmedien über einen zentralen Hub zugänglich zu machen. Der geplante SODIX-Editor soll Ländern und Lehrenden umfangreiche Werkzeuge bieten, mit denen sie onlinebasierte Unterrichtsmaterialien erstellen und verbreiten können. Im Zuge des Vorhabens **MUNDO**[9] wird ein frei zugängliches Medienportal aufgebaut. Derzeit verfügt es über mehr als 51.000 offene, lizenzrechtlich und qualitativ geprüfte Materialien für den Unterricht. Registrierte Nutzende können eigene Materialien einreichen, um sie Lehrkräften kostenfrei zur Verfügung zu stellen.

Im Rahmen des **Startchancen-Programms** von Bund und Ländern sollen bereits bestehende sowie im Verlauf des Programms entwickelte Materialien und Angebote, die den Programmzielen entsprechen, in qualitätsgesicherter und systematischer Weise aufbereitet und länderübergreifend auf einer digitalen Transferplattform über die SODIX/MUNDO-Infrastruktur zur Verfügung gestellt werden. Diese Materialien sollen auch Schulen nutzen können, die nicht am Startchancen-Programm teilnehmen (Ziff. D.III der Bund-Länder-Vereinbarung zum Startchancen-Programm).

An der Entwicklung des FWU-Vorhabens **Mediendatenbank mit KI-gestützten Services (MKIS)**[10] sind die Länder Nordrhein-Westfalen, Hamburg und Baden-Württemberg beteiligt. Im Zentrum steht die Entwicklung einer Datenbank, die neben bewährten digitalen Medien Lehrkräften innovative Formen wie z. B. Virtual Reality (VR) und Augmented Reality (AR) übersichtlich bereitstellt. Vorher werden die Lernmedien lizenzrechtlich geprüft sowie anhand didaktischer und pädagogischer Kriterien gekennzeichnet, um die Lehrkräfte bei der Auswahl zu unterstützen.

5 Die Übersicht aller Angebote findet sich hier.
6 AIS.
7 Informationen zur Neuausschreibung, Stand März 2025, sind auf der Website des FWU vermerkt.
8 SODIX.
9 MUNDO.
10 MKIS – Mediendatenbank mit KI-gestützten Servi

Ziel des von der SPRIND-Agentur geförderten Vorhabens **Mein Bildungsraum** ist der Aufbau einer Infrastruktur zur Vernetzung von Bildungsanbietern und -angeboten, um so den Zugang zu und die Nutzung von bestehenden digitalen Bildungsangeboten zu vereinfachen. Lernende und Lehrende können passende Lernpfade wie z. B. Weiterbildungen von verschiedenen Bildungsanbietern finden.

In der **Schweiz** wurde im Zuge der Nationalen Bildungsstrategie die Webapplikation **Navigator** aufgebaut. Sie ist eine Orientierungshilfe, die über aktuell verfügbare Anwendungen und Dienste für Schulen und Unterricht informiert und vergleicht, sie aber nicht bewertet oder empfiehlt. Die Anwendungen und Dienste werden anhand festgelegter Kriterien dargestellt, die im Vorhinein von den Anbietern abgefragt wurden. Im gleichen Kontext wurde mit **Zebis.digital**[11] eine Anwendung aufgebaut, mit der Lehrkräfte interaktive Unterrichtsmaterialien erstellen und mit einer Community teilen. Lehrkräfte können dann auf die Bibliothek der Community zugreifen und Materialien in ihre eigene Sammlung übernehmen und dort nach eigenen Vorstellungen weiterbearbeiten.

4.2.5 Durch Erfahrungsaustausch und Supervision Resilienz erzeugen

In vielen Professionen ist der vertrauensvolle Peer-to-Peer-Austausch eine berufliche Selbstverständlichkeit. So gehört etwa bei Psycholog:innen eine Supervision mit auf ähnlichem Feld tätigen Fachkolleg:innen zum professionellen Standard, da dies nicht nur der Resilienz in einer geistig und emotional herausfordernden Tätigkeit zuträglich ist, sondern auch den Erfahrungsschatz erweitert und im beruflichen Alltag den Blick für verfügbare Handlungsoptionen schärfen kann. In der Schule befinden sich Schüler:innen und ihre Lehrkräfte sowie deren Schulleitungen in einer ähnlich herausfordernden Lage. Auch hier könnte der vertrauensvolle Peer-to-Peer-Austausch Resilienz stärken, Erfahrungen anderer verfügbar machen und die praktische Bewältigung ungewohnter Herausforderungen im Alltag erleichtern (Klopsch & Sliwka, 2021).

Allerdings kann es in einem engen sozialen Geflecht, wie es das Zusammenleben in einer Schule nun einmal zwangsläufig ist, schwerfallen oder sogar unerwünschte Folgen haben, eigene Schwächen, Zweifel oder gar Probleme ungeschützt zu offenbaren. Anders als bei den Psycholog:innen gibt es aber auch keinen institutionellen Mechanismus, der einen offenen und vertrauensvollen Raum für einen solchen Austausch eröffnen könnte. Persönliche Freundschaften außerhalb der Schule, Social-Media-Freundschaften oder zufällige Begegnungen bei analogen außerschulischen Fortbildungen können das auch nicht systematisch ersetzen. Digitale Werkzeuge können das Zustandekommen solcher vertrauensvollen Austauschpartnerschaften jedoch gezielt unterstützen. Ein Beispiel hierfür ist das Projekt „CoTransform Freising“, in dem sich „Schulfamilien“ mit ähnlich gelagerten Interessen zu einem systematischen, datengestützten Austausch und wechselseitiger Kooperation zusammenfinden. Ein anderes Werkzeug ist ein „Buddy-finder“, der in einem Pool von für einen solchen Austausch offenen Peers mit einem geschützten Verfahren Kontakte zu Personen mit passend gelagerten Interessen vermittelt.

11 zebis.digital.

„Zusätzlich zum regulären Lernen im Klassenverband kann der virtuelle Lern- und Arbeitsraum aufgrund seiner Unabhängigkeit von festgesetzter Zeittaktung und physischer Anwesenheit Lernsituationen zwischen verschiedenen Lerngruppen innerhalb einer Schule oder auch zwischen verschiedenen Schulen sowie in außerunterrichtlichen Kontexten vereinfacht ermöglichen."

KMK-Strategie „Bildung in der digitalen Welt"; KMK 2016/17

Plattformen für einrichtungsübergreifenden Austausch (ausgewählte Beispiele)

Im Rahmen des **Startchancen-Programms** von Bund und Ländern sollen überfachliche und themenbezogene Schulnetzwerke aufgebaut werden (Ziff. D I.3 und 4 der Bund-Länder-Vereinbarung).

Im Rahmen des Projekts **„CoTransform Freising"** haben sich gleichgesinnte Schulen in Anlehnung an kanadische Vorbilder zu Schulfamilien bereits zusammengefunden. In diesem Rahmen können Erfahrungen im Zuge des Transformationsprozesses wechselseitig reflektiert werden. Der Austausch wird durch passfähig aggregierte Daten unterstützt.

Im Rahmen des von der Universität Potsdam koordinierten Vorhabens Bildungsraum Digital **(BIRD)** wurde ein „Buddy-finder" für Schüler:innen, Lehrkräfte und Schulleitungen entwickelt. Aktuell wird die Entwicklung eines Betreibermodells geprüft.

In Chile arbeiten Schulen seit 2015 in sog. Schulverbesserungsnetzwerken zur Umsetzung der von ihnen gemeinsam mit der staatlichen Qualitätsagentur erarbeiteten Maßnahmen zusammen. In diesen Netzwerken sind die Leitungen von fünf bis zehn benachbarten Schulen sowie Vertretungen von kommunalen Bildungsbehörden vertreten. Befragungen ergaben eine hohe Beteiligung der Schulleitungen in diesen Netzwerken und eine hohe Zufriedenheit mit dem dort erfolgten Austausch (Hertweck, 2024).

In der **Schweiz** wurde der **Digital Learning Hub Sek II (DLH)**[12] als eine Plattform aufgebaut, auf der sich Lehrkräfte von Berufs- und Mittelschulen in einem Online-Lehrerzimmer vernetzen können, um schulübergreifend ihr didaktisch-methodisches Handlungsrepertoire unter Nutzung von digitalen Tools zu erweitern. Ursprünglich wurde die Plattform für den Kanton Zürich aufgebaut, ist jetzt aber auch für andere Interessierte nutzbar. Der Austausch rund um das Lernen und Lehren im digitalen Kontext erfolgt über eine verbreitete Videokonferenz-Software.

12 Digital Learning Hub Sek II.

In den **Niederlanden** vernetzt seit über zehn Jahren der digitale Mehrwertdienst **Mr. Chadd**, ein digitaler Mehrwertdienst, Lernende mit Fachexpert:innen. Über eine App oder den Browser können Fragen zu verschiedenen Schulfächern gestellt und innerhalb weniger Sekunden von qualifizierten Coach:innen auch beantwortet werden. Die Fachcoach:innen arbeiten mit den Fragestellenden schrittweise an Lösungen und überprüfen, ob die Erklärungen verstanden wurden. Eine integrierte Fotofunktion erleichtert die Kommunikation, indem Fragestellende konkrete Buchseiten oder Aufgabenblätter direkt hochladen und mit dem/der Lerncoach:in teilen können. Mr. Chadd wird aktuell von über 35.000 Lernenden jährlich genutzt. Das Team umfasst über 200 Coach:innen, die für jeden Winkel des Landes täglich Unterstützung bei Hausaufgaben und fachlichen Fragen bieten – auch abends und am Wochenende.

4.2.6 Sicheren digitalen Austausch von Zeugnissen und anderen Dokumenten ermöglichen

Jedes Kind lernt bereits frühzeitig, dass es wichtige Dokumente gibt, die man besser langfristig aufheben sollte. Und doch weiß jedes Schulsekretariat ein Lied davon zu singen, dass sich schon bald nach Verlassen der Schule oder auch viele Jahre später Ehemalige melden, die händeringend nach ihren Zeugnissen fahnden, die sie bei einer Bewerbung oder in anderen Zusammenhängen benötigen. In den Niederlanden kursiert es als geflügelte Anekdote, wie deutsche Bewerber:innen damit kämpfen, ihre gedruckten und beglaubigten Zeugnisse in das digitale System einzuspeisen, und damit sowohl ihrer Heimathochschule als auch der aufnehmenden niederländischen Hochschule zusätzlichen Verwaltungsaufwand bereiten. Ihre niederländischen Peers geben hingegen im digitalen Aufnahmeprozess schlank das entsprechende digitale Dokument in ihrem Wallet frei, wo es auch jederzeit ohne erneute Beglaubigung als Original dauerhaft verfügbar bleibt.

„Digitale Identitäten für Minderjährige sind kein Zukunftsthema – sie sind eine aktuelle Notwendigkeit."

Ronnie Schrumpf, Manager Public Affairs bei einer internationalen Großbank; Schrumpf, 2025

Mit Wallets Dokumente gesichert verfügbar machen

Die **SPRIND-Agentur** arbeitet in Rahmen ihres Vorhabens **Mein Bildungsraum** an der technischen Umsetzung eines Wallets, in dem Bildungszertifikate gespeichert werden können und das mit einem Siegelungs- und Zertifizierungssystem verbunden ist. Künftig sollen Schulen dann direkt digitale Zeugnisse ausstellen. Diese sollen signiert und zertifiziert sein und bruchlos digital an die Hochschulen weitergeleitet werden können. Langfristig sollen alle bildungsrelevanten Bescheinigungen digitalisiert werden können. Bei der Umsetzung wird eng mit dem SPRIND-Projekt zum bis 2027 einzuführenden EUDI Wallet zusammengearbeitet. Auch soll ein Betriebs- und Betreiberkonzept entwickelt werden mit dem Ziel, eine gemeinsame Lösung für Politik, Verwaltungen, Kommunen und Schulen zu finden.

Im Rahmen des von der Universität Potsdam koordinierten Vorhabens Bildungsraum Digital (BIRD) wurde ein signiertes Abiturzeugnis entwickelt, bei dem lediglich die Hashwerte und Metadaten zentral gespeichert werden. Das digitale Zeugnis kann in einem ebenfalls im Rahmen von BIRD entwickelten Wallet aufbewahrt und Dritten zugänglich gemacht werden. Die Überprüfung der digitalen Nachweise kann über unterschiedliche Schnittstellen erfolgen. Aktuell wird die Entwicklung eines Betreibermodells geprüft.

4.2.7 Mit gemeinschaftlicher Qualitätssicherung die Gesamtleistung steigern

Ein wesentlicher Teil des Aufwands bei der Einführung neuer digitaler Werkzeuge und Mehrwertdienste besteht in der Durchführung vorgeschalteter Prüfprozesse sowie in deren weiterer Nachverfolgung und nachgelagerter Evaluierung. Solche Prüfungen betreffen eine Vielzahl von Aspekten. Dazu gehören fachliche Aspekte wie didaktische Tauglichkeit und Kompatibilität mit Curricula und Bildungsstandards, technische Aspekte wie Funktionalität, Nutzerfreundlichkeit und Sicherheit ebenso wie Kompatibilität mit regulatorischen Vorgaben zum Datenschutz, Urheberrecht usw. Wenn solche Prüfprozesse jeweils individuell für einzelne Nutzende oder kleine Nutzergruppen durchgeführt werden, kann dies auf beiden Seiten rasch zu einer Überforderung führen, zumal wenn der zu erwartende Mehrwert für die Nutzenden den mit der Prüfung verbundenen Aufwand nicht rechtfertigt oder wenn der Aufwand aufseiten des Anbieters für eine Kooperation mit einer kleinen Nutzergruppe den zu erwartenden Ertrag übersteigt. Die gebündelte Durchführung solcher Prüfprozesse kann deshalb sowohl für kleinere Nachfrager als auch für kleinere Anbieter überhaupt erst die Voraussetzung dafür schaffen, eine Einführung des Produkts ernsthaft in Betracht zu ziehen. Und auch für größere Akteure kann dies ein entscheidender Faktor für die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit sein. Deshalb ist es häufig nur über eine Bündelung solcher Prüfprozesse möglich, praxistaugliche Innovationen in breite Anwendung zu bringen.

Um dies zu erreichen, kommen unterschiedliche Ansätze in Betracht. Wenn die Beschaffung insgesamt gebündelt abgewickelt wird (s. Kap. 7), lassen sich solche Prüfvorgänge leicht integrieren. Datenschutzrechtliche Aspekte ließen sich durch eine gemeinschaftliche Prüfung von Kultus- und Datenschutzbehörden im Kontext von KMK und Datenschutzkonferenz vereinfachen und beschleunigen (s. Kap. 6.5). Eine weitere Variante könnte sein, dass zuständige Stellen in den Ländern Produkte, die eine Prüfung in einem anderen Land oder in einer bestimmten Anzahl anderer Länder erfolgreich durchlaufen haben, ohne eigene erneute Prüfungsschritte ebenfalls anerkennen. Dazu könnte unter interessierten Ländern z. B. auch eine Aufteilung von Prüfschwerpunkten auf die beteiligten Landesinstanzen erfolgen. Wenn ein ländergemeinsames Projekt Adaptive Intelligente Systeme (AIS) in Betrieb kommen sollte, liegt es nahe, dass dieses digitale Werkzeuge vor Aufnahme auf die Plattform im Hinblick auf wesentliche Parameter prüft. Evtl. könnte eine solche Prüfungsinstanz auch zu einer ländergemeinsamen Fachagentur nach australischem oder Schweizer Vorbild (s. Kasten) ausgebaut werden.

Gemeinsame Qualitätssicherung in anderen Ländern

In **Australien** haben die Territorialkörperschaften und der Bundesstaat gemeinsam das **National Schools Interoperability Programme (NSIP)**[13] zur Entwicklung der digitalen Bildungsinfrastruktur im Bildungsbereich gegründet. Es erarbeitet mit den Bildungseinrichtungen und Technologieentwicklern Standards und Open-Source-Werkzeuge für den sicheren Datenaustausch. Im Rahmen seines „Safer Technologies 4 Schools Programme" bewertet es zudem Software im Hinblick auf deren IT-Sicherheit und Datenschutzkompatibilität. Ferner widmet es sich der landesweiten Konsolidierung von Datennutzungsbefugnissen sowie einschlägigen Regulierungen und privatrechtlichen Vereinbarungen.

In **Österreich** unterstützt die Regierung den Erwerb digitaler Lehr- und Lernmittel sowie digitaler Werkzeuge mit einem Gütesiegel für Lern-Apps. Um dieses Siegel zu erlangen, muss das Tool eine Reihe von Kriterien erfüllen sowie von Lehrkräften im Hinblick auf seine pädagogische, funktionale und schülerbezogene Qualität begutachtet werden (OECD, 2023a).

Im Rahmen der Entwicklung einer schweizweiten Bildungsdatennutzungspolitik verbinden Fachagenturen im Auftrag von Bund und Kantonen die technologischen Entwicklungen mit der Qualitätsentwicklung im Bildungsraum **Schweiz** (Hertweck, 2024). Dazu gehört, das Ökosystem zu explorieren, zwischen verschiedenen Akteuren zu vermitteln und neue Dienste zu etablieren. Die **Fachagentur Educa**[14] untersucht technologische Entwicklungen und verbindet sie mit Qualitätsentwicklung in Schulen. Sie vertritt die Interessen von Schulen gegenüber privaten Anbietern. Im selben Kontext wurde mit **eduCheck** ein Prüfverfahren für digitale Medien entwickelt, die im Unterricht eingesetzt werden sollen. eduCheck prüft technische und rechtliche Kriterien, Benutzerfreundlichkeit und Barrierefreiheit. Erfüllt ein digitales Angebot die Anforderungen, erhält es das eduCheck-Gütesiegel. Das Siegel soll Lehrkräften, Schulleitungen und Schulträgern helfen, für den Unterricht geeignete Tools auszuwählen. Es soll aber auch den Produzenten digitaler Bildungsmedien helfen, indem sie sehen können, welche Kriterien erfüllt sein müssen, damit ihr Angebot aus technischer und rechtlicher Sicht startklar für den Unterricht ist, und indem es zur Markttransparenz beiträgt.

Im Bildungsbereich sind auf kommerziellen Plattformen verbreitete Qualitätssicherungsmechanismen noch eher selten. Dort haben tatsächliche Nutzende von Angeboten häufig die Möglichkeit, niedrigschwellige Qualitätseinschätzungen (z. B. Vergabe von bis zu 5 Sternen für ein Angebot) abzugeben und dies ggf. auch in einem Freitext zu begründen. Solche Bewertungen sind zwar regelmäßig begrenzt zuverlässig. Sie können aber weiteren Nutzenden zumindest erste Anhaltspunkte für eine gezieltere Suche geben und eröffnen vor allem den Anbietenden eine wertvolle Feedbackschleife zur Verbesserung ihrer Angebote. Da ausgereifte technische Lösungen hinreichend verfügbar sind, könnten so relativ einfach erste dezentrale Qualitätssicherungsmechanismen aufgebaut werden, die den Aufbau systematischerer Instrumente zwar nicht ersetzen, aber doch unaufwendig ergänzen könnten.

13 National Schools Interoperability Program.
14 Fachagentur Educa.

„Es bräuchte eine Kombination aus automatisierter und personalisierter Bewertung der Angebote – ähnlich wie bei Buchungsplattformen für Reisen oder Hotels. Dort erhält man automatisch generierte Hinweise wie ‚200 Personen haben dieses Angebot im letzten Monat genutzt', ergänzt durch persönliche Erfahrungsberichte. Eine Lehrkraft könnte etwa schreiben: Ich habe dieses Material im Unterricht eingesetzt, und so und so hat es funktioniert."

Prof. Dr. Sonja Schimmler, Datenwissenschaftlerin

4.2.8 Die Transformation mit empirischer Bildungsforschung begleiten und unterstützen

Eine exzellente, gut ausgebaute Bildungsforschung mit wissenschaftsfreundlichem Datenzugang sorgt für aussagekräftige empirische Grundlagen für Konzepte, Maßnahmen und Entscheidungen in allen Bereichen des Bildungswesens. Dazu gehört auch das systematische, transformationsorientierte Monitoring der Entwicklung von Lernergebnissen, sowohl auf der Ebene großflächiger Vergleichsstudien als auch kleinräumig bei der Erforschung der Wirkung des unterrichtsbegleitenden Einsatzes digitaler Werkzeuge. Nur dann können Entwicklungen verlässlich nachvollzogen werden und das national und international verfügbare Wissen kann für Schlussfolgerungen genutzt werden. Eine systematische Nutzung solcher Evidenz kann nicht nur durch die Bildungspolitik selbst erfolgen, sondern auch durch Initiativen der Zivilgesellschaft wie z. B. in Großbritannien durch die Education Endowment Foundation.[15]

„Wir erheben im Bildungsmonitoring Daten, um zu beschreiben, was im System funktioniert bzw. nicht funktioniert. Um tragfähige Schlussfolgerungen zu ziehen, was zu tun ist, um Verbesserungen herbeizuführen, braucht es darüber hinaus gute Forschung. Darauf beruhen dann auch die Empfehlungen der Ständigen Wissenschaftlichen Kommission der KMK."

Prof. Dr. Petra Stanat, Direktorin des Instituts zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen (IQB)

Dies unterstreicht zudem die wichtige Rolle internationaler Vergleichsstudien. Diese bieten nicht nur eine Selbstvergewisserung über den Stand der eigenen Stärken und fortbestehenden Herausforderungen, sondern wirken auch als ein wechselseitiges Lernlabor zur Fortentwicklung des eingesetzten Instrumentariums. Besonderen Wert haben hier die von der OECD verantworteten regelmäßigen Vergleichsstudien, die systematische Einblicke in eine breite Palette internationaler Erfahrungen ermöglichen. Da sich die Ausgangslagen und kulturellen Kontexte der hier betrachteten Bildungssysteme

15 Education Endowment Foundation.

sehr stark unterscheiden, könnte der zu erzielende Lerneffekt verstärkt werden, wenn in solchen Studien die Betrachtung absoluter Werte noch stärker durch eine intensivere Beleuchtung von Veränderungsgeschwindigkeiten ergänzt werden könnte. Auf europäischer Ebene fördert die EU neben Austauschprozessen im Zuge von Erasmus+ im Rahmen ihres Aktionsplans für digitale Bildung 2021–2027 auch Bildungsforschung, Vergleichsstudien und u. a. gemeinsame Reflexionsprozesse. U. a. werden Blended-Learning-Ansätze für eine hochwertige und inklusive Primar- und Sekundarbildung gefördert.

4.2.9 Transformationserfolge transparent kommunizieren

Die empirische Fundierung durch Bildungsdaten unterstützt die politische Kommunikation von Bildungspolitik, indem sie die Früchte einer systematischen Bildungspolitik sichtbar machen hilft. In der Kommunikation wird insbesondere auf die systematische, transformationsorientierte Betrachtung der Entwicklung des Leistungsstands der Lernenden und die Formulierung konkreter, transformationsorientierter Ziele und Maßnahmen für dessen Verbesserung fokussiert.

Zentrale Empfehlungen: Schulen und Kindergärten als Vorreiter beim Ausschöpfen von Möglichkeiten

Vorschulische Bildung

- Strategische Zielwerte bis 2035 für den vorschulischen Bereich formulieren.
- Ein systematisches Monitoring einführen.
- Vorschulische Bildungsstätten in das Startchancen-Programm von Bund und Ländern einbeziehen.
- Vorschulische Bildungsstätten schrittweise an die in Schulen eingesetzte Bildungsverwaltungssoftware anschließen.
- Digitale Werkzeuge in Pilotkindergärten in Anlehnung an Digitalpakt II systematisch erproben.
- Eine überregional verwendbare Bildungsidentifikationsnummer etablieren, die Lernende über ihren gesamten Bildungsweg ab der vorschulischen Bildung begleitet (s. Kap. 5.6).
- Systematischen Informationstransfer beim Übergang in die Grundschulen etablieren.
- Landkreisen und Kommunen die Einführung einer lokal differenzierten Vorschulpflicht ermöglichen.

Individualisierung durch unterrichtsbegleitende Analyse und Intervention, erweiterte Methodenvielfalt

- Angebote systematisch erproben und auswerten, gesammelte Erfahrungen systematisch verfügbar machen.
- Positiv bewertete Angebote gebündelt mit langfristigen Lizenzen beschaffen und breitflächig ausrollen (s. Kap. 7).

Zugänglichkeit von Lehr- und Lernmaterialien

- Granulare Transparenz für Lehrende und Lernende über den konkreten Anwendungsnutzen von Angeboten anstreben.

- Systematisch ein digitales Suchwerkzeug in die Bildungssoftware der Länder integrieren, das kriteriengestützt passfähige Lehr- und Lernangebote überregional auffindet und vorschlägt und in einer ersten Stufe auf offene Lehr- und Lernmaterialien fokussiert. Bei Start des AIS-Systems darauf aufsetzen.
- Das Suchwerkzeug auf Open-Source-Software basieren, damit es kontinuierlich weiterentwickelt werden kann und erforderlichenfalls auch ein Anbieterwechsel möglich ist.
- Mit der digitalen Bildungswirtschaft Verständigung darüber erzielen, wie Angebote mit Bezahlschranke so annotiert werden können, dass sie ebenfalls rasch passfähig auffindbar sind. Dafür sorgen, dass Lehrende und Lernende, die sich mit einer zentralen Identifikation anmelden, zugleich über die für sie geltenden Lizensierungsbedingungen informiert werden und entsprechende Bezahlvorgänge niedrigschwellig auslösen können, und sie perspektivisch durch entsprechende Lizensierungskonditionen von einer Prüfung von Lizensierungsbedingungen ganz entlasten (s. Kap. 7).

Erfahrungsaustausch und Supervision

- In Schulnetzwerke im Rahmen des Startchancen-Programms systematisch und frühzeitig auch Schulen einbeziehen, die nicht am Programm beteiligt sind.
- Schulnetzwerke und Schulfamilien auch außerhalb der Fördermöglichkeiten des Startchancen-Programms systematisch etablieren.
- Digitale Werkzeuge zur horizontalen Vernetzung von Schüler:innen, Lehr- und sonstigen Fachkräften und Schulleitungen mit jeweils Gleichgesinnten („Buddy-finder“) breit verfügbar machen.

Sicherer Dokumentenaustausch

- Bildungsnachweise systematisch über national und europäisch nutzbare Wallets verfügbar machen (s. Kap. 5.6).

Qualitätssicherung

- Prozesse zur Qualitätsbewertung bündeln und übergreifend nutzen.
- Niedrigschwellige Produktbewertungen durch Nutzende ermöglichen und gebündelt verfügbar machen.

Bildungsforschung

- Entwicklung des Bildungssystems kontinuierlich durch unabhängige Bildungsforschung begleiten.
- Bei der Umsetzung von Strategien Empirie systematisch verfügbar machen und nutzen.
- Leistungsstandsmessung durch große Vergleichserhebungen um eine gezielte Erforschung der Wirkung unterrichtsbegleitender digitaler Werkzeuge ergänzen.
- Systematische Nutzung solcher Evidenz auch durch zivilgesellschaftliche Organisationen.

Bildungskommunikation

- In der Kommunikation insbesondere auf die systematische, transformationsorientierte Betrachtung der Entwicklung des Leistungsstands der Lernenden und die Formulierung konkreter, transformationsorientierter Ziele und Maßnahmen für dessen Verbesserung fokussieren.
- In der laufenden Kommunikation systematisch Bezüge zur jeweiligen Landesbildungsstrategie (s. Kap. 4.1) herstellen und erreichte Fortschritte transparent machen.

4.3 Verwaltungskultur des vertrauensvollen Forderns und Förderns etablieren

4.3.1 Vom statischen Verständnis hierarchischer Ebenen zur aktivierenden Verwaltung kommen

Damit die verschiedenen Teile des Systems gut zusammenspielen, braucht es eine von wechselseitigem Vertrauen geprägte Kultur, die von der Ambition getragen ist, im gemeinschaftlichen Zusammenwirken bestmöglich zur Erreichung der übergeordneten Ziele beizutragen (Nanz et al., 2019). An die Stelle ausgefeilter Verfahrensvorgaben und Kontrolle durch übergeordnete Instanzen tritt dabei der Gedanke des Förderns und Forderns im Sinne des gemeinsamen Ziels. Datengestützt werden Stärken und Schwächen im wechselseitigen Austausch von vorgesetzten und nachgeordneten Instanzen ausgehend von einer gemeinsamen empirischen Basis analysiert, um gemeinsame Lösungen zu entwickeln und Entscheidungen zu treffen, aber auch von der gemeinsamen Basis ausgehend notfalls harte Konsequenzen ziehen zu können.

„... Rechenschaftspflicht und Leistung (sind) Teil eines kontinuierlichen Kooperationsprozesses mit messbaren Ergebnissen, der zu einem Dialog innerhalb des Bildungssystems führt, der den Erfahrungsaustausch über bewährte Verfahren und bei Bedarf zusätzliche Unterstützung ermöglicht ...“

Demetrios Nicolaides, Bildungsminister der kanadischen Provinz Alberta; Nicolaides, 2025

„Hier liegt meines Erachtens einer der Knackpunkte, um in einer demokratischen und pluralistischen Gesellschaft erfolgreich Politik zu machen: nicht mit der Brechstange zu agieren und einfach per Anordnung das Steuer in die eine oder andere Richtung herumzureißen. Sondern im intensiven Austausch mit allen Beteiligten wohlüberlegt und gut durchdacht den Kurs vorzugeben, um dann kontinuierlich, in machbaren Schritten in die richtige Richtung zu steuern, ohne das System zu überfordern.“

Ministerin Theresia Schopper, Ministerin für Kultus, Jugend und Sport der baden-württembergischen Landesregierung; Schopper, 2025

In Deutschland sind Ansätze eines solchen vertrauensvollen, systematischen und datengestützten Austauschs durchaus vorhanden. In der aktuellen Schulleitungsstudie berichten 80 % der Schulleitungen auch von einem offenen und wertschätzenden Verhältnis zwischen der Schulaufsicht und ihnen. Dennoch bewerten fast drei Viertel die Abstimmungsprozesse gegenwärtig als mühselig und fast die Hälfte findet, dass sich ihre Schulaufsichtsbehörde zu sehr als Kontroll- und Beratungsorgan verstehe und Schulträger die Schule als nachgeordnete Behörde und nicht als pädagogische Einrichtung betrachten. Und fast alle Schulleitungen sind der Meinung, dass die Bildungspolitik zu weit von der Bildungspraxis entfernt sei, die gelebte Realität an Schulen nicht erkenne. Von diesem Status quo ausgehend, sehen drei Viertel der Schulleitungen die datengestützte Schulentwicklung als wichtiges Mittel, um das Erreichen strategischer Ziele zu prüfen, schnell und flexibel auf Veränderungen in der Datenbasis reagieren zu können, Maßnahmen für bessere Lernerfolge umzusetzen, formativ zu bewerten sowie anzupassen (Fichtner et al., 2025). Deshalb gilt es, die fast flächendeckend vorhandene Vertrauensgrundlage zu nutzen und vorhandene Ansätze eines systematischen, datengestützten Austauschs konsequent auszubauen.

„Wir haben in Hamburg eingeführt, dass die Schulen gemeinsam mit ihrer Schulaufsicht die Ergebnisse der Lernstandsuntersuchungen erörtern und über die notwendigen Konsequenzen und Maßnahmen Rechenschaft ablegen. Viele Schulen hatten das schon von Anfang an sehr gut gemacht. Andere hat erst die Rechenschaftspflicht gegenüber der Schulaufsicht angespornt, sich ernsthaft mit den Daten zu beschäftigen. Das zeigt, dass diese Form der Zusammenarbeit positive Wirkungen hat.“

Ties Rabe, Schulsenator a. D.

Ein solches am Erreichen der gemeinsamen Ziele orientiertes Zusammenwirken findet in einer Teamkultur dann auch die Fortsetzung im Zusammenwirken mit den weiteren Akteuren. Die Transparenz über die Zielerreichung dient dabei auch der Stärkung des wechselseitigen Vertrauens. Das kulturelle Selbstverständnis hat zudem Bedeutung auch für die Aus- und Weiterbildung der Fachkräfte, für die Strukturen der Bildungsverwaltung und für die Kommunikation von Bildungspolitik. In jedem Land steht nicht zuletzt auch die Transparenz über die Zielerreichung im Fokus der öffentlichen Kommunikation.

„Zur Beratung und Unterstützung kommt der Schulaufsicht eine zentrale Rolle zu, die die Schulen einerseits in ihrer Wirksamkeitsprüfung und bei Schulentwicklungsprozessen begleitet und andererseits die regionale Vernetzung und Zusammenarbeit von Schulen untereinander und im Sozialraum sowie den Transfer aus Landesprogrammen und Wissenschaft sicherstellt.“

Ministerin Karin Prien, Bildungsministerin des Landes Schleswig-Holstein; Prien, 2025

„Daten kann man auch bei der Schulentwicklung sinnvoll nutzen. Beispielsweise kann digitales Feedback zum Schulklima und zur Schülerzufriedenheit genutzt werden, um laufende Prozesse zu optimieren. Auch Lehrkräfte sollten regelmäßig Rückmeldungen zu schulischen Abläufen geben dürfen, damit ihre Vorstellungen und Visionen gezielt genutzt werdenkönnen."

Prof. Dr. Uta Hauck-Thum, Bildungswissenschaftlerin

Vertikale Verzahnung im Startchancen-Programm

Im Rahmen des Startchancen-Programms von Bund und Ländern sind regelmäßige Entwicklungs- und Kooperationsgespräche mit den Schulleitungen der Startchancen-Schulen vorgesehen, um die Entwicklungsziele im Lichte der schulspezifischen Bedarfe zu konkretisieren und mit Maßnahmen, wie beispielsweise Qualifizierungen und Fortbildungen, zu hinterlegen (Kapitel D.I.1 der Bund-Länder-Vereinbarung).

4.3.2 Daten zur proaktiven und vorausschauenden Bildungssteuerung einsetzen

In Ländern wie Kanada, Dänemark oder Estland bildet die systematische Verwendung datenschutzkonform aggregierter Daten ein Kernelement für eine auf die bestmögliche Entfaltung aller Potenziale ausgerichteten Bildungskultur (Hertweck, 2024). Wesentlich dabei ist eine alle Ebenen verbindende Verwaltungskultur der vertrauensvollen Forderung und Förderung (s. o.). Eine solche vertrauensvolle Zusammenarbeit schließt den regelmäßigen, systematischen und datengestützten Austausch zwischen den Ebenen im Sinne eines gemeinsamen Teamverständnisses zur Erreichung der übergeordneten Ziele ein.

„… [Dazu gehört] prioritär die Entwicklung von Instrumenten zur Umsetzung kohärenter landesweiter Datenstrategien, mit Dashboards zur datenbasierten Schul- und Unterrichtsentwicklung und zur Steuerung des Schulsystems, perspektivisch auch zur Ressourcenzuweisung an Schulen, etwa nach kanadischem Modell."

Ministerin Karin Prien, Bildungsministerin des Landes Schleswig-Holstein; Prien, 2025

„The development of a digital education ecosystem should enable to use data and digital tools to improve the quality, effectiveness, efficiency and equity of education. A key means lies in the use and reuse of data in real time or so to make better informed decisions or evaluate education practices to design new reforms.“

OECD, 2023a

In diesem Sinne werden zur Bildungssteuerung in einem teamorientierten Ansatz aggregierte Daten eingesetzt, um durch eine verbesserte Prognostik vorausschauender agieren zu können, durch einen besseren empirischen Überblick Ressourcenentscheidungen rationalisieren und Fachentscheidungen zielgenauer treffen zu können. So kann eine bessere Prognostik z. B. zur mittelfristigen und lokal differenzierten Entwicklung von Schülerpopulationen, Verfügbarkeit von Fachkräften etc. beitragen und spezifische Entwicklungen der Bedürfnisse von Bildungseinrichtungen frühzeitig zu erkennen. Entscheidungen z. B. zu Personaleinsatz einschließlich des nichtpädagogischen und administrativen Personals, Fortbildungen, Finanzen, Gebäudemanagement usw. können mit einer guten Datengrundlage bedarfsgerechter erfolgen.

„... Man braucht vor Ort Fachleute, die das Monitoring mit den Schulen gemeinsam machen.“

Ties Rabe, Schulsenator a. D.

Auch die Inhalte der Lehreraus- und Weiterbildung können sich mit einer verbesserten Empirie rascher und zielgenauer an sich wandelnde Anforderungen und Bedarfe anpassen (Hauck-Thum, 2021). Auch bei der entwicklungsgerechten Anpassung und Fortentwicklung von Standards und Curricula kann eine empirische Grundlage wichtige Entscheidungshilfen geben.

„Lehrkräfte können Lernanalysen nutzen, um individuelle Lernfortschritte besser nachvollziehen können. Das kann auch zu einer veränderten Curriculumsentwicklung beitragen.“

Prof. Dr. Uta Hauck-Thum, Bildungswissenschaftlerin

Die Einrichtung von Datenlaboren erleichtert die bedarfsgerechte Aufbereitung solcher Daten für Entscheidungsträger und das frühzeitige Erkennen relevanter Entwicklungen und Zusammenhänge (Ruge et al., 2024).

Konkreter Praxisnutzen datengestützter Bildungssteuerung (ausgewählte Beispiele)

Projekt ABBAUBAR: Überwindung von Bildungsbarrieren durch bedarfsorientierte Ressourcen Steuerung[16] Das Ziel des Projekts des Leibniz-Instituts für Bildungsverläufe besteht darin, zu untersuchen, wie Bildungsbarrieren durch bedarfsorientierte Ressourcensteuerung abgebaut werden können. Eine bedarfsorientierte Ressourcensteuerung kann beispielsweise bedeuten, dass Schulen mit schwierigen sozialen Rahmenbedingungen zusätzliche Ressourcen etwa in Form von zusätzlichem pädagogischem Personal erhalten.

Vorausschauende Schulentwicklung in der Smart City Bochum Das Bochumer Schulamt analysiert, wo in den nächsten Jahren Bedarf an neuen Grundschulen entsteht, indem die Wohnorte von Familien mit Kindern anonym ausgewertet werden, um frühzeitig planen zu können, wo Schulen ausgebaut oder neu gebaut werden müssen (Hosan, 2025).

Prognostik von Schülerzahlen und Lehrerbedarf in Estland Hier betreibt das Bildungsministerium seit 2004 ein Bildungsinformationssystem, das sämtliche Bildungsdatenbanken integrieren kann. Dazu gehören Register für Bildungszertifikate, Lehrkräfte, Lernende, Bildungseinrichtungen und Lehrpläne und -lizenzen. Neben Personendaten der im Bildungssystem agierenden Lernenden und Lehrenden umfasst es auch Informationen zu den schulischen Leistungen und Abschlüssen sowie Qualitätsindikatoren zu den Bildungseinrichtungen. Verknüpfungen von Daten der einzelnen Register sind erlaubt, sodass umfassende Statistiken erstellt werden können, die durch Schulträger zu Planungszwecken, aber auch zur Weiterentwicklung der Bildungspolitik genutzt werden können. So können Schülerzahlen und Lehrkräftebedarfe prognostiziert werden (Hertweck, 2025).

Das Projekt isa **(intelligent school allocation/Intelligente Schülerzuteilung im Kanton Zürich)**[17] ist ein digitales Werkzeug zur Unterstützung der Zuteilung von Kindern in Schulen und Klassen unter Einbezug von Faktoren wie Länge und Sicherheit des Schulwegs, Geschlecht, Leistungsfähigkeit sowie sozialer und sprachlicher Herkunft der Kinder, aber auch des individuellen Förderbedarfs. Dazu werden schuleigene, aber auch anonymisierte Steuerdaten einbezogen. Ziel ist die Entlastung der Schulbehörden, Schulleitungen und Lehrpersonen sowie die Erhöhung der Chancengerechtigkeit. Lehrkräfte haben nach Einführung des neuen Systems zurückgemeldet, dass die bessere Durchmischung entlastend wirke, da fremdsprachige Kinder nun in allen Schulklassen ausreichend Sprachvorbilder finden. Auch die von betroffenen Eltern eingeholten Rückmeldungen ergaben ein positives Stimmungsbild, zudem ist die Zahl der Einsprüche gegen Zuteilungsentscheidungen gesunken.

Für das rasche Erfassen von Entwicklungen ist die Aufbereitung in Form intuitiver Dashboards (vergleichbar mit der Anzeige der wichtigsten Parameter im Armaturenbrett eines Automobils, s. Kasten) hilfreich.

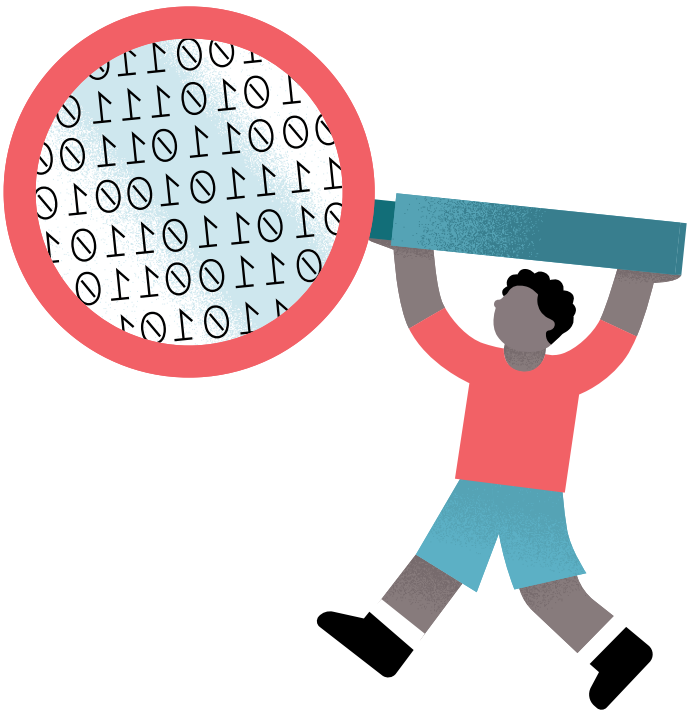
16 ABBAUBAR.

17 Informationen auf Englisch sowie die Präsentation der Pilotstudienergebnisse hier. Eine Zusammenfassung auf Deutsch findet sich hier.

Bildungs-Dashboards in Österreich

Die Anbindung an die Reportingplattform des Bundes ermöglicht es, das Berichtswesen des Bildungsmonitorings in Form von Dashboards (Visualisierung von Daten in einer grafischen Benutzeroberfläche) aufzubereiten.[18] Als Voraussetzung für die Bereitstellung der Dashboards muss ein Benutzer-Berechtigungsmanagement aufgebaut werden, das es erlaubt, den Nutzer:innen diejenigen Visualisierungen bereitzustellen und zugänglich zu machen, die für sie vorgesehen sind. Die Rollen und damit verbundenen Berechtigungen der Nutzer:innen werden durch das Bildungsportal des Ministeriums für das Bildungsmonitoring bereitgestellt. Die Anbindung, Testung und Produktivsetzung dieses Benutzer-Berechtigungsmanagements wurde 2024 umgesetzt.

Die geschilderten Anwendungsbereiche lassen sich durch vielfältige weitere Praxisbeispiele ergänzen, die hier aber nur angedeutet werden können. So kann z. B. Lehr- und anderen Fachkräften ebenso wie Lernenden der Wechsel zu anderen Bildungsinstitutionen bzw. Klassenverbänden erleichtert werden, indem nicht mehr alle relevanten Informationen individuell zusammengestellt werden müssen, sondern relevante Basisinformationen systemgeneriert zur Verfügung gestellt werden. Ein Austausch zwischen den Fachkräften in Schulen und Einrichtungen der Jugend- und Familienförderung, der Sozialverwaltung oder des Gesundheitsbereichs könnte digital gestützt zielgenauer, niedrigschwelliger und zeitnäher erfolgen. Damit könnten nicht nur Ressourcen effizienter eingesetzt, sondern vor allem den Bedürfnissen des Kindes bzw. Jugendlichen wirksamer Rechnung getragen werden. Das Gleiche gilt für die Vernetzung mit außerschulischen Institutionen wie Bibliotheken und Medienzentren und Kooperationen mit außerschulischen Institutionen in Wirtschaft und Gesellschaft z. B. für die Nutzung außerschulischer Bildungsangebote, außerschulischer Lerngänge, Praktika oder den Einsatz von Zeitzeugen etc.



18 Bildungsdashboards.

4.3.3 Agilität mit langfristiger Perspektive verbinden

Wie in jedem Innovationssystem gehören dabei Agilität und langfristiger Horizont bei der Einführung von Innovationen zu den zentralen Aspekten. Einerseits ist Agilität in einer sich immer rascher verändernden Welt unabdingbar, um Innovationen nicht erst dann anzubieten, wenn die Zeit bereits über sie hinweggegangen ist, sondern sie aufbauend auf dem aktuellen Entwicklungsstand zu diesem passend anbieten zu können. Dies gilt für disruptive Innovationen, die etwas völlig Neues in kurzer Zeit hervorbringen, und erst recht für inkrementelle Innovationen, die ehemals disruptive Innovationen anpassen und weiterentwickeln und so auf der Höhe der Zeit halten. Dafür braucht es Freiräume für Kreativität und Experimente mit einem hohen Risiko des Scheiterns, denn auch sie haben einen hohen Lerneffekt.

Ein essenzielles Instrument dafür sind Reallabore, in denen Neues – ggf. auch unter Befreiung von allgemeinen regulatorischen Vorgaben – in einer kontrollierten Umgebung in die praktische Anwendung gebracht, evaluiert und weiterentwickelt werden kann (vgl. aktuell Jäkel et al., 2025). Fast alle Landesschulgesetze sehen die Möglichkeit von Schulversuchen mit Zustimmung der Aufsichtsbehörde vor (s. Anhang 3). Angesichts der oft hohen Regelungsdichte in den Gesetzen wäre eine Erweiterung solcher Klauseln um eine systematische Ausweisung von Freiräumen dringlich geboten, in denen unter zu definierenden Voraussetzungen auch Schulleitungen oder Schulkonferenzen den Einsatz bestimmter digitaler Werkzeuge oder Dienste ohne die Einhaltung langer Verfahrenswege zulassen könnten.

Gleichzeitig – und das ist kein Widerspruch, sondern die andere Seite der Medaille – braucht es auch die längerfristige systemische Perspektive. Denn nur in einer solchen Perspektive lässt sich die Relevanz einer Innovation frühzeitig erkennen, das Praxispotenzial einer Anwendung rechtzeitig bewerten und diese zeitnah und reibungsfrei in das Gesamtsystem integrieren. In der Digitalwirtschaft hat sich dafür der Begriff eines Minimum Viable Product (MVP) etabliert. Das bedeutet, bei einem größeren Gesamtprojekt frühzeitig für sich funktionale Teilkomponenten zu erproben und nicht erst die Fertigstellung des Gesamtkonstrukts abzuwarten. Mehrjährige Vorhaben ohne klare Umsetzungsperspektive haben dagegen systematisch ein erhöhtes Umsetzungsrisiko. Dort fehlt von vornherein die Verlässlichkeit, auf einen klar definierten Übergabepunkt an einen Träger hinzuarbeiten, der anschließend die Verantwortung für die Nutzung, Ausrollung und Weiterentwicklung der Innovation trägt. Zum anderen ist das Risiko groß, dass das Projekt zwar bei Projektende das anfängliche Ziel für sich genommen erreicht, dass aber auch die Entwicklung darum herum so weit fortgeschritten ist, dass die Innovation bereits wieder viel von ihrer Attraktivität verloren hat und Anwender:innen nur schwer davon zu überzeugen sind, dass der Anwendungsnutzen den Umstellungsaufwand wirklich rechtfertigt (Thümler & Edel, 2024).

„In Alberta … sind Rechenschaftspflicht und Leistung Teil eines kontinuierlichen Kooperationsprozesses mit messbaren Ergebnissen, der zu einem Dialog innerhalb des Bildungssystems führt, der den Erfahrungsaustausch über bewährte Verfahren und bei Bedarf zusätzliche Unterstützung ermöglicht.“

Demetrios Nicolaides, Bildungsminister der kanadischen Provinz Alberta; Nicolaides, 2025

Reallabore und Zentren digitaler Bildung als Innovationstreiber (ausgewählte Beispiele)

Das **Bremer Leseband** umfasst eine regelmäßige, verbindliche Lesezeit in der Klasse, Fortbildungen der Lehrkräfte, diagnosebasiertes Arbeiten der Lernenden sowie digitale Plattformen und Lesematerialien zur Unterstützung der Lehrkräfte und wurde durch eine studentische Abschlussarbeit in Zusammenarbeit mit dem Landesinstitut für Qualitätsentwicklung begleitet und evaluiert.

Das Projekt **„CoTransform Freising"** ist ein kooperativer Schulentwicklungsprozess an Grundschulen, bei dem Schulaufsicht, Schulträger, Wissenschaft sowie außerschulische Akteure zusammenarbeiten und Konzepte erproben. Schulinterne Transformationsprozesse werden datenbasiert erfasst und begleitet. Lehrende können bedarfsgerecht aus einem Angebot an digitalen forschungsbasierten Fort- und Weiterbildungsangeboten auswählen, die wissenschaftlich und durch ko-kreative Austauschformate begleitet werden.

Das Reallabor **„STADT-RAUM-BILDUNG"** adressiert die Bedeutung von Schulen in der Wissensgesellschaft. Akteur:innen aus Politik und Wissenschaft diskutieren gemeinsam mit Nutzenden einzelner Schulen die These „Schule als Lern- und Lebensraum" und entwickeln gemeinsam Lösungsansätze für den zukünftigen Schulumbau und die Integration von Schulen in ihre Quartiere.

Die Ständige Wissenschaftliche Kommission der Kultusministerkonferenz (SWK, 2022) hat die Gründung von **Zentren digitaler Bildung (ZdB)** vorgeschlagen. Darin sollen Lehrkräfte, Lehrkräftefortbildende, EdTechs sowie Wissenschaftler:innen ko-kreativ weitere Forschung zum digitalen Lernen betreiben, digitale Lernumwelten entwickeln, Lehrkräfte im Umgang mit ihnen professionalisieren und die digitalen Lernmedien in Schulen implementieren.

Zentrale Empfehlungen: Verwaltungskultur des vertrauensvollen Forderns und Förderns etablieren

- Vertrauensvollen, systematischen und datengestützten Austausch zwischen Verwaltungsebenen zielstrebig ausbauen.
- Systematisch Datenlabore zur Analyse, Aufbereitung und Einordnung von Daten auf Landes- oder Regionalebene etablieren.
- Daten zu Entwicklungen, die für die Schulen, die Verwaltung bzw. die Bildungspolitik besonders relevant sind, intuitiv in Form von Dashboards visualisieren und so Handlungsbedarfe frühzeitig erkennen und angehen.
- Fehlerkultur etablieren, aus Misserfolgen für bessere Lösungen lernen und bei der Umsetzung solcher Lösungen zusammenarbeiten.
- Daten zur proaktiven und vorausschauenden Bildungssteuerung einsetzen.
- Agilität mit langfristiger Perspektive verbinden, Freiräume für Kreativität für das Erreichen langfristiger Ziele nutzen.
- Neue Lösungen in Reallaboren kontrolliert erproben und fortentwickeln.
- Größere Digitalvorhaben als Minimal Viable Product mit früher Abbruchmöglichkeit starten.

5. Einen föderierten Bildungsdatenraum systemisch entwickeln

Die im vorigen Kapitel skizzierten Potenziale digitaler Mehrwertdienste können allerdings nur dann gehoben werden, wenn Daten über den Rahmen der einzelnen Einrichtung hinweg geteilt, verknüpft und genutzt werden können. Dies kann gewährleistet werden, indem alle Daten auf einer einigen einzigen Plattform auf derselben Landescloud nach einheitlichen Standards gespeichert und verarbeitet werden. Derselbe Effekt kann aber auch in einem dezentral aufgestellten System erzielt werden, dessen Teile synergetisch vernetzt (föderiert) sind (RfII, 2024). Dazu sollten möglichst alle der folgenden Voraussetzungen erfüllt sein: Gewinnung, Verarbeitung und Aufbewahrung der Daten mit einer einheitlichen Bildungsverwaltungssoftware, einheitliche Standards, gemeinschaftliche Qualitätssicherung, systemstärkende Datenintermediäre sowie funktionale Schnittstellen in den Außenraum.

„Die Systeme müssen nicht zentralistisch sein, aber sie müssen von vornhinein Schnittstellen mitdenken."

Prof. Dr. Ulrike Cress, Bildungswissenschaftlerin

5.1 Datenkultur als prägendes Element der Bildungsgesellschaft wertschätzen

„Wenn wir Daten in der Bildung nutzen wollen, müssen wir zunächst wissen, welche Daten vorhanden sind und wie wir sie nutzen können. Eine ausformulierte Strategie sowie standardisierte Prozesse und Schnittstellen erleichtern die Datennutzung oder machen sie gar erst möglich."

Dr. Edouard Lamboray, Mitglied der Geschäftsleitung und Technologieexperte bei Educa

„An einer Schule mit ausgeprägter Datenkultur werden Daten regelmäßig und systematisch gesammelt, analysiert und genutzt, um die Qualität des Unterrichts und die Schulentwicklung zu verbessern."

Prof. Dr. Anne Sliwka und Prof. Dr. Britta Klopsch, Bildungswissenschaftlerinnen; Sliwka & Klopsch, 2024

Die Datenkultur ist nicht erst seit Neuem ein prägendes Element der Verfasstheit einer jeden Gesellschaft. War im Mittelalter der Zugang zu Wissen noch ein Privileg vor allem von Minderheiten, so war es der Buchdruck, der in kurzer Zeit breiten Schichten den Zugang zu Informationen und Wissen eröffnete. Erst auf dieser Grundlage konnten sich Aufklärung, wissenschaftlicher Fortschritt, Transformation von Arbeit, Wirtschaft und Lebensweisen und nicht zuletzt auch gesellschaftliche Partizipation und demokratische Strukturen in größeren Gemeinschaften entwickeln. Heute ist die effektive Symbiose von bildungspolitischem Handeln und einer zeitgemäßen Datenkultur ein Markenzeichen aller im vorigen Kapitel als erfolgreiche Bildungsnationen beschriebenen Länder. Denn im digitalen Zeitalter sind eine verwaltungsunaufwendige Gewinnung und verantwortungsbewusste Nutzung sowie Verknüpfung relevanter Daten ein unverzichtbarer Schlüssel für die Erschließung von Mehrwert für die Bildung. Denn Daten gehören zu den ganz wenigen Ressourcen, deren Wert sich durch das Teilen mit anderen nicht vermindert, sondern sich im Gegenteil vervielfacht. Die dazu eingesetzten digitalen Werkzeuge müssen sowohl im Hinblick auf die Anwendungsbedürfnisse der Bildungsakteure als auch im Hinblick auf die Gewährleistung eines angemessenen Sicherheits- und Schutzniveaus der Daten überzeugen und nicht zuletzt zu einer messbaren Verbesserung von Bildungsqualität führen. Dabei kann die Bildungspolitik aber nicht darauf warten, dass die Verwaltungsdigitalisierung insgesamt auch bei uns ein Dänemark oder Estland vergleichbares Niveau erreicht. Vielmehr muss das Bildungssystem auf allen seinen Ebenen zum Wachsen eines funktionalen Gesamtsystems aktiv beitragen, in der Bildungspolitik und -verwaltung ebenso wie in den Schulen und in den diese umgebenden Datenökosystemen. Auch hier gilt, dass zu einer Kultur des Teamföderalismus auch die Kompatibilität und Interoperabilität der verwendeten Daten gehört (OECD, 2023a).

Strategische Nutzung von Bildungsdaten in anderen Ländern (ausgewählte Beispiele)

In **Chile** ist die Überwindung der großen Niveauunterschiede der Schulen ein zentrales bildungspolitisches Anliegen. Ein zentrales Instrument dafür ist die datengestützte Erarbeitung schulspezifischer Qualitätsverbesserungsstrategien und deren regelmäßige Fortschreibung (Hertweck, 2024).

Mit den Schulreformen von 2006 und 2014 hat **Dänemark** das Schulsystem modernisiert. Neben Lernstands- und Kompetenzerhebungen werden auch Befragungen zum Wohlbefinden der Schüler:innen durchgeführt (Holstein, et al., 2020).

Im Laufe der frühen 2000er-Jahre erfolgte in **Estland** eine umfassende Digitalisierung der Verwaltung, die auch den Bildungsbereich einschloss. Digitale Schulmanagementsysteme sind im gesamten Land vorhanden. Sämtliche Daten müssen gemäß Once-Only-Prinzip nur einmal eingegeben werden und werden dazu in einem zentralen digitalen Bildungsinformationssystem gespeichert. Im Zuge der jährlichen Berichterstattung wird jeweils auch die Schulzufriedenheit der Lernenden abgefragt (Hertweck, 2024).

In **Kanada** wurde in der Provinz Alberta – ähnlich wie in anderen kanadischen Provinzen – mit dem Assurance Framework ein Rahmenwerk etabliert, das es Schulen und Schulbehörden ermöglicht, die Lernerfolge und Fortschritte in der Bildungsqualität konsistent zu bewerten. Dieses Rahmenwerk umfasst fünf Bereiche zur Entwicklung der Schüler:innen und deren Leistungen, zur Lehr- und Führungskompetenz, zur Lernunterstützung, zur Governance sowie zur Berücksichtigung des lokalen und gesellschaftlichen Kontexts, in dem die Schule operiert. Die Schulbehörden sind relativ frei in der Verwendung der durch die Provinz bereitgestellten finanziellen Ressourcen, um die Lehre an die Bedürfnisse der Schüler:innen anzupassen. Die Entwicklungen in den o. g. fünf Bereichen werden in den jährlichen Bildungsberichten der Provinz veröffentlicht (Hertweck, 2024).

In **Österreich** wird dreijährlich ein umfassender Bildungs-Controlling-Bericht erstellt. Dieser enthält die fünf Komponenten Qualitätsrahmen für Schulen, Bildungsmonitoring, Nationale Kompetenzerhebungen – individuelle Kompetenzmessung PLUS, Interne Schulevaluation und Feedback sowie Externe Schulevaluation. Zugleich wurde ein Erhebungsprozess etabliert, der jährlich auf vier Schulstufen flächendeckende Erhebungen für acht Kompetenzbereiche in der Volksschule und 14 Kompetenzbereiche auf der Sekundarstufe umfasst. Leitgedanke war die Festlegung verbindlicher Kriterien und Parameter über alle Steuerungsebenen hinweg. Auf der Ebene der Bundesverwaltung dient das Instrument der Verfolgung und Messung der politisch festgelegten Bildungsziele vom Kindergarten bis zur Erwachsenenbildung. Auf dieser Grundlage wird jährlich zwischen dem Ministerium und den regionalen Bildungsdirektionen ein Ressourcen-, Ziel- und Leistungsplan vereinbart (BMBWF, 2024).

Das kantonal – und damit deutlich föderaler als in Deutschland – aufgestellte Bildungssystem der **Schweiz** entwickelt seit 2018 eine von allen 26 Kantonen gemeinsam getragene nationale Strategie zur digitalbasierten Verbesserung von Bildungsqualität. Dazu werden schrittweise Bausteine zur Nutzung, zur Sicherheit und zum Austausch von Daten sowie zum Monitoring entwickelt. Ein umfassender Bericht der damit beauftragten Fachagentur Educa ist für den Sommer 2025 zu erwarten (Hertweck, 2024).

Wie historische und internationale Beispiele zeigen (s. Kasten), ist die Datenkultur ein zentrales Element für das Gelingen von Transformation. Die allgemeinen Bildungsstrategien (s. Kap. 4) sollten deshalb jeweils durch spezifische Bildungsdatenstrategien ergänzt werden.

5.2 Einheitliche „Verkehrssprache“ für Bildungsdaten etablieren

Besonders aufwendig gestaltet sich Datenverarbeitung typischerweise bei Medien- und Systembrüchen. Werden Aufzeichnungen wie z. B. ein Klassenbuch zunächst analog erstellt, dann die für die Zeugniserstellung erforderlichen Angaben händisch extrahiert und erst dann digital in das System eingepflegt, vervielfacht sich der Aufwand für Datengewinnung und -verarbeitung. Wird das Klassenbuch dagegen von vornherein digital erstellt und gepflegt, entfällt zumindest ein Umsetzungsschritt in dieser Kette. Ein wirklicher Entlastungseffekt ergibt sich daraus aber erst dann, wenn bereits bei der erstmaligen Erstellung die dafür relevanten und digital verfügbaren Angaben unmittelbar aus dem Datenbestand der Schule bezogen werden können, die Schreib- und Leserechte für die betroffenen Fachkräfte automatisiert voreingestellt werden und am Ende eines Schulhalbjahres die für die Zeugniserstellung relevanten Angaben automatisiert in das Zeugnisformular übertragen werden können. Voraussetzung für den reibungslosen Ablauf einer solchen Kette ist eine einheitliche Schulverwaltungssoftware, in der die Abläufe von der Schulanmeldung bis zur Zeugnisausstellung bruchlos integriert sind. Die schulweite Verknüpfbarkeit solcher Daten kann zugleich weitere Funktionen unterstützen wie etwa die Vorbereitung von Elterngesprächen, das Abhalten von Klassenkonferenzen, den horizontalen Austausch mit Fachkräften in Parallelklassen oder die Verzahnung mit unterrichtsbegleitenden Lernstandsanalysen. Bildlich gesprochen: Wenn eine einheitliche Bildungsverwaltungssoftware dafür sorgt, dass die Daten in einer einheitlichen Verkehrssprache erhoben und verarbeitet werden, entfallen umständliche Übersetzungsleistungen. Dies gilt nicht nur innerhalb eines gegebenen Bildungssystems, sondern auch an dessen Schnittstellen nach außen.

„Die Menge der Daten, die uns zur Verfügung stehen, ist enorm. Doch da sie aus den verschiedensten Quellen stammen, ist ihre Verknüpfung eine Herausforderung. Um ein ganzheitliches Bild zu schaffen, wäre das jedoch essenziell."

Simon Appenzeller, Schulleiter

„In bildungspolitischen Dokumenten finden sich zahllose Fußnoten, die darauf hinweisen, dass die Daten in den Ländern jeweils unterschiedlich definiert sind. Damit sind sie natürlich nicht vergleichbar und aggregierbar. Das muss sich ändern."

Prof. Dr. Petra Stanat, Direktorin des Instituts zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen (IQB)

„Daten müssen so erhoben und verknüpft werden können, dass Wechselwirkungen zwischen Faktoren erkannt und in Wissenschaft und Unterricht berücksichtigt werden können."

Prof. Dr. Detmar Meurers, Bildungswissenschaftler

Dazu gehört auch, dass nicht nur die für die administrativen Abläufe und für die Beteiligung an übergreifenden Längsschnittstudien benötigten großen Datensätze wertgeschätzt werden, sondern dass auch unterrichtsbegleitend erhobene Mikrodaten für das adaptive Lernen mit raschem Feedback in guter Qualität nutzbar sind (Klopsch & Sliwka, 2025).

Die einheitliche Bildungssoftware gewährleistet dabei nicht nur die reibungslose Verfügbarkeit der erforderlichen Daten, sondern dank der Erhebung nach einem einheitlichen Schema auch deren gute Verknüpfbarkeit und Vergleichbarkeit. Dies gilt nicht nur für die einzelnen Schulen, sondern auch für die vertrauensvolle und effiziente vertikale Zusammenarbeit zwischen den im Bildungsraum aktiven Ebenen, also zwischen Fachkräften und Schulleitung, zwischen Schulleitung bzw. Schulträgern und Aufsichtsbehörde bzw. Landesinstituten sowie zwischen Letzteren und der Bildungspolitik (s. Kap. 4.3). Die Verfügbarkeit einer gemeinsamen Datenbasis unterstützt die empirische Fundierung solcher Austauschformate.

„Zur Qualitätssicherung brauchen wir vergleichbare Daten, gerade um bei unterschiedlichen Ausgangslagen Verläufe betrachten zu können und die Wirkung von Maßnahmen beurteilen zu können."

Prof. Dr. Ulrike Cress, Bildungswissenschaftlerin

„Übergeordnete empirische Bildungsdaten sollten der lokalen Ebene verständlich und nutzbar zur Verfügung gestellt, deren Kombination mit selbst erhobenen Daten ermöglicht und ihre Auswertung unterstützt werden. So kann der Mehrwert auf unterschiedlichen Ebenen erhobener Bildungsdaten direkt erfahren werden."

Simon Appenzeller, Schulleiter

5.3 Bildungsdatenräume funktional mit ihrer Umgebung vernetzen

Datenaustausch und -verknüpfung können nicht allein auf den Bildungsraum des jeweiligen Landesbildungssystems begrenzt werden. In einer Kultur des Teamföderalismus ist auf Landes- und Kommunalebene neben der bereits angesprochenen vertikalen Zusammenarbeit auch eine intensive horizontale Zusammenarbeit mit anderen Verwaltungsbereichen erforderlich. Besonders deutlich wurde die Notwendigkeit einer datengestützten Verknüpfung in der Zeit der Corona-Epidemie, als eine reibungslose Zusammenarbeit zwischen Schulen und Gesundheitsinstitutionen im wörtlichen Sinne lebensnotwendig wurden. Es gilt aber auch im Alltag, Kindern mit Anspruch auf Leistungen aus dem sozialrechtlichen Bildungs- und Teilhabepaket einen reibungslosen Zugang zu diesen Leistungen zu eröffnen, ohne den Eltern, den Schulen und Lehrkräften und auch der Sozialverwaltung selbst unnötige bürokratische Belastungen aufzuerlegen und zugleich ohne einem Missbrauch solcher Leistungen Tür und Tor zu öffnen. Kinder verbringen ihre Zeit zu unterschiedlichen Anteilen in der Familie, in Bildungseinrichtungen und in der Freizeit außerhalb solcher Orte in analogen und digitalen Räumen. Deshalb bietet es sich an, formale, nonformale und informelle Lernangebote untereinander zu verzahnen sowie Kindern und Jugendlichen frühzeitig Erfahrungen auf unterschiedlichen beruflichen Tätigkeitsfeldern zu ermöglichen. Entsteht für ein Kind besonderer Unterstützungsbedarf, geht dieser häufig über die einzelne Sphäre hinaus. Wird z. B. fortgesetzter Schulabsentismus festgestellt, ist eine Intervention allein der Schule weniger wirksam als eine Kooperation über deren Grenzen hinaus, z. B. zwischen Schule und Jugend- und Sozialhilfe. Können in einer solchen Situation das Kind betreffende Informationen nicht reibungslos zusammengetragen werden, ist die Intervention vielleicht der spezifischen Situation des Kindes und seiner Familie nicht hinreichend angepasst oder es kann der beste Zeitpunkt für eine förderliche Intervention bereits verpasst sein. Wichtiger Bedarf zur Verknüpfung von Daten besteht zudem in zahlreichen weiteren Bereichen wie etwa Finanz-, Personal- und Gebäudemanagement.

„Für faire Vergleiche von Schulen brauchen wir Sozialdaten, um Schulen in sozial gleicher Lage vergleichen zu können. Sonst würden wir Äpfel und Birnen vergleichen. Genauso wenig Sinn macht es, ein westeuropäisches Industrieland mit hoher Zuwanderungsquote wie Deutschland mit einem homogenen ostasiatischen Stadtstaat wie Singapur zu vergleichen. Deshalb kommt es darauf an, Schulen in sozial gleicher Lage zu vergleichen."

Ties Rabe, Schulsenator a. D.

Verzahnung auf lokaler Ebene

In **Estland** betreibt das Bildungsministerium seit 2004 ein Bildungsinformationssystem, das sämtliche Bildungsdatenbanken integrieren kann. Dazu gehören Register für Bildungszertifikate, Lehrkräfte, Lernende, Bildungseinrichtungen sowie Lehrpläne und -lizenzen. Neben Personendaten der im Bildungssystem agierenden Lernenden und Lehrenden umfasst es auch Informationen zu den schulischen Leistungen und Abschlüssen sowie Qualitätsindikatoren zu den Bildungseinrichtungen. Verknüpfungen von Daten der einzelnen Register sind erlaubt, sodass umfassende Statistiken erstellt werden können, die durch Schulträger zu Planungszwecken, aber auch zur Weiterentwicklung der Bildungspolitik genutzt werden können. So können Schülerzahlen und Lehrkräftebedarfe prognostiziert werden.

Im Rahmen des **Startchancen-Programms** von Bund und Ländern sollen Kooperationen auf kommunaler Ebene gestärkt werden und lokale Bildungslandschaften, insbesondere mit der Zivilgesellschaft, der Kinder- und Jugendhilfe sowie mit Unternehmen und Praxispartnern, nachhaltig verändert werden.

5.4 Anschlussfähigkeit zu den Bildungsdatensystemen anderer (Bundes-)Länder und Staaten gewährleisten

Zur Umgebung jedes unserer Bildungssysteme gehören auch die Bildungssysteme der anderen Länder, unserer europäischen Nachbarn und globaler Partner. Mit wachsender Mobilität der Bevölkerung werden Bildungskarrieren innerhalb eines einzigen Bildungssystems immer seltener. Umso wichtiger wird die effiziente Gestaltung von Schnittstellen innerhalb dieser Systeme. Auch hier gilt wieder, dass eine Gewinnung, Verarbeitung und Aufbewahrung von Daten nach gemeinsamen oder zumindest vergleichbaren Standards kooperationsfördernd wirkt und Mobilität in Bildungskarrieren erleichtert. Auch wenn es im deutschsprachigen Raum Zentraleuropas mit kulturell ähnlichen Bildungssystemen durchaus vorstellbar ist und wünschenswert wäre, Bildungsverwaltungssoftware und digitale Werkzeuge und Mehrwertdienstleistungen über Landes- und Staatsgrenzen hinaus gemeinsam zu beschaffen und einzusetzen, sind einer solchen Entwicklung auf absehbare Zeit doch Grenzen gesetzt. Deshalb gilt es, zwischen den Systemen geeignete Schnittstellen umso sorgsamer auszuarbeiten.

„Vielleicht entstehen im bundesweiten Kontext drei, vier Clusterlösungen, die untereinander gut vernetzt sind mit Schnittstellen. Dann haben wir de facto eine bundesweite Lösung. Über die ländergemeinsamen Vorhaben im Bildungsbereich machen wir das auch so und ich finde es so auch am sinnvollsten.“

Staatssekretär Dr. Torsten Kühne, Staatssekretär für Schulbau und Schuldigitalisierung Berlin

Eine in der öffentlichen Diskussion wenig sichtbare, für diese Aufgabe aber fundamental bedeutsame Aufgabe ist die Ausarbeitung und Pflege von Metadaten und diese unterstützende kontrollierter Vokabulare. Einheitliche Metadaten ermöglichen Datenanwender:innen eine rasche Orientierung über den für sie zu erwartenden Nutzen fremder Datenbestände, vergleichbar den Katalogapparaten der Bibliotheken in der traditionellen analogen Welt. Bislang konnte hier eine Verdichtung auf mehrere konkurrierende Metadatensysteme mit erheblichen Überschneidungen und befriedigender Praxistauglichkeit erreicht werden. Kontrollierte Vokabulare und Ontologien sind unentbehrliche Werkzeuge für die präzise Arbeit mit Fachsprachen durch Zusammenführung sprachlicher Bezeichnungen für verwandte Inhalte, Themen oder Konzepte und zur Darstellung von deren Beziehung zueinander oder zur Unterscheidung lediglich ähnlich klingender Bezeichnungen. In diesem Zusammenhang sind verdienstvolle Beiträge wie diejenigen des Medieninstituts der Länder (FWU) und der Arbeitsgemeinschaften der Deutschen Initiative für Netzwerkinformation e. V. (DINI) hervorzuheben. Die Weiterführung dieser verdienstvollen Arbeiten bleibt ein wichtiger Baustein für eine wechselseitig nutzbringende Arbeit mit Bildungsdaten.

Auf europäischer Ebene wird im Rahmen des EU-Aktionsplans für digitale Bildung 2021–2027[19] der European Digital Education Hub als Informationsinfrastruktur gefördert; u. a. wird ein europäisches Education Framework entwickelt.[20] Aus der europäischen Projektförderung ist das auf dem europäischen Vernetzungsvorhaben der Wirtschaft, Gaia-X, aufbauende Projekt Prometheus-X hervorzuheben. Im Rahmen dieses Projekts werden europaweit Bausteine zur digitalen Vernetzung in der Bildung zusammengetragen und weiterentwickelt (s. Kap. 7).

5.5 Dateninseln über digitale Brücken verbinden

Je dezentraler ein System aufgestellt ist, desto wichtiger ist es, dass der Datenfluss zwischen den Inseln des Archipels nicht jeweils bilateral organisiert werden muss, sondern professionelle Datenintermediäre als Brückenbauer reibungslose Verbindungen gewährleisten. Insbesondere können solche Datenintermediäre die Bewohner der einzelnen Inseln beim Austausch, Verknüpfen und Aggregieren von Daten wirkungsvoll unterstützen, indem sie bei solchen Prozessen Funktionen wie die Gewährleistung für die Einhaltung von Datenschutz- und Datensicherheitsstandards übernehmen, aber auch für die Gewährleistung technischer und funktionaler Datenstandards sorgen.

Für die Wahrnehmung solcher Aufgaben kommen grundsätzlich sowohl private wie öffentliche Institutionen in Betracht, vorausgesetzt, dass sie über hinreichende fachliche Kompetenz verfügen, organisatorisch funktional für die Erfüllung ihrer Aufgaben aufgestellt sind und nicht zuletzt das Vertrauen aller Beteiligten genießen. Eine zentrale Rolle als Datenintermediäre für Bildungsdaten spielen insbesondere die zuständigen Landesinstitute.

19 Digital Education Action Plan.
20 European Digital Education Hub.

Datenintermediäre

Beispiel Forschungsdatenzentren In den Sozial-, Verhaltens- und Wirtschaftswissenschaften hat sich erfolgreich eine Forschungsdateninfrastruktur in Form von Forschungsdatenzentren (FDZ) etabliert. Diese ermöglichen der Wissenschaft einen flexiblen und umfangreichen Datenzugang für die empirische Forschung. Dabei garantieren sie mit technischen und organisatorischen Maßnahmen die Einhaltung des Datenschutzes und stellen sicher, dass die Daten nur für wissenschaftliche Zwecke genutzt werden. Zudem bieten sie den Datennutzenden kompetente Beratungsleistungen und vielfältige Service-Angebote. Alle FDZ werden regelmäßig durch den Rat für Sozial- und WirtschaftsDaten (RatSWD) nach einheitlichen und transparenten Kriterien akkreditiert.[21]

Beispiel Schweiz Im Rahmen der Entwicklung einer schweizweiten Bildungsdatennutzungspolitik verbinden Fachagenturen im Auftrag von Bund und Kantonen die technologischen Entwicklungen mit der Qualitätsentwicklung im Bildungsraum Schweiz. Dazu gehört, das Ökosystem zu explorieren, zwischen verschiedenen Akteuren zu vermitteln und neue Dienste zu etablieren. Dabei spielt die **Fachagentur Educa** eine zentrale Rolle. Auf der beim Schweizer Bundesamt für Statistik angesiedelten Open-Source-Plattform Lomas können autorisierte Nutzende wie Forschende oder Analyst:innen des Bundes darauf Datensätze mit Algorithmen auswerten, ohne direkt auf die Daten zuzugreifen. Konkret greifen sie aus der Ferne auf die Plattform zu, an die sie die Algorithmen zur Anwendung auf den Datensätzen übermitteln. Lomas führt diese Algorithmen aus, ohne die Daten an die Nutzer:innen weiterzugeben, und liefert die Ergebnisse geschützt durch Differential Privacy. Bei dieser Methode wird den Daten kontrolliertes Rauschen hinzugefügt, sodass jeder Versuch, identifizierbare Informationen zu extrahieren, nicht zuverlässig durchgeführt werden kann (Hertweck, 2024; Aymon et al., 2024).

5.6 Differenzierte Datenzugänge verantwortungsvoll und nutzerfreundlich ermöglichen

5.6.1 Datenzugriffe präzise und differenziert regeln und ermöglichen

In Ländern mit einer fortgeschrittenen Verwaltungsdigitalisierung wie Dänemark oder Estland gehört es zum selbstverständlichen Standard, dass jedes neugeborene Kind frühzeitig eine individuelle Personenkennziffer erhält, mit der es sein Leben lang sämtliche Verwaltungsdienstleistungen nutzen kann (s. Kasten). Dafür muss jede Angabe lediglich ein einziges Mal getätigt werden und steht danach für alle anderen Verwaltungsvorgänge zur Verfügung. Dies trägt zur Effizienz und Verfahrensbeschleunigung sowohl aufseiten der Bürger:innen bzw. Unternehmen als auch aufseiten der Verwaltung bei. Die Kanalisierung auf geregelte Zugangswege stärkt auch die Datensicherheit. Zudem erleichtert es das System, für unterschiedliche Personen differenzierte Schreib- und Leserechte für bestimmte Datenbestände zu gewähren bzw. zu entziehen und erfolgte Zugriffe auch lückenlos dokumentieren zu können. Dies stärkt die Nachvollziehbarkeit des Verwaltungshandelns und dient dem Datenschutz gemäß den Vorgaben der EU-Datenschutzgrundverordnung ohne fühlbare Nachteile für die Nutzenden. In der Bevölkerung beider Länder ist dieses System breit akzeptiert.

21 Eine Übersicht aller akkreditierten FDZ ist hier aufrufbar.

Verzahnung durch Bildungs-ID in anderen Ländern

In **Dänemark** erhält jede dort gemeldete Person eine persönliche Identifikationsnummer (Personennummer bzw. CPR-Nummer). Diese Nummer wird im Rahmen der vollständigen Digitalisierung der dänischen Verwaltung konsequent in allen Verwaltungsbereichen wie dem Melde-, Steuer-, Bildungs- oder Gesundheitssystem verwendet. Bildungsverlaufsdaten sind in einem Längsschnittregister gespeichert, das den vollständigen Bildungsverlauf aller Lernenden von der Vorschule bis zum Abschluss der formalen Bildung abdeckt.[22] Durch die Speicherung der Daten anhand der persönlichen Identifikationsnummer ist eine Verknüpfung mit weiteren Registerdatensätzen möglich (Hertweck, 2024).

In **Estland** sind Bildungsdaten lebensbegleitend über die persönliche Identifikationsnummer verfügbar. Nach Einschätzung der OECD ist dies ein wichtiges, für die Beteiligung der Lernenden am Arbeitsleben sehr förderliches Merkmal des estnischen Bildungssystems (OECD, 2020).

Kanada In British Columbia erhält jedes Kind mit Eintritt in den Kindergarten bzw. in die Grundschule eine Bildungs-ID, unter der neben demografischen Informationen die Schulzugehörigkeit und Leistungsbeurteilungen bzw. -zertifikate gespeichert sind. Diese Bildungs-ID begleitet Schüler:innen auf dem gesamten Bildungsweg und ermöglicht so auch die Analyse von Übergängen zwischen Schulen und Bezirken (Hertweck, 2024).

In der **Schweiz** erhält jedes Kind eine Sozialversicherungsnummer (AHV-Nummer), die seit 2012 beim Schuleintritt hinterlegt wird. Die Individualdaten können teilweise mit weiteren Informationen verknüpft werden, z. B. zu Statistiken für das Personalmanagement und für Zwecke der Bildungsberichterstattung (Hertweck, 2024). Zudem werden über die edulog-Geschäftsstelle die Identitätsdienste im Bildungsraum Schweiz föderiert.[23] Nachdem in einer ersten Leistungsperiode die Priorität auf die Anbindung möglichst aller Kantone und einer angemessenen Zahl von Diensten lag, steht in der aktuellen Leistungsperiode bis 2028 die Steigerung der effektiven Nutzung im Vordergrund. Für die Zukunft ist eine Anbindung von edulog an die bislang auf die Tertiärstufe beschränkte Switch edu-ID geplant.

In Deutschland, wo die Verwaltungsdigitalisierung nach wie vor in den Kinderschuhen steckt, ist der Bedarf für ähnliche Lösungen zumindest für den Bildungsbereich mittlerweile breit anerkannt. Fast alle Länder haben Identifikatoren für Lernende und Fachkräfte eingeführt, mit denen über die jeweilige Bildungsverwaltungssoftware differenziert auf digitale Anwendungen und Daten zugegriffen werden kann. Über das ländergemeinsame Vorhaben VIDIS sollen ab dem nächsten Jahr digitale Bildungsangebote von bestehenden Nutzerkonten aus übergreifend genutzt werden können.

22 Danmarks Statistik 2024.
23 edulog.

Länderübergreifendes Identitätsmanagement in Deutschland

Das ländergemeinsame Vorhaben FWU/VIDIS (Vermittlungsdienst für das digitale Identitätsmanagement in Schulen)[24] wird im Rahmen des Digitalpakts Schule finanziert und soll 2026 in Betrieb gehen. Mit VIDIS sollen Lehrkräfte und Lernende mit einem bereits bestehenden Benutzerkonto ihres Landes- oder Schulportals übergreifend auf digitale Bildungsangebote zugreifen können.

Auch nach Implementierung von VIDIS besteht erheblicher Bedarf für weitere Fortentwicklung. Dies gilt zum einen für die Erweiterung auf der Zeitachse der Bildungsverläufe. Nur wenn die Identifikation bereits im frühkindlichen Alter erworben wird, kann eine bruchlose Verknüpfung der vorschulischen Datengrundlage mit der weiteren Förderung im allgemeinbildenden Bereich gewährleistet werden (s. Kap. 4.2). Das Gleiche gilt für die weitere Bildungskarriere nach Ausscheiden aus dem allgemeinbildenden Schulwesen bis hin zu Tertiärbereich und lebenslanger Fort- und Weiterbildung. So könnte es ein solcher fest personengebundener Identifikator ermöglichen, im nicht reglementierten Bildungsbereich berufsbegleitend sukzessive Mikrokreditpunkte zu sammeln, die auf den Erwerb eines Bildungszertifikats angerechnet werden könnten. Der zweite Fortentwicklungsbedarf betrifft die Verbreiterung des Geltungsbereichs solcher Identifikatoren. So war in der vergangenen Legislaturperiode die Bündelung der Sozialleistungen für Kinder bei einer neu aufzubauenden Behörde ein wichtiges Diskussionsthema. Mit einem auch im Sozialbereich gültigen Identifikator könnte die Zuordnung aller einem Kind zustehenden Leistungen digital auch ohne Aufbau einer neuen Behörde erfolgen. Gleiches gilt für Verknüpfung schulischer Förderung mit Maßnahmen der Kinder- und Jugendhilfe oder auch im Gesundheitsbereich für die Eindämmung von Pandemien (s. Kap. 4.3, 5.3). Perspektivisch könnte ein dergestalt erweiterter Identifikator sich ähnlich wie in Dänemark und Estland zu einem generell einsetzbaren Schlüssel zum Bezug von Verwaltungsleistungen entwickeln.

5.6.2 Registermodernisierung vorantreiben

Ein grundlegender Wandel erscheint allerdings im Zuge der in der letzten Legislaturperiode noch stecken gebliebenen Registermodernisierung möglich. Mit der Registermodernisierung werden als Hauptzwecke die Vereinfachung des Datenabrufs für Bürger:innen, die Verbesserung von Verwaltungsleistungen (worunter auch das Erbringen von Bildungsleistungen zu fassen ist), die Unterstützung für Forschung und Wissenschaft, die Digitalisierung des Registerzensus bis 2031 und die Förderung von Open-Data verfolgt. Nach dem Gesetz zur Einführung und Verwendung einer Identifikationsnummer in der öffentlichen Verwaltung (Identifikationsnummerngesetz – IDNrG) sollen für bestimmte Register übergreifend vereinheitlichte Identifikationsnummern eingeführt werden. Zu diesen Registern gehören auch die bei allgemeinbildenden und beruflichen Schulen, Schulbehörden sowie Bildungseinrichtungen nach dem Hochschulstatistikgesetz systematisch geführten personenbezogenen Datenbestände zu Bildungsteilnehmenden. Die entsprechenden Register sollen bis 2028 mit solchen Nummern versehen werden. Allerdings ist gesetzlich bislang nur eine Verwendung für Verwaltungsleistungen nach dem Onlinezugangsgesetz, mit Einwilligung der betroffenen Person, sowie zum Zwecke eines registerbasierten Zensus zulässig. In diesen Katalog sollte als weiterer Zweck die Erbringung vorschulischer, schulischer oder hochschulischer Bildungsleistungen in öffentlichen Einrichtungen aufgenommen werden. Damit könnte die Nutzung bislang länderindividueller Identifikatoren sowohl für den jeweils landesinternen Gebrauch als

24 VIDIS.

auch für länderübergreifende Bildungsverläufe auf eine solide Rechtsgrundlage gestellt werden und ein Bildungsverlaufsregister als wertvolle Datengrundlage für Politik, amtliche Statistik, Wissenschaft und nicht zuletzt die Betroffenen selbst aufgebaut werden (Wirtschaftsdaten (RatSWD), 2022; Gawronski, 2020).

Zentrale Empfehlungen: Föderierten Bildungsraum entwickeln

- Länderspezifische Bildungsstrategien durch darauf abgestimmte Bildungsdatenstrategien unterstützen.
- Kompatibilität der verwendeten Software gewährleisten.
- Neben großen, aggregierten Datenbeständen auch individualbezogene Verlaufsdaten für adaptives, individualisiertes und kooperatives Lernen nutzen.
- Daten zur Förderung von Kindern und Jugendlichen aus dem vorschulischen, schulischen, Bildungs-, Jugendförderungs-, Sozial- und Gesundheitsbereich wechselseitig verknüpfbar machen.
- Überregionale, europäische und internationale Datenkooperation ermöglichen.
- Metadaten, kontrollierte Vokabulare und Ontologien konsequent pflegen und fortentwickeln.
- Durch klare und nutzerfreundliche Regelung von Datenzugriffsrechten und die gezielte Einschaltung von Datenintermediären effiziente und wirkungsvolle Datennutzung ermöglichen und damit zugleich Datensicherheit und Datenschutz gewährleisten (s. Kap. 2.3, 6).
- Eine überregional verwendbare Bildungsidentifikationsnummer etablieren, die Lernende über ihren gesamten Bildungsweg von der vorschulischen Bildung bis zur beruflichen Weiterbildung und Nachqualifizierung im Seniorenalter begleitet (s. Kap. 4).
- Die Registermodernisierung vorantreiben und ein überregional nutzbares Bildungsverlaufsregister etablieren.
- Als weiteren Verwendungszweck für Registerdaten die Erbringung vorschulischer, schulischer oder hochschulischer Bildungsleistungen in öffentlichen Einrichtungen aufnehmen.

6. Regulierung im digitalen Zeitalter grundlegend neu denken

6.1 Regulierung auf der Grundlage von Bildungs- und Datenethik gestalten

Kinder gehören zu den vulnerabelsten Mitgliedern einer jeden Gesellschaft. Sie sind deshalb auf deren besonderen Schutz angewiesen (dazu kürzlich eingehend Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina, 2024). Daraus wird verbreitet geschlossen, dass ihre Daten nicht nur mit besonderer Sorgfalt und Vorsicht zu behandeln sind, sondern auch besonders restriktiv zu handhaben sind. Ein prominentes Beispiel hierfür ist die aktuelle EU-Verordnung über Künstliche Intelligenz (AI Act). Zwar wird in den Erwägungsgründen der Regelung die Bedeutung von KI in der Bildung für die Hochwertigkeit von Bildung und Ausbildung, für Wirtschaft und Gesellschaft und für demokratische Prozesse noch explizit betont. Doch wird im Folgenden u. a. der Einsatz von KI-Systemen zur Erkennung von Emotionen anhand biometrischer Merkmale in Bildungseinrichtungen grundsätzlich verboten und die Bewertung von Lernergebnissen sowie die Steuerung von Lernprozessen als eine besonderen Anforderungen unterworfene Hochrisiko-Anwendung eingestuft. Es liegt nahe, die zugrundeliegende Wertentscheidung des Gesetzgebers so zu verstehen, dass beispielsweise eine Testung der emotionalen Reaktion von Lernenden auf unterschiedliche Lernmittel unter Einsatz von Biometrie und Künstlicher Intelligenz ohne Ausnahme verboten sein soll, wenn dies zum Zweck der Optimierung solcher Lernmittel in einer öffentlichen Bildungseinrichtung geschieht, während das Gleiche unter Umständen zulässig sein könnte, wenn es im privaten Raum zur Optimierung kommerzieller Computerspiele geschieht. Solche Betrachtungen folgen der Logik eines klassischen Verständnisses von Grundrechten als Abwehrrechten gegenüber dem Staat, der nicht in Kernbereiche der Persönlichkeit eindringen dürfen soll, die aber nicht das Verhältnis Privater untereinander tangieren müssen. Es ist hier nicht der Platz für eine Vertiefung der jahrzehntealten verfassungsrechtlichen Diskussion um die Ergänzung dieser klassischen Position um die Qualifikation von Grundrechten als gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und politischen Teilhaberechten (vgl. aktuell aber in großer Differenziertheit und aus multiplen Perspektiven, allerdings ohne direkten Bezug zu Bildungsspezifika, Augsberg et al., 2024). Darauf hingewiesen sei aber immerhin, dass jedenfalls eine praktische Konkordanz zwischen dem Grundrecht der Kinder und Jugendlichen auf ihr Grundrecht der freien Entfaltung der Persönlichkeit (Art. 2 GG) und dem Grundrecht auf informationelle Selbstbestimmung zu gewährleisten ist.

„… [Es ist] in erster Linie … eine Frage der Chancengleichheit, dass alle Kinder bestmöglich Lesen, Schreiben und Rechnen lernen, dass es uns gelingt, dass so viele Kinder und Jugendliche wie möglich die Mindeststandards bzw. die jeweils höheren Stufen erreichen, oder dass alle Kinder Medienkompetenz als Kulturtechnik unserer Zeit erlernen und demokratische Werte verinnerlichen. Denn all das führt dazu, dass sie die Chance haben, ihr Leben und unsere Gesellschaft mit ihren Talenten, Fähigkeiten und Wünschen selbstbestimmt zu gestalten.“

Ministerin Dr. Stefanie Hubig, Ministerin für Bildung des Landes Rheinland-Pfalz; Hubig, 2025

Für den Kontext der Bildung bleibt festzuhalten, dass der Staat, indem er eine allgemeine Schulpflicht normiert, Curricula festlegt, sich die Genehmigung der Verwendung von Lehrwerken vorbehält, öffentliche Schulen finanziert und organisiert, Lehr- und Fachkräfte einstellt etc., in sehr erheblichem Umfang direkte Verantwortung für das Wohl junger Menschen in einer entscheidenden Phase ihrer Entwicklung übernimmt. Erschwerend kommt hinzu, dass die Spannbreite der Kindern verfügbaren Förderung in ihren Elternhäusern immer weiter auseinanderklafft (Geis-Thöne, 2025). Mit seiner dominierenden Stellung steht der Staat dann aber nicht nur in einer abstrakten Verantwortung gegenüber Allgemeinheit und Gesellschaft zur Gewährleistung guter Bildung, sondern er trägt konkrete Verantwortung auch für das Wohl jedes einzelnen Schulpflichtigen. Dies gebietet auch der allgemeine Grundsatz des Vorrangs des Kindeswohls. Daraus folgt, dass der Staat zur Erfüllung dieser besonderen Verantwortung die ihm zur Verfügung stehenden Möglichkeiten angemessen einzusetzen hat. Auch die eingangs dieser Studie postulierten Ziele, insbesondere diejenigen einer individualisierten, also die spezifischen Bedürfnisse und Möglichkeiten jedes Einzelnen berücksichtigenden Unterrichtsgestaltung und Förderung, der Inklusion, der Integration und nicht zuletzt einer anregenden und leistungsförderlichen Lernumgebung, leiten sich daraus ab. In der Realität ist angesichts einer immer heterogener werdenden Schülerschaft jedes dieser Ziele nur dann überzeugend zu leisten, wenn auch neue, datengestützte Möglichkeiten in der Praxis tatsächlich effektiv einbezogen werden.

„Wichtig erscheint mir, dass man in die Abwägung bei der Umsetzung des AI Act auch den Nicht-Einsatz einer Technologie berücksichtigt. Wenn etwas nicht eingesetzt wird, wird das Kind nicht entsprechend gefördert werden und es wird vielleicht gewisse Fähigkeiten nicht erwerben können. Die Bildungsungerechtigkeit wird dann eben nicht adressiert.“

Prof. Dr. Detmar Meurers, Bildungswissenschaftler

In dieser Perspektive würde der Staat seine Verantwortung in geradezu unethischer Weise vernachlässigen, wenn er durch eine übermäßige Beschränkung der Nutzung von Bildungsdaten der Bildungsqualität allgemein und dem individuellen Bildungserfolg Lernender vermeidbaren Schaden zufügt. Dies heißt wiederum aber nicht, dass Daten junger Menschen in beliebiger Weise verwendbar werden sollten. Es bedeutet vielmehr, dass der Staat eine verantwortungsvolle Nutzung solcher Daten zu ermöglichen und zu fördern hat. Dazu gehören der Vorrang menschlichen Entscheidens und menschlicher Aufsicht sowie die institutionelle Gewährleistung eines Systems, das die Nutzung von Daten zu für die Betroffenen förderlichen Zwecken effektiv unterstützt und zugleich einer Verwendung zu sachwidrigen Zwecken wirksam vorbeugt (Europäische Kommission, Generaldirektion Bildung, Jugend, Sport und Kultur, 2022). Beides steht zueinander auch keineswegs in prinzipiellem Widerspruch.

Zum Vergleich: Wer in der analogen Welt ein technisches Gerät kauft, möchte schließlich auch, dass ihm dieses einen maximalen Nutzen bringt, ohne gleichzeitig seine Sicherheit unvertretbaren Risiken auszusetzen. Er möchte aber natürlich auch kein Gerät, dass zwar sicher ist, ihm aber keinen Nutzen bringt. Genauso wenig nützt es einem Lernenden, wenn eine Digitalregulierung zwar eventuellen Missbrauch zuverlässig ausschließt, ihm dafür aber die Vorzüge digitaler Lösungen effektiv vorenthält. Die Aufgabe der Regulierung besteht also darin, gute Rahmenbedingungen dafür zu schaffen, dass nutzbringende Geräte mit angemessenen Sicherheitsstandards auf den Markt gelangen und in der Bildung nutzbringende digitale Lösungen verantwortungsvoll eingesetzt werden können. Die regulative Umsetzung dieser Grundsätze wird in den nachfolgenden Abschnitten zu verhandeln sein.

6.2 Notwendigen Kulturwandel für eine funktionale Rechtsetzung vorantreiben

Regulierungen schränken ein und ziehen Grenzen, aber wenn sie gut gemacht sind, schaffen sie auch Berechenbarkeit und Verlässlichkeit. Die aktuelle Rechtslage schürt hingegen vielfache Verunsicherung. Gerade im Bildungsbereich wird sie von den Akteuren häufig als nicht mehr zeitgemäß und hemmend empfunden. So gaben in der aktuellen Schulleitungsstudie fast zwei Drittel der Schulleitungen an, bereit zu sein, rechtliche Vorgaben der Schulaufsicht bis zu einem gewissen Grad zu umgehen, wenn das der Entwicklung der Schule dienlich ist (Fichtner et al., 2025). Dies spricht zwar für das selbstlose pädagogische Verantwortungsgefühl der Schulleitungen, aber mehr noch gegen die Qualität des aktuellen Regulierungsgeflechts. Gebot der Stunde ist deshalb, mehr Klarheit für die praxisnahe Anwendung im Alltag zu schaffen. Dies lässt sich nicht durch immer noch detailliertere Vorgaben mit noch mehr Unübersichtlichkeit und Bürokratie erreichen, sondern im Gegenteil durch eine verlässlichere Orientierung. Dazu braucht es auch bei der Rechtsetzung einen grundlegenden Kulturwandel.

Die klassische Rechtsetzung funktioniert so, dass sie auf einen langfristigen Geltungshorizont ausgelegt wird. Dafür wurde das deutsche Bürgerliche Gesetzbuch, das heute immer noch global als eine Referenz für eine hochwertige Gesetzgebung gilt, über mehr als drei Jahrzehnte hinweg unter akribischer Auswertung sämtlicher verfügbarer Vorbilder und Quellen ausgearbeitet. Weit über 100 Jahre später ist es immer noch im Wesentlichen unverändert in Kraft. Während die Verwendung klarer Terminologien, Strukturprinzipien und Regelungsgrundsätze bis heute nach wie vor als vorbildlich gelten darf, wäre es kaum mehr vorstellbar, heutige technologische Sachverhalte auf eine ähnliche Weise zu regulieren. Es liegt ja auf der Hand, dass eine im Kern jahrzehntealte Regulierung kaum noch einen Bezug zu den aktuellen Gegebenheiten hätte. Und doch befinden wir uns auch heute in einer vergleichbaren Situation. Die technologischen Entwicklungszyklen sind heutzutage bereits meist deutlich schneller, als klassische Rechtsetzungsverfahren es jemals werden könnten. Global haben sich unterschiedliche Herangehensweisen ausgebildet, um mit dieser Situation umzugehen.

In China kontrolliert der Staat direkt oder indirekt sowohl die technologischen Entwicklungen als auch die rechtlichen Rahmenbedingungen, sodass es vergleichsweise leichtfällt, tatsächliche Entwicklung und regulatorische Rahmenbedingungen in einem ungefähren Gleichtakt zu halten. In den Vereinigten Staaten wiederum gibt es zwar ein ähnlich komplexes Regelungsgeflecht wie in Europa. Doch ist die Ambition deutlich schwächer ausgeprägt, neue Felder frühzeitig durch eine detaillierte Regulierung gestalten zu wollen, anstatt zunächst einmal die tatsächlichen Entwicklungen abzuwarten und dann ggf. später mit einem passenden Regulierungsrahmen nachzuziehen. Auch ist die Judikative dort deutlich weniger dem Buchstaben der Regulierung verhaftet und erheblich leichter bereit, Lösungen passend zum Gerechtigkeitsempfinden im jeweiligen Einzelfall zu suchen. Die Rechtsetzung in Europa widmet sich hingegen dem immer öfter vergeblichen Versuch, ihre Verfahren so zu optimieren, dass in einer vertretbaren Zeitspanne akzeptable Regulierungsergebnisse erreicht werden können. Es ist jedoch absehbar, dass eine solche Vorgehensweise bei sich immer rascher verändernden Sachverhalten zu immer weniger passfähigen Lösungen kommen kann und die an eine solche Regulierung gebundenen Akteure sich permanent in einer Phase der anhaltenden Unsicherheit befinden, zunächst weil die neue strikte Regulierung noch nicht in trockenen Tüchern ist und wenn diese dann endlich verabschiedet ist, weil sie dann mit novellierungsbedürftigen, weil bereits veralteten Vorgaben zurechtkommen müssen. Die Corona-Zeit hat schmerzhaft vor Augen geführt, wie wenig resilient eine auf den Fortbestand des Status quo trainierte Regulierung sein kann. Deshalb braucht es eine sehr viel stärker gegenüber unvorhergesehenen, unvorhersehbaren oder gar kurzfristig krisenhaft zugespitzten Entwicklungen resiliente Regulierung (Werner, 2025).

Zu berücksichtigen ist in diesem Zusammenhang auch das gewachsene Bedürfnis nach europäischer digitaler Souveränität. Insbesondere bei KI-Lösungen kommt es darauf an, dass diese mit Daten trainiert wurden, die den faktischen Gegebenheiten in Europa sowie unseren Wertvorstellungen entsprechen (dazu Europäische Kommission, Generaldirektion Bildung, Jugend, Sport und Kultur, 2022).

Für die Regulierung sich rasch verändernder Sachverhalte braucht es in der Rechtsetzung deshalb einen grundlegenden kulturellen Neuanfang. Mit den europäischen Werten wäre es nicht vereinbar, auf die chinesische oder die US-amerikanische Vorgehensweise einzuschwenken. Beiden Vorgehensweisen ist gemeinsam, dass die Herausbildung monopolistischer oder monopolartiger Strukturen zwar auf kurze oder sogar mittlere Sicht Geschwindigkeits- und Effizienzvorteile aufweisen kann, sie auf längere Sicht aber doch dazu neigen, sich von den tatsächlichen Bedürfnissen ihrer Gesellschaften abzukoppeln. Auch Deutschland stand nach dem Zweiten Weltkrieg vor der scheinbar einfachen Alternative, eine Grundentscheidung zwischen ungezügelter Marktwirtschaft oder staatlicher Wirtschaftslenkung treffen zu müssen. Glücklicherweise ermöglichte es die kluge Entscheidung für eine Soziale Marktwirtschaft, wirtschaftlichen Wettbewerb mit Leitplanken für eine am langfristigen Nutzen orientierte Entwicklung zusammenzuweben. Ähnlich gilt es auch heute, in der Rechtsetzung einen neuen Modus zu finden, der Adaptivität und Agilität mit Resilienz und längerfristiger Berechenbarkeit verbindet (Bennear & Wiener, 2019; Werner, 2025).

Dazu braucht es zum einen Klarheit über die mittel- und langfristigen Ziele, die mit einer Regulierung erreicht werden sollen. Denn nur mit einer solchen Orientierung kann Resilienz entstehen. Und nur mit langfristig angelegter Klarheit kann das für Investitionsentscheidungen von Unternehmen und Lebensentscheidungen von Bürger:innen notwendige Minimum an Verlässlichkeit geschaffen werden. Dies kann allerdings immer weniger durch ausgefeilte Verfahrensvorgaben erreicht werden, sondern muss sich vor allem aus einer transparenten Benennung der zu erreichenden Ergebnisse ableiten lassen. Ein Vorgang ist nicht bereits dann gut, wenn er in einem ordnungsgemäßen Verfahren durchgeführt wird, sondern vor allem dann, wenn er auch zu guten Ergebnissen führt. Darauf sind auch Aufsicht und Kontrolle auszurichten. Bei unzureichender Ergebniserreichung ist nicht die sofortige Sanktion das erste Mittel der Wahl, sondern wo immer möglich stehen Fehleranalyse und Wege zur Ergebnisverbesserung im Vordergrund. Je stärker der gesellschaftliche Konsens über

solche langfristigen Ziele ist, desto größer sind dann auch Verlässlichkeit und vertrauensbildende Wirkung.

Komplementär dazu braucht es zum anderen auf der darunterliegenden Ebene eine größere Agilität. Diese darf nicht erst mit dem eigentlichen Rechtsetzungsverfahren beginnen, sondern weit im Vorfeld mit dem sehr frühzeitigen Sammeln von Erfahrungen mit Technologien, die sich noch in einem frühen Anfangsstadium befinden. Schon in dieser Phase können in einer kontrollierten Umgebung von Reallaboren neue Technologien unter innovativen Regulierungsbedingungen beobachtet werden, ohne dass dadurch unabsehbare Risiken für die Gesellschaft entstehen würden. Dafür erforderlich sind Experimentierklauseln in allen Regelungen, die rasch veränderliche Sachverhalte betreffen. Diese sollten einerseits die notwendigen Freiräume für die Erprobung des Neuen eröffnen, andererseits aber auch zügige Eingriffe bei Fehlentwicklungen erlauben und mit einer systematischen Evaluierung die Grundlagen für die Ausgestaltung der Regulierungsdetails legen.

„Zur Innovationsförderung würde ich sehr gern KI-Reallabore einrichten, in denen KI-Systeme unter unserer aktiven Begleitung und ständigen Aufsicht erprobt und anschließend datenschutzkonform in die reale Welt entlassen werden."

Prof. Dr. Louisa Specht-Riemenschneider, Bundesbeauftragte für den Datenschutz und die Informationsfreiheit; Specht-Riemenschneider, 2024b

„Regulatory Sandboxes (Experimentierklauseln und Reallabore), für die es beispielsweise in Großbritannien und Schweden Erfahrungen gibt, sind ein guter Weg zur Entwicklung praxistauglicher Lösungen. Besonders für Risikobereiche ist damit Innovation unter kontrollierten Bedingungen möglich."

Dr. Marit Hansen, Unabhängige Landesdatenschutzbeauftragte

Fortgeführte oder neu aufgesetzte Evaluierungen können dann regelmäßige Updates solcher Regulierungen vorbereiten, ohne diese gleich durch ein grundsätzlich neues Regelungskonstrukt ersetzen zu müssen. Diese Grundsätze gelten auch und besonders für den Bildungsbereich, der einerseits auf längerfristige Kontinuität ohne ständige fundamentale Umbrüche angewiesen ist und sich doch zugleich auf immer neue Anforderungen einstellen muss.

Zu den weiteren zu berücksichtigenden Grundsätzen zählen neben den bereits besprochenen, regelhaft vorzusehenden Experimentierklauseln und der Ersetzung überkonkreter Festschreibungen von Verfahrensdetails durch Ergebnisorientierung und klar formulierte Ziele noch eine Reihe weiterer Anforderungen der Digitalität (s. Kap. 4.3). So sollten neue Regelungen grundsätzlich so gefasst sein, dass sie in vollständig digitalisierten Verfahren abgewickelt werden können (Digital-First-Prinzip). Medienbrüche sind ebenso zu vermeiden wie eine redundante Mehrfacheingabe bereits vorhandener Informationen (Once-Only-Prinzip). Verwaltungsvorgänge sollten für Bürger:innen sowie Unternehmen grundsätzlich über eine einzige federführende Verwaltungsstelle abwickelbar sein, die ihrerseits dann die Verantwortung für die Abstimmung mit anderen Verwaltungsstellen innerhalb der vorgegebenen Fristen trägt (One-Stop-Shop-Prinzip). Kleinunternehmen und Unternehmensgründungen, die in der digitalen Welt besondere Bedeutung als Innovationstreiber haben, sind möglichst vollständig von Berichtspflichten und anderen Vorgaben zu befreien, die auf größere Unternehmen mit ausgebauten Compliance-Abteilungen zugeschnitten sind. Bei der Umsetzung von EU-Regulierungen ist darauf zu achten, dass dort eingebaute Flexibilitäten nicht gleich wieder durch schematisches Aufsatteln undifferenzierter Flexibilitäten einkassiert werden. So ist es ein grundlegender Webfehler der Gesetzesentwürfe der alten Legislaturperiode zur Umsetzung von EU-Regulierungen wie des Data Governance Act oder des Data Act, dass sie mit der Umsetzung als einem Hauptanliegen eine flächendeckende Sanktionierung möglicher Regelverstöße durch Ordnungswidrigkeitentatbestände verfolgen. Bei klar konturierten Sachverhalten von hinreichendem Gewicht ist das auch nachvollziehbar. Problematisch ist es aber dort, wo auf EU-Ebene bewusst Flexibilität durch unbestimmte Rechtsbegriffe gelassen werden sollte, schon weil sich die Details der weiteren Entwicklung im Zeitpunkt der Beschlussfassung noch gar nicht absehen ließen. Wenn an solche unbestimmten und auch noch gar nicht sinnvoll konkretisierbaren Rechtsbegriffe sofort massive Sanktionen bereits bei leichter Fahrlässigkeit geknüpft werden, stellt das besonders kleine Unternehmen vor ein kaum lösbares Dilemma. Entscheiden sie sich für eine an sich vertretbar erscheinende Auslegung, gehen sie dennoch sofort das Risiko einer Sanktion in einer für das Unternehmen existenzgefährdenden Höhe ein. Das schafft nicht nur unnötige, als Innovationsbremse und Standortnachteil wirkende Unsicherheit, sondern erscheint auch unter dem Aspekt der Rechtsstaatlichkeit bedenklich. Das kann auch nicht der EU-Digitalgesetzgebung angelastet werden. Vielmehr ist vor allem in der nationalen deutschen Digitalrechtsetzung ein grundsätzliches Umdenken notwendig.

Die hier skizzierten allgemeinen Gedanken sind im Folgenden für wichtige Teilaspekte der für den Bildungsbereich relevanten Digitalgesetzgebung zu konkretisieren, nämlich für Datenzugriffsrechte, Einsatz von Künstlicher Intelligenz, Datenschutz und Speicherfristen.

6.3 Datenschätze durch gute Nutzung und Verknüpfung heben

Dass der Wert von Daten in ihrer guten Nutzung und Verknüpfung liegt, wurde im vorliegenden Papier bereits diskutiert (s. Kap. 5). Ob und inwieweit dies in Deutschland gelingt, ist heutzutage allerdings viel weniger eine Frage des technischen Fortschritts und der konzeptionellen und pädagogischen Entwicklung als vor allem eine Frage der Regulierung.

Die Bildungsdaten betreffende Landesgesetzgebung ist durch eine außerordentliche Vielgestaltigkeit der Normierungen sowie durch eine große Veränderungsdynamik gekennzeichnet (s. Anhang 3). Dabei fällt auf, dass selbst für juristisch vorgebildete Fachleute häufig schwer zu erkennen ist, inwieweit sich die unterschiedliche Gestaltung aus abweichenden gesetzgeberischen Regelungsintentionen oder schlicht aus der jeweiligen Normsetzungshistorie erklärt. Dies zeigt schon ein erster Blick auf die Regelungstiefe: Die Bildungsdaten direkt betreffenden Paragrafen der Landesschulgesetze umfassen über 50.000 Wörter und die Bandbreite in den einzelnen Gesetzen reicht von einer bislang ganz fehlenden gesetzlichen Regelung bis zu Texten mit rund 5.000 Wörtern. Dabei bleibt oft klärungsbedürftig, ob die fehlende explizite Erwähnung eines bestimmten Sachverhalts bedeuten soll, dass dort keine Einschränkung intendiert war, ob im Gegenteil die Nichtaufnahme in die gesetzliche Kasuistik eine Sperrung solcher Anwendung bedeuten soll oder dass die Rechtslage noch offen ist, weil der gesetzgeberische Prozess noch nicht genügend fortgeschritten ist. Dies kann dann sowohl die Zwecke betreffen, zu denen Datenerhebung und -verarbeitung zulässig sind, als auch die Abgrenzung der Daten, die erhoben bzw. verarbeitet werden dürfen, die Abgrenzung des dazu befugten Personenkreises, die Abgrenzung der Orte, wo dieses geschehen darf, oder die Zeiträume, innerhalb der dies zulässig sein soll. Dazu hier nur einige wenige Beispiele: So wird die Frage der Verknüpfbarkeit von schulischen Daten mit solchen aus dem vorschulischen, Jugend- und Sozialbereich nur sporadisch angesprochen, obwohl Interaktionen hier häufig sind und sowohl die Verfolgung des Bildungsauftrags als auch die angestrebte Verwaltungsmodernisierung solche Verknüpfungsmöglichkeiten geboten lassen erscheinen. Wenn formuliert wird, dass Daten nur „in der Schule“ verarbeitet werden dürfen, stellt sich die Frage, ob dies räumlich-konkret gemeint sein könnte (was aber sinnwidrig wäre, da nur wenige Lehrkräfte über Arbeitsplätze in ihrem Schulgebäude verfügen, an denen sie konzentriert und ungestört arbeiten könnten) oder ob dies virtuell als Intranet der Bildungseinrichtung zu verstehen ist (was dann aber die weitere Frage aufwirft, was das für den Einsatz von Online-Tools bedeutet, bei denen ggf. auch externe Dienstleister außerhalb des Intranets Daten verarbeiten). Oder was gilt für das Training Künstlicher Intelligenz mit originalen Bildungsdaten, die zwar die trainierte Software den Bedürfnissen des heimischen Bildungssystems anpasst, ohne dass dafür Daten nach außen gegeben werden müssten, bei der es sich aber um eine in der Gesetzgebung bislang noch nicht genannte Verarbeitungsform handelt?

Es liegt auf der Hand, dass eine Fortschreibung dieser Praxis beim Auftreten immer neuer Verfahren, Werkzeuge und Dienste an ihre Grenzen stößt. Ideal im Sinne einer adaptiven und resilienten Regulierung ist eine an das estnische Vorbild angelehnte Regelungsarchitektur, die sich auf wenige übergreifende Grundsätze beschränkt, sich insbesondere auf die Gewährleistung der fachlichen Aufgaben und das wohlverstandene Interesse der Kinder und Jugendlichen konzentriert sowie institutionelle Vorkehrungen gegen den Missbrauch trifft. Die praktische Umsetzung könnte dann unter Berücksichtigung der „Five safes“ (sichere Vorhaben, sichere Personen, sichere Umgebungen, sichere Daten und sichere Outputs) auf die Vollzugsebene delegiert werden. Die Missbrauchskontrolle könnte ebenfalls in Anlehnung an das estnische Vorbild durch lückenlos automatisierte Dokumentation der erfolgten Zugriffe in Verbindung mit stichprobenartiger Kontrolle eines möglichen Missbrauchsgeschehens erfolgen.

Falls eine größere Regelungstiefe dennoch für erforderlich gehalten wird, sollte eine die Bildungsdaten betreffende Rechtsetzung zumindest in Form von Mustergesetzen (ähnlich z. B. der Praxis in den USA zur Vorbereitung von Gesetzgebungen in Kompetenz der 50 Bundesstaaten) erfolgen. Damit könnte die

Ausarbeitung gesetzlicher Vorgaben wesentlich effizienter erfolgen und sich auf die Regulierung inhaltlicher, landesspezifischer Besonderheiten fokussieren, während alle weiteren Einzelheiten in allen Ländern weitgehend vergleichbar geregelt werden könnten. Dies würde Anbietern und Nutzenden nicht nur einen deutlich alltagsgerechteren Umgang mit Daten ermöglichen, sondern auch die Akzeptanz der Regulierung fördern und dank deren besserer Verständlichkeit sogar die Qualität der Umsetzung von Vorgaben verbessern. Als notwendige Ergänzung müsste eine wirksame Experimentierklausel hinzutreten, die das kontrollierte Testen innovativer Werkzeuge und Dienste auch ohne den Vorlauf einer ministeriellen Genehmigung ermöglicht. In der Gesetzgebung von Bund und Ländern sind die Schnittstellen der Datennutzung zwischen Allgemeinbildung, vorschulischer Bildung, Jugendförderung, Gesundheits- und Sozialfürsorge, Ausbildungsbetrieben sowie externen Mehrwertdienstleistern entsprechend zu regeln. Bildungs-IDs sind als wirksames Instrument der Pseudonymisierung bzw. Anonymisierung im Bildungsverlauf von der vorschulischen bis zur beruflichen Fort- und Weiterbildung sowie zur Nachqualifizierung im Seniorenalter einzusetzen (s. Kap. 2.3, 5.6).

Differenzierte Zugriffsrechte in anderen Ländern

In Estland betreibt das Bildungsministerium seit 2004 ein Bildungsinformationssystem, das sämtliche Bildungsdatenbanken integrieren kann. Dazu gehören Register für Bildungszertifikate, Lehrkräfte, Lernende, Bildungseinrichtungen und Lehrpläne und -lizenzen. Neben Personendaten der im Bildungssystem agierenden Lernenden und Lehrenden umfasst es auch Informationen zu den schulischen Leistungen und Abschlüssen sowie Qualitätsindikatoren zu den Bildungseinrichtungen. Verknüpfungen von Daten der einzelnen Register sind erlaubt. Das System bietet differenzierte Zugriffsrechte für unterschiedliche Nutzende wie Lernende, Lehrende, Eltern, Bildungseinrichtungen und Behörden. So können über das System Bildungsdokumente wie Abschlussdokumente durch Lernende (oder deren Eltern) eingesehen werden, während Schulträger beispielsweise Informationen zu Bildungsverläufen der Schüler:innen einer Schule erhalten können (Hertweck, 2024).

6.4 KI-Regulierung unverzüglich den praktischen Erfordernissen anpassen

Die Vertrauenswürdigkeit und Sicherheit von KI-Lösungen und deren Training mit hochwertigen Daten hat im Bildungsbereich besondere Bedeutung. Im Bildungsbereich eingesetzte KI-Lösungen sollten sich möglichst zuverlässig an geltenden Bildungsstandards und Curricula sowie den zugehörigen Lerninhalten orientieren und die zugrundeliegenden Wertentscheidungen reflektieren (dazu Wahlster & Winterhalter, 2022). Dies können solche Lösungen aber nur, wenn es hinreichende Möglichkeiten gibt, sie mit solchen Daten zu trainieren. Doch betritt die KI-Verordnung in vielerlei Hinsicht Neuland. Sie bleibt – ganz zu Recht, da sich viele Details heute noch gar nicht absehen lassen – an vielen Stellen unscharf und arbeitet vielfach mit unbestimmten Rechtsbegriffen. Das ist umso gravierender, als Bildungsanwendungen generell als Hochrisikoanwendungen mit entsprechend größeren administrativen Belastungen eingestuft werden. Klärungsbedürftig sind auch die Schnittmengen mit dem Datenschutz- und Urheberrecht (SWK, 2024). Erschwerend kommt hinzu, dass in Deutschland unterschiedliche Instanzen mit der Umsetzung der parallel anzuwenden Normen betraut wurden. Erhebliche Rechtsunsicherheit nicht nur für betroffene Unternehmen und Einrichtungen sowie nutzende Personen sind hier vorprogrammiert. Auch für die betroffenen Behörden dürften sich wechselseitig widersprechende Entscheidungen kaum zu vermeiden sein. Andererseits kann die Anwendung neuer digitaler Werkzeuge nicht einfach um einige Jahre bis zu letzt-

instanzlichen gerichtlichen Klärungen zurückgestellt werden. Schüler:innen brauchen die bestmögliche Unterrichtsversorgung jetzt, nicht erst in einigen Jahren. Wenn digitale Unternehmen die entsprechenden Märkte nicht jetzt besetzen können, sind sie in kurzer Zeit unwiederbringlich an schnellere Konkurrenten verloren. Aufgabe der Regulierung ist es deshalb, für Akteure im Bildungswesen ebenso wie für Entwickler, Hersteller und Betreiber klare, verlässliche und praxisnahe Rahmenbedingungen für eine effiziente und vertrauenswürdige Nutzung und Verarbeitung solcher Daten zu schaffen.

„... trete ich vehement dafür ein, ein von Rechtssicherheit geprägtes Umfeld für das Training und die Anwendung von KI zu schaffen."

Prof. Dr. Louisa Specht-Riemenschneider, Bundesbeauftragte für den Datenschutz und die Informationsfreiheit; Specht-Riemenschneider, 2024a

Vordringlich in diesem Sinne ist insbesondere eine gesetzliche Klarstellung, dass das Training Künstlicher Intelligenz mit Bildungsdaten für Bildungszwecke auch datenschutz- und urheberrechtlich zulässig ist, solange die Daten in den entsprechenden Einrichtungen verbleiben und nicht nach außen weitergegeben werden und beim Einsatz auch die weiteren Anforderungen wie z. B. der Grundsatz der menschlichen Letztentscheidung gewahrt bleiben (dazu Europäische Kommission, Generaldirektion Bildung, Jugend, Sport und Kultur, 2022). Entsprechend ausdrücklich klargestellt werden sollte auch die Zulässigkeit des Einsatzes unterrichtsbegleitender Analysetools. In ähnlicher Weise sollte auch in weiter Auslegung der KI-Verordnung die biometrische Erfassung emotionaler Reaktionen explizit zugelassen werden, soweit dies zur Optimierung unterrichtsbegleitender digitaler Werkzeuge geschieht.

6.5 Datenschutz zum Wegbereiter datenbasierter Lösungen weiterentwickeln

Vor dem Hintergrund der weiter oben geschilderten ethischen Abwägungen darf Datenschutz heute nicht mehr als ein Instrument zur bloßen Reduzierung der Datennutzung verstanden werden, sondern ganz im Gegenteil als notwendiger Teil der Spielregeln zur Ermöglichung einer guten Nutzung von Daten für eine gute Zukunft.

„Für meine Amtszeit habe ich mir vorgenommen, das Datenschutzrecht als konstruktiven Wegbereiter einer grundrechtssensiblen Digitalisierung zu setzen."

Prof. Dr. Louisa Specht-Riemenschneider, Bundesbeauftragte für den Datenschutz und die Informationsfreiheit; Specht-Riemenschneider, 2024a

„Privacy protection should be compatible with the use of data for educational improvement and innovation. Education systems need to find privacy-protective models of education data use that can support educational research and improvements in teaching and learning in order to raise performance and reduce achievement gaps. … A first step in this direction is to break away with the expectation of fully eliminating risk in the use of education data. Unless one entirely disregards the analytical value of data, scenarios with zero privacy risk are unrealistic."

OECD, 2023a

Für eine effektive Klärung länderübergreifender Datenschutzfragen sollte die Datenschutzkonferenz und die Kultusministerkonferenz gestärkt werden, indem dort jeweils zentrale Ansprechpunkte für länderübergreifende bzw. eine Mehrzahl von Ländern betreffende Fragen im Zusammenhang mit Bildungsdaten eingerichtet werden.

Nachfragen und Beratungsbedarfe könnten so zentral eingespeist und deren Bearbeitung effizient kanalisiert werden. Durch eine im Hinblick auch auf Unterschiede in den einzelnen Landesgesetzgebungen kompetente Aufbereitung solcher Fragen bereits in diesen Ansprechpunkten könnten zudem sowohl die Datenschutzbehörden als auch die Kultusbehörden der Länder als auch die Betroffenen in Bildungseinrichtungen und Unternehmen in erheblichem Umfang administrativ entlastet werden.

Als eine weitere Aufgabe könnten die Ansprechpunkte der Datenschutz- und Kultusbehörden zudem die Ausarbeitung einheitlicher Modellgesetzgebungen übernehmen.

„Mustergesetze könnten die länderübergreifende infrastrukturelle Datenzusammenarbeit wesentlich erleichtern. Das schließt Spielräume für Landesspezifika nicht aus.“

Dr. Marit Hansen, Unabhängige Landesdatenschutzbeauftragte

6.6 Speicherfristen praxisgerecht festlegen

Eine Bildungskarrieren begleitende Datennutzung setzt eine entsprechend langfristige Speicherung von Daten voraus. Nur dann können Daten verlässlich für Registerzwecke verwendet werden und müssen gemäß dem Once-Only-Prinzip auch nicht immer wieder neu erhoben werden. Auch für die empirische Untersuchung gesellschaftlicher Veränderung ist die Verfügbarkeit solcher Daten unentbehrlich. Bildungsdaten gehören zu den sieben „TOP-Registern“ der Registermodernisierung (IT-Planungsrat, 2021). Gemäß EU-Datenschutzverordnung und Bundesdatenschutzgesetz dürfen personenbezogene Daten grundsätzlich nur so lange aufbewahrt werden, wie es für die ursprünglichen Zwecke erforderlich ist. Längere Aufbewahrungsfristen sind aber u. a. für im öffentlichen Interesse liegende Archivzwecke und wissenschaftliche Zwecke möglich. Datenschutzrechtlich ist somit die Einrichtung eines langfristig angelegten Bildungsverlaufsregisters möglich. Allerdings empfiehlt sich eine gesetzliche Klarstellung im Zuge der Registermodernisierung, um rechtliche Unsicherheiten auszuschließen und eine hinreichend lange Vorhaltung solcher Daten in einem solchen Register abzusichern.

Speicherfristen im Ausland

In Dänemark werden Bildungsverlaufsdaten in einem Längsschnittregister gespeichert, das den vollständigen Bildungsverlauf aller Schüler:innen über alle Bildungsprogramme von der Vorschule bis zum Abschluss der lebensbegleitenden Bildung abdeckt.[25]

25 Educational pathways – Statistics Denmark.

Zentrale Empfehlungen: Regulierung auf die Höhe der Zeit bringen

- Rechtsetzungskultur grundlegend neu auf adaptive Regulierung ausrichten, dazu langfristige Orientierung mit zeitgerechten, niedrigschwelligen Anpassungsroutinen verbinden.
- Regulierungen digital- und KMU-freundlich ausgestalten. Digital-First-, Once-Only- und One-Stop-Shop-Prinzipien verfolgen.
- Die nationale Umsetzung von EU-Regulierungen nicht mit unnötigen Sonderhürden für Anwendende verbinden.
- Verwaltungszuständigkeiten für die Umsetzung von Digitalregelungen bündeln.
- Die Zulässigkeit des Trainings Künstlicher Intelligenz auch mit personenbezogenen oder personenbeziehbaren Daten für Bildungszwecke KI-, datenschutz- und urheberrechtlich gesetzlich klarstellen.
- Die Zulässigkeit des Einsatzes unterrichtsbegleitender Analysetools KI-, datenschutz- und urheberrechtlich klarstellen.
- In weiter Auslegung der KI-Verordnung die biometrische Erfassung emotionaler Reaktionen explizit zulassen, soweit dies zur Optimierung unterrichtsbegleitender digitaler Werkzeuge geschieht.
- Datenschutz zum Wegbereiter datenbasierter Lösungen umgestalten.
- Bei Datenschutzkonferenz und Bildungsministerkonferenz zentrale Ansprechpunkte für datenrechtliche Fragen als One-Stop-Shop-Lösung für Nutzende etablieren.
- Ausarbeitung von Modellgesetzen zu bildungsrelevanten digitalrechtlichen Fragen.
- Speicherung für den Bildungsverlauf relevanter Daten lebensbegleitend ermöglichen.
- Differenzierte Datennutzungs- und Verarbeitungsrechte für Bildungsakteure klar gesetzlich regeln.
- Wechselseitige Verknüpfbarkeit von Daten zur Förderung von Kindern und Jugendlichen aus dem vorschulischen, schulischen, Bildungs-, Jugendförderungs-, Sozial- und Gesundheitsbereich gesetzlich klar regeln (s. Kap. 2.3, 5.6).
- Überregionale, europäische und internationale Datenkooperation durch geeignete Schnittstellen ermöglichen (s. Kap. 5).
- Durch klare und nutzerfreundliche Regelung von Datenzugriffsrechten und die gezielte Einschaltung von Datenintermediären effiziente und wirkungsvolle Datennutzung ermöglichen und damit zugleich Datensicherheit und Datenschutz gewährleisten (s. Kap. 5).
- Eine überregional verwendbare Bildungsidentifikationsnummer etablieren, die Lernende über ihren gesamten Bildungsweg von der vorschulischen Bildung bis zur beruflichen Weiterbildung und Nachqualifizierung im Seniorenalter begleitet (s. Kap. 4.2, 5).
- Die Registermodernisierung vorantreiben und ein überregional nutzbares Bildungsverlaufsregister etablieren (s. Kap. 5).

7. Unternehmerisches Innovationspotenzial für die Bildungstransformation heben

7.1 Digitale Bildungswirtschaft als global und auch national wichtigen Wachstumsmarkt verstärkt nutzen

Die Entwicklung der digitalen Bildungswirtschaft (EdTechs) steht zumindest in Deutschland anders als beispielsweise die Gaming-Branche bislang noch wenig im Fokus der Öffentlichkeit. Dabei schätzt eine aktuelle Marktanalyse, dass dieser Markt in nächsten Jahren global um jährlich rund 14 % auf über 400 Mrd. US-$ im Jahr 2034 anwachsen wird (Future Market Insights, 2024). Als wesentliche Treiber dafür werden der Einsatz Künstlicher Intelligenz im Bildungsbereich, immersive Technologien und VR-/AR-Anwendungen, eLearning, Elternportale, adaptive Lerntechnologien und nicht zuletzt die bessere Erschwinglichkeit solcher Technologien für breite Kundenschichten ausgemacht. Besonders stark entwickeln soll sich der Schulbereich. Auf den europäischen Markt entfiel darauf bislang ein deutlich unterproportionaler Anteil, es wird aber mit einem großen Steigerungspotenzial gerechnet.

Für den deutschen Markt dürfte dies mindestens in gleichem Maße gelten. Hier werden bislang im oben genannten Zeitraum 12,4 % Wachstum prognostiziert (Future Market Insights, 2024). Neue große Bildungsprogramme sind dabei noch gar nicht eingerechnet. Bereits heute werden 1,2 % des Bruttosozialprodukts für digitale Beschaffungen im Bildungsbereich ausgegeben, wobei das auch die betriebliche Weiterbildung umfasst (OECD, 2023a). Der kommende Digitalpakt II von Bund und Ländern in den kommenden sechs Jahren soll ein Volumen von insgesamt 5 Mrd. € umfassen. Im Startchancen-Programm von Bund und Ländern sind 3 Mrd. € für digitale Beschaffungen verfügbar. In noch größerem Umfang könnten weitere Mittel über das geplante Sondervermögen des Bundes und die Lockerung der Schuldenbremse für die Länder verfügbar werden.

Sondervermögen Infrastruktur – Beschlüsse zur Bildungsfinanzierung

„Es wird ein Sondervermögen Infrastruktur Bund/Länder/Kommunen geschaffen, das mit einem Volumen von 500 Milliarden Euro ausgestattet wird und eine Laufzeit von 10 Jahren hat. Dieses Sondervermögen soll für Investitionen in die Infrastruktur dienen. Dies umfasst insbesondere … die Bildungs-, Betreuungs- und Wissenschaftsinfrastruktur, … Forschung und Entwicklung und Digitalisierung. Davon sollen 100 Milliarden Euro den Ländern und Kommunen für die o. g. Bereiche zur Verfügung stehen. … Die Schuldenbremse wird dahingehend konkretisiert, dass den Ländern zukünftig eine jährliche Neuverschuldung in Höhe von 0,35 Prozent des BIP ermöglicht wird.“ (Auszug Sondierungsergebnisse für die Koalitionsverhandlungen in der 20. Legislaturperiode)

Derzeit gibt es in Deutschland rund 400 Startups mit einem klaren Fokus auf die digitale Bildungswirtschaft. Allerdings wird dort der Markt bislang noch sehr verhalten eingeschätzt. Nach einer Erhebung des deutschen Startup-Bundesverbands finden 91 % der befragten Gründerinnen und Gründer, dass das Digitalisierungstempo im Bildungssektor zu langsam sei. Besonders Schulen und Hochschulen zeigen sich laut 89 % der Befragten zögerlich bei der Einführung neuer Technologien. Bei vielen im deutschen Schulsystem tätigen Personen wird eine Skepsis gegenüber privaten Anbietern ausgemacht. Nur ein gutes Viertel der Bildungs-Startups sind derzeit im schulischen Bereich und nur 2 % im vorschulischen Bereich aktiv. Zudem beklagen sie bürokratische Hürden aufgrund von Regulierungsvorgaben und langwierige Entscheidungsprozesse bei Bildungseinrichtungen. Nur 4 % der Startups haben bisher Venture Capital erhalten. Die größte Herausforderung stelle aber der Vertrieb dar (Founders Foundation, Startup-Bundesverband, 2024).

Stärken werden hingegen in der Fähigkeit gesehen, wissensintensive Prozesse kontinuierlicher Verbesserung in und mit der Praxis zu organisieren und Nachhaltigkeit und Wachstum unabhängig von Projektlaufzeiten, politischen Mehrheiten und thematischen Konjunkturen zu organisieren (Thümler & Edel, 2024). Diese Chancen werden gerade im Bereich der vorschulischen und schulischen Bildung jedoch bislang kaum genutzt. Neben den in der Erhebung des Startup-Bundesverbands aufgeführten Hürden dürfte dabei auch eine Rolle spielen, dass in Deutschland vielfach digitale Lösungen in Form öffentlicher Projekte oder Auftragsvergaben entstehen, ohne dass Weiterbetrieb und Fortentwicklung durch ein wettbewerbliches Umfeld privatwirtschaftlicher Anbieter gesichert würde. Bei Auslaufen der Projektförderung oder Ausscheiden der für die Betreuung einer proprietären Lösung verantwortlichen Mitarbeitenden droht dann häufig eine Sackgasse. Auf diese Weise wird bislang das verfügbare kreative Potenzial nicht ansatzweise ausgeschöpft und öffentliche Ressourcen werden vielfach zu wenig effizient eingesetzt.

„Ich würde mir wünschen, dass Tests auch stärker in durch Privatanbieter gestützte Angebote eingebaut werden – auch mit dem Ziel, diese Angebote insbesondere im Hinblick auf die Gestaltung adaptiver Lern- und Übungsformate auf Basis der Daten kontinuierlich zu verbessern.“

Prof. Dr. Katharina Scheiter, Bildungswissenschaftlerin

Eine grundlegende Verbesserung ist deshalb nicht allein durch die zusätzlich in Aussicht stehenden Mittel zu erwarten, wenn diese nicht zugleich für den Aufbau eines marktwirtschaftlich funktionalen Ökosystems strategisch genutzt werden. Dazu müsste an mehreren Stellen gleichzeitig angesetzt werden.

7.2 Regelbetrieb neuer Angebote und wettbewerbliche Strukturen strategisch vorbereiten

Die in Aussicht stehenden zusätzlichen Mittel bieten gerade eine einmalige Chance, das Entstehen eines dynamischen und innovativen Markts voranzubringen. Vor allem das Instrumentarium der Beschaffung, aber auch dasjenige der Projektförderung bietet zahlreiche Möglichkeiten, für einen späteren Regelbetrieb und auch für Wettbewerb vorzusorgen.

Insbesondere bietet der langfristige Zeithorizont der Verfügbarkeit der in Aussicht stehenden neuen Mittel eine besondere Gelegenheit, Verträge nicht nur in kurzatmigen Zeittakten von wenigen Jahren zu schließen, sondern Betrieb, Wartung und regelmäßige Anpassungen über längere Zeiträume abzusichern. Dies schafft nicht nur Verlässlichkeit aufseiten der

Kunden, sondern auch aufseiten des Anbieters, der mit einem stabilen Ankerkunden im Rücken auch für andere Nutzende attraktiver wird. Die Verbesserung der Marktzugangschancen für Newcomer und Anbieter unkonventioneller Lösungen bietet zugleich die Chance für mehr Wettbewerb in bislang monopol-/oligopolartigen Märkten.

Zudem könnten auch im Bildungsbereich innovative Beschaffungsinstrumente genutzt werden. Innovationspartnerschaften bieten die Möglichkeit, in Zusammenarbeit zwischen Nachfragern und potenziellen Anbietern neue technologische Lösungen zu entwickeln, die über den bisherigen Stand der Technik hinausgehen und so weder rechtssicher auf konventionellem Weg ausgeschrieben werden noch von potenziellen Anbietern mit einem beherrschbaren Risiko angeboten werden könnten. Dazu sollten Beschaffende auch in Erwägung ziehen, für solche Beschaffungsvorgänge proaktiv auf geeignet erscheinende Unternehmen zuzugehen. Zur Realisierung auf konventionellem Weg erreichbarer Innovationen könnten auch „Advanced Market Commitments“ (AMCs) und Verhandlungslösungen genutzt werden. Im vorwettbewerblichen Bereich könnte eine gezielte Förderung für den Bildungsbereich relevanter Technologien zur Entwicklung wettbewerblicher Angebotsstrukturen beitragen. In Betracht kommt auch die Ausschreibung von Wettbewerben für die schlüsselfertige Erstellung (und nicht nur projektförmige Vorbereitung) praxistauglicher Lösungen. Solche Entwicklungen könnten zusätzlich durch eine Anhebung der Wertgrenzen im Vergaberecht sowie die Vereinfachung von Vergaben an Startups und kleine und mittlere Unternehmen wirkungsvoll unterstützt werden. All dies wäre zudem unter den aktuellen Rahmenbedingungen auch ein wichtiger Beitrag zur Förderung einer effizienten Mittelverwendung (Jäkel et al., 2025).

Innovative Projekte können schon allein von ihrem Finanzvolumen her nicht dieselbe Hebelwirkung wie eine strategisch ausgerichtete Beschaffung entfalten. Auch beim projektförmigen Aufbau digitaler Lösungen sollte aber die anschließende Betriebsphase von vornherein mitbedacht und für einen reibungslosen Übergang aufgestellt werden. Dies kann durch die frühzeitige Einbindung von Unternehmen geschehen, die bei erfolgreichem Abschluss des Projekts auch ertüchtigt wären, für einen anschließenden Regelbetrieb als Betreiber zu bieten. Es kann aber auch in der Form geschehen, dass im Projekt selbst oder institutionell bei einem der Projektpartner Vorkehrungen dafür getroffen werden, dass aussichtsreiche Entwicklungen rasch als Startup ausgegründet werden oder auch an bereits auf dem Markt tätige Unternehmen lizensiert werden. Auch auf diese Weise könnten wirkungsvolle Beiträge für das Entstehen dynamischer Märkte geleistet werden.

„Gutes Projektmanagement braucht aussagekräftige und zuverlässige Daten.“

Sandra Deichsel, Country Lead Germany, Project Management Institute

Beim Aufbau von Basisdiensten und Plattformen sind Gestaltungen zu finden, die gleichzeitig sowohl die Leistungsfähigkeit, Sicherheit und regelmäßige Fortentwicklung von Technik und Service sicherstellen als auch eine funktionale Vernetzung mit dem sonstigen digitalen Ökosystem einschließlich einer angemessenen Zugänglichkeit für Angebote Dritter und Nutzende solcher Angebote gewährleisten. Sie sollten ein Finanzierungsmodell beinhalten, das die Interessen aller Beteiligtengruppen ausgewogen und in einer der Funktionalität des Gesamtsystems förderlichen Weise austariert. Nur bei einer berechtigte unternehmerische Interessen berücksichtigenden Ausgestaltung können privates Investment und unternehmerische Dynamik zur Etablierung leistungsstarker Lösungen für das Bildungssystem aktiviert werden.

Bei der Beschaffung von KI-Lösungen ist für die Praxistauglichkeit entscheidend, dass sie möglichst umfangreich mit realen Daten des intendierten Anwendungsbereichs trainiert wurden. Das ist gerade im von kulturellen Eigenheiten geprägten Bildungsbereich

von besonderer Bedeutung. Hier haben Open-Source-Lösungen (s. Kasten) den Vorteil, dass unterschiedliche Nutzer:innen, kooperierende Anbieter und ggf. auch Wettbewerber ihre Lösungen in der Open-Source-Struktur trainieren können, ohne dass die durch das Training generierten Datensätze und Software-Lösungen selbst mit anderen geteilt werden müssten. Open-Source-Lösungen sollten deshalb auch bei Beschaffungen der öffentlichen Hand verstärkt in Betracht gezogen werden.

Open Source Software (OSS)

Das „Open" im Begriff „Open Source Software" bedeutet entgegen gelegentlichen Missverständnissen keineswegs, dass derjenige, der auf eigene Kosten eine Software entwickelt hat, diese anschließend der Allgemeinheit kostenfrei (als „freeware") zur Verfügung stellen müsste. Gemeint ist vielmehr, dass der Auftraggeber ein von ihm finanziertes Softwareprodukt oder eine Softwarekomponente mit einer Lizenz erwirbt, die es ihm erlaubt, den Quellcode des von ihm erworbenen Produkts, also quasi dessen Bauplan, kostenfrei an Dritte weiterzugeben (Bertscheck & Dobler, 2005; Vollmer & Schmitt, 2020). Dies hat für ihn den Vorteil, dass er für von ihm gewünschte Anpassungen, Erweiterungen und Verknüpfungen mit anderen Bausteinen nicht nur auf seinen ursprünglichen Auftragnehmer angewiesen ist, sondern diese auch von dritten Dienstleistern vornehmen lassen kann. So bleiben z. B. Plattformen und digitale Ökosysteme flexibel, neuartige digitale Werkzeuge und Lösungen sowie bei der ursprünglichen Beschaffung noch nicht absehbare Formate zu integrieren. Zudem kann der langfristige Support auch dann gesichert werden, wenn der ursprüngliche Anbieter ausfallen sollte. Für Software-Anbieter ihrerseits hat dies den Vorteil, dass sie nicht unbedingt die gesamte Bandbreite der von einem Nachfrager gewünschten Funktionen anbieten müssen, sondern attraktive Märkte mit einem wettbewerblichen Umfeld auch dann finden können, wenn sie sich auf ein erweiterbares Basisprodukt, auf spezielle Teilbereiche oder auf kreative Fortentwicklungen fokussieren. Im Hinblick auf die Stabilität und Sicherheit hat die Beobachtung durch unterschiedliche Unternehmen den Vorteil, dass vorhandene Bugs und Sicherheitslücken rascher erkannt und geschlossen werden können, aber auch müssen, bevor sie von potenziellen Angreifern genutzt werden (Forschungsbeirat Plattform Industrie 4.0, 2022; BSI, 2025). Aus diesen Gründen arbeiten u. a. die in den digitalen Vernetzungsvorhaben des europäischen Gaia-X-Projekts engagierten nationalen, europäischen und internationalen Unternehmen unterschiedlichster Größenordnung auf Basis von Open-Source-Bausteinen.[26] Auch setzen sich Bitkom (Bitkom, 2024) sowie die European SME Digital Alliance, in der rund 45.000 kleine und mittlere Unternehmen zusammengeschlossen sind, für die Verwendung von OSS ein (Gottarelli, 2025). Bislang ist OSS bei staatlichen Beschaffungen noch deutlich schwächer als im privatwirtschaftlichen Bereich verbreitet, gewinnt aber auch hier zunehmend an Bedeutung. In jedem Fall ist sorgfältig auf eine juristisch tragfähige Ausgestaltung der OSS-Lizenz zu achten (Vollmer & Schmitt, 2020; Hupp & Müller, 2024).

26 Gaia-X Explained.

7.3 Beschaffungen durch Bündelung von Prüfungsprozessen beschleunigen und vereinfachen

Ein häufig genannter Teilaspekt ist die Vervielfachung administrativer Prüfungsprozesse und damit verbundener Dokumentations- und Bearbeitungslasten in unserem föderalen System.

„Wir müssen hin zu einer empirischen Untermauerung der Effizienz des Einsatzes digitaler Technologie, weil sie teuer ist."

Prof. Dr. Detmar Meurers, Bildungswissenschaftler

Ein neues Verständnis von Datenschutz als Wegbereiter mit zentralen Ansprechpunkten, die als ein One-Stop-Shop für Unternehmen das parallele Abprüfen sämtlicher länderspezifischen Anforderungen übernehmen und so die Unternehmen von einem sonst gerade für Kleinunternehmen nur schwer zu bewältigenden Aufwand entlasten würden, könnte hier zu einem entscheidenden Gamechanger für eine Marktbelebung werden. In geeigneten Fällen sollten digitale Lehrmaterialien stets als schulbuchersetzend anerkannt werden. Parallel könnten die bereits diskutierten gemeinschaftlichen Qualitätssicherungsaktivitäten (s. Kap. 4.2), wie sie in Österreich und der Schweiz praktiziert werden, gleichermaßen Unternehmen und Behörden von multiplen Prüfprozessen entlasten. Der Markteintritt für kleine, kreative Unternehmen könnte so erheblich erleichtert werden.

7.4 Beschaffungsprozesse bündeln, um für alle Akteure Effizienzgewinne zu erzielen

Wie eingangs festgestellt wurde, stellt der Vertrieb in einer fragmentierten Beschaffungslandschaft für viele innovative Bildungsunternehmen die größte Hürde dar. Für kleine Unternehmen ohne eine eigene große Vertriebsabteilung ist es schwer, direkt mit einer Vielzahl potenzieller Kunden zu kommunizieren und diesen passfähige Angebote zu unterbreiten. Dies gelingt in der Regel erst dann, wenn ein großer Abnehmer, z. B. ein ganzes (Bundes-)Land, als Ankerkunde gewonnen werden konnte und dann als Referenz für andere Beschaffende zur Verfügung steht. Selbst dann ist für kleine Unternehmen der für eine angemessene Marktdurchdringung zu leistende Aufwand oft immer noch zu groß. Spiegelbildlich ist auf der Beschafferseite herausfordernd, sich mit einer Vielzahl an Kleinanbietern auseinanderzusetzen, diesen die eigenen Bedürfe zu erläutern, deren Angebote zu prüfen und für beide Seiten angemessene Konditionen auszuhandeln. Eine Reaktionsmöglichkeit darauf ist die Bündelung von Beschaffungsvorgängen bei einer zentral dafür beauftragten Institution (s. Kasten). Dabei bleibt allerdings stets die Gefahr im Auge zu behalten, dass der zentralen Beschaffer die dezentralen Bedürfe der Nutzenden nicht hinreichend im Blick behalten kann (OECD, 2023a).

„Was immer Förderprogramme und Projektentwicklungen vorlegen, muss sich auch daran messen lassen, dass diese Hilfen anschlussfähig für die Unternehmen sind. Vor allem müssen sie so einfach und selbstverständlich gestaltet sein, dass auch der Mittelstand einen Mehrwert daraus erfährt."

Dr. Knut Diekmann, Referatsleiter DIHK

In anderen Märkten, bei denen sowohl auf Angebots- wie auf Nachfrageseite ähnliche Herausforderungen bestehen, hat sich mittlerweile eine für beide Seiten vorteilhafte Praxis bottom-up generierter Bündelungen in Form von Konsortiallösungen etabliert. Im wissenschaftlichen Bibliothekswesen werden solche Konsortiallösungen gerne unter Federführung einer großen Fach- oder Universitätsbibliothek organisiert, die mit kleinen und mittleren Verlagen für kleine wie für große Bibliotheken passfähige Konditionen verhandelt. Häufig sind diese Konditionen auch preislich nach dem vom Konsortium mobilisierten Gesamtvolumen gestaffelt, sodass ein erheblicher Anreiz auf der Beschaffungsseite an einer Beteiligung an einem solchen Konsortium entsteht. Die Anbieter können auf ihrer Seite einen großen Teil des Aufwands für den bis dahin kleinteilig zu organisierenden Vertrieb einsparen und so auch für sie selbst wirtschaftlich vorteilhaft günstige Konditionen anbieten. Inzwischen ist es im Rahmen des sog. DEAL-Konsortiums sogar gelungen, mit großen internationalen Verlagen wechselseitig vorteilhafte Konsortialverträge abzuschließen und so u. a. eine niedrigschwellige Nutzung fast aller Angebote dieser Verlage im gesamten Wissenschaftssystem zu ermöglichen (s. Kasten). Diese Gedankengänge lassen sich durchaus auf Beschaffungsvorgänge im Bildungsbereich übertragen. Denn auch hier lassen sich durch eine Bündelung von Beschaffungsvorgängen für Hardware, vertrauenswürdige Cloud-Infrastrukturen oder Verwaltungs- und Lehr-/Lernsoftware nebst zugehöriger Serviceleistungen finanzielle Skalierungseffekte auch über Länder- und Staatsgrenzen hinaus erzielen, Prüfungsvorgänge u. a. hinsichtlich fachlicher Tauglichkeit und Datenschutz effizienter gestalten und siloübergreifende Interoperabilität erleichtern.

„Bisher ist kein Geschäftsmodell entstanden, das für Verlage attraktiv wäre. Die Frage ist, wie Lehrmaterialien in zentrale Plattformen integriert werden können. Wie schafft man Modelle, mit denen auch die Materialien der Schulbuch- oder Digitalverlage in der Breite nutzbar werden, ohne in ein Modell zu verfallen, das sich an wirtschaftlichen Standards statt primär an Standards der Bildung orientiert.“

Prof. Dr. Ulrike Cress, Bildungswissenschaftlerin

Auch wäre es denkbar, auf diesem Wege ähnlich wie im Falle des DEAL-Konsortiums Lizenzen für kommerziell erstellte Angebote in der Weise zu erwerben, dass diese als Open Educational Ressources ohne zusätzliche Bezahlschranke für Bildungsakteure zugänglich werden. Das auf dem Wege solcher Konsortiallösungen Beschaffte ist dann grundsätzlich mindestens landesweit und im besten Fall bundes- oder europaweit für Nutzende in Bildungseinrichtungen bzw. Verwaltungen niedrigschwellig und ohne weitere Verfahrensschleifen verfügbar und für innovative Unternehmen erschließt sich ein stabiler Marktzugang.

Wenn auf diese Weise flächendeckend Erfahrungen mit dem Einsatz einzelner adaptiver digitaler Werkzeuge gesammelt werden kann, könnte sich dies auch positiv auf die Nachfrage nach weiteren adaptiven digitalen Werkzeugen und damit auf die Nutzung digitaler Werkzeuge zur frühzeitigen Intervention beim Auftreten von Förderbedarfen auswirken.

Bündelung von Beschaffungsprozessen

In **Kanada** genießen Schulen und Lehrkräfte eine weitgehende Autonomie bei der Beschaffung digitaler Werkzeuge. Dabei werden sie von Institutionen auf Provinz- und lokaler Ebene unterstützt, indem diese z. B. Beschaffungen für ihre Schulen abwickeln und günstige Konditionen aushandeln (OECD, 2023a).

Im ebenfalls grundsätzlich föderal organisierten **Österreich** erfolgt die Beschaffung von EDV-Ausstattung mit Hard- und Software regelmäßig zentral über die Bundesbeschaffung GmbH (BBG). Bildungseinrichtungen können dort mit wenigen Clicks online bestellen. So soll der Verwaltungsaufwand reduziert und ein gutes Preis-Leistungs-Verhältnis und Vergaberechtssicherheit hergestellt werden.[27]

In der **Schweiz** werden unterschiedliche Instrumente zur Bündelung von Beschaffungsvorgängen eingesetzt. Die **Digitale Verwaltung Schweiz** (DVS) stellt Konditionserklärungen (eine Art Rahmenverträge) zur Verfügung.[28] In den frankophonen Kantonen bietet die Einkaufgemeinschaft **PAIR**[29] in unregelmäßigen Abständen gemeinschaftliche Beschaffungen an. **Switch procure**[30] bietet für Hochschulen umfassende Unterstützung in der ICT-Beschaffung, Beratung, Zugriff auf Vorteilskonditionen und Klärung offener Lizensierungsfragen.

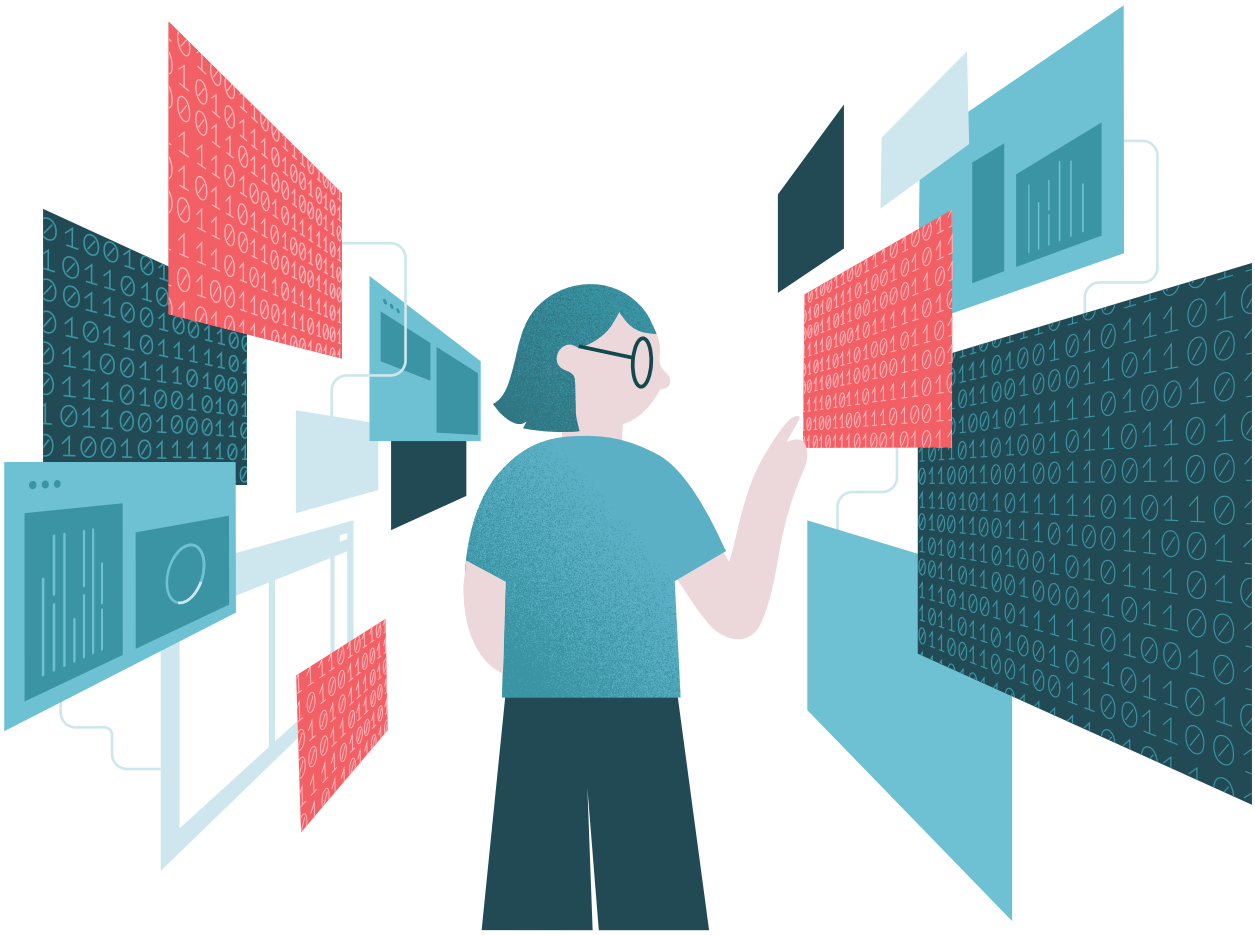
In **Deutschland** ist **Licence Connect**[31] ein ländergemeinsames Vorhaben des Medieninstituts der Länder (FWU). Die Initiative verfolgt das Ziel, digitale Bildungsangebote schulischen Nutzenden zur Verfügung zu stellen, indem vorhandene Systeme stärker miteinander verzahnt werden. Dazu werden vorhandene Lizenzen aus den verschiedenen Systemen der Länder, der Schulträger, der Medienzentren und ggf. der Bildungsanbieter aggregiert. So sollen Schulen und Schulträger, aber auch die Anbieter digitaler Bildungsangebote entlastet werden und soll digitale Innovationen schneller Einzug in die Schulen finden.

DEAL[32] ist eine Initiative der Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen. Im Auftrag aller wissenschaftlichen Einrichtungen (einschließlich Universitäten, Fachhochschulen, Forschungseinrichtungen, Landes- und Regionalbibliotheken) verhandelt DEAL auf Augenhöhe mit großen internationalen Verlagen bundesweite transformative Vereinbarungen für wissenschaftliche Zeitschriften. Die Verträge ermöglichen, dass pro Jahr Tausende Forschungsbeiträge aus deutschen Einrichtungen im Open Access publiziert werden und dadurch weltweit unmittelbar kostenfrei zugänglich und nachnutzbar sind. Gleichzeitig bieten sie den Hunderten von Einrichtungen im DEAL-Konsortium umfangreiche Zugangsrechte zu wissenschaftlichen Zeitschriften. Im Ergebnis wird so eine Kostendämpfung trotz erheblicher Anhebung des Leistungsniveaus erreicht.

27 Das Portfolio der BBG für Bildungseinrichtungen hier.
28 Die Konditionserklärungen der DVS.
29 Partenariat des achats informatiques romands.
30 Switch Procure.
31 Licence Connect – FWU.
32 DEAL-Konsortium.

7.5 Den digitalen Bildungsmarkt durch Transparenz, Zugänglichkeit und Interoperabilität beleben

Die gegenwärtige Fragmentierung des Markts für digitale Bildungsangebote macht ihn gleichermaßen für Anbieter wie für Beschaffer und auch für Endnutzende wenig transparent. In ähnlich fragmentierten Märkten haben sich Plattformen etabliert, auf deren „market places“ vielfältige Anbieter ebenso wie unterschiedliche Interessenten und Nutzende zusammenfinden können. Solche Markplätze für digitale Werkzeuge und Mehrwertdienst können entscheidende Treiber für Zugänglichkeit, Transparenz und Interoperabilität von Angeboten sein. Verschiedene für den Bildungsbereich nutzbare Plattformen mit solchen Marktplätzen sind auch bereits verfügbar. Allerdings können auch sie auf dem kleinteiligen Markt digitaler Bildungslösungen keine hinreichende Transparenz schaffen. Dies gilt etwa für den unspezifischen Amazon Market Place oder für Microsoft Azure, auf welchem solche Angebote erst ab einer bestimmten Mindestgröße Aufnahme finden können. Das geplante AIS-System (s. o.) soll mittelfristig Anbietern kommerzieller Bildungsmedien eine Plattform bieten, über die sie ihre Inhalte den Schulen anbieten können. In diesem Rahmen sollen auch Funktionen etabliert werden, die als Marktplatz die Bereitstellung, Nutzung und ggf. Abrechnung lizenzpflichtiger Medien ermöglichen. Angedacht ist außerdem ein Editor, über den Inhalte von kommerziellen Bildungsmedien-Anbietern und nichtkommerziellen Autoren(-teams) innerhalb des Systems entwickelt bzw. eingepflegt werden können. Im Rahmen des europaweiten Vorhabens Gaia-X zum Aufbau verbundener Datenräume in der Wirtschaft hat das vom deutschen EdTech imc AG koordinierte Projekt MERLOT bereits geeignete Bausteine entwickelt (s. Kasten).



„Ich sage gerne als plastische Umschreibung: eine Art Schul-Amazon zu haben und bei einem virtuellen Warenhaus auch Paketlösungen auswählen zu können, z. B. bei der Beschaffung einer digitalen Lösung gleich die Installation, Wartung und Support mitzubestellen. Dann hätte ich eine wirkliche Entlastung."

Staatssekretär Dr. Torsten Kühne, Staatssekretär für Schulbau, Schuldigitalisierung und Lebenslanges Lernen

Aufbau von Bausteinen für eine vernetzte Infrastruktur der europäischen Bildungswirtschaft

Mit dem Förderprojekt MERLOT sollen besonders geschützte Bildungsdatenräume und -dienste innerhalb des Gaia-X-Ökosystems entstehen. Damit soll sichergestellt werden, dass die Inhaber von Bildungsdaten stets die Souveränität über ihre Daten behalten und Lernende, Schulen, öffentliche Einrichtungen, Verwaltungen oder Unternehmen DSGVO-konform Bildungsdaten austauschen und kontrolliert weitergeben können, ohne mit jedem Beteiligten gesondert individuelle Vereinbarungen schließen zu müssen. Die zentrale Komponente ist der MERLOT-Marktplatz, der die nachhaltige, eigendynamische Entstehung eines vielfältigen Angebots an innovativen, datenliefernden und dennoch datensouverän einzusetzenden Smart Education Services sicherstellen soll. Hinzu kommen verschiedene Dienste auf Basis von datensicheren, KI-gestützten digitalen Assistenten, um Lernende bei der Bildungs- und Berufsorientierung zu unterstützen oder Bürger:innen beim lebenslangen Lernen durch digitale Weiterbildungsassistenten zu begleiten. In einem dritten Anwendungsmodell wird ein digitaler Bildungsprofilprognoseassistent Daten der Wirtschaft und Arbeitsmarktentwicklung mit individuellen Bildungspotenzialen so miteinander kombinieren, dass der virtuelle Assistent daraus gezielte Vorschläge für die individuelle Karriereplanung erarbeitet und besonders Erfolg versprechende Möglichkeiten, beispielsweise unter Berücksichtigung von Markttrends wie der Zunahme des Fachkräftemangels, vorschlägt. Weitere interoperable Bausteine werden derzeit im Rahmen des EU-geförderten Projekts PROMETHEUS-X europaweit entwickelt.[33]

Das geplante ländergemeinsame AIS-System[34] (s. o.) soll auch Anbietern kommerzieller Bildungsmedien offenstehen. Sie können die Plattform nutzen, um ihre Inhalte den Schulen anzubieten. Dafür sind Funktionen erforderlich, die die Bereitstellung, Nutzung und ggf. Abrechnung lizenzpflichtiger Medien ermöglichen („Marktplatz"). Angedacht ist außerdem ein Editor, über den Inhalte von kommerziellen Bildungsmedien-Anbietern und nicht-kommerziellen Autoren(-teams) innerhalb des Systems entwickelt bzw. eingepflegt werden können.

33 Prometheus-X.

34 AIS – Adaptives Intelligentes System – FWU.

7.6 Kapitalzugang für innovative Bildungsunternehmen erleichtern

Die geringe Verfügbarkeit von Risikokapitel ist für alle Startups in Europa eine große Herausforderung. Noch geringer sind diese Möglichkeiten im Bereich der innovativen Bildungsunternehmen. Viele dieser Unternehmen verfahren nach dem Konzept des „Bootstrapping“ (Fokussierung auf die verfügbaren Eigenmittel). Solche Unternehmen haben aber wenig Chancen, die absehbare Verfügbarkeit zusätzlicher Bundes- und Ländermittel für die Bildung zu einem organischen Wachstum zu nutzen. Können solche Chancen im aktuellen Zeitfenster nicht genutzt werden, verschenkt aber auch das Bildungsinnovationssystem wertvolle Potenziale. Es wäre deshalb wünschenswert, eine überschaubare Teilmenge der zusätzlich in Aussicht stehenden Bundesmittel für eine Aufstockung des Zukunftsfonds der Bundesregierung zu nutzen, um ein für innovative Bildungsunternehmen spezifisch passfähiges Angebot zu entwickeln. Damit das rechtzeitig für eine Nutzung des sich gerade öffnenden Zeitfensters gelingt, sollten die beteiligten Unternehmen allerdings nicht abwarten, bis die neue Bundesregierung hier selbst aktiv wird, sondern selbst z. B. über den Startup-Bundesverband oder das Bündnis für Bildung kurzfristig aktiv werden und mit einem passfähigen Vorschlag auf Ministerien und die KfW zugehen.

7.7 Austausch zwischen den Akteuren intensivieren

In der bereits erwähnten Erhebung des Startup-Bundesverbands wurde zudem eine kulturelle Distanz zwischen staatlichen und privatwirtschaftlichen Akteuren als Hemmnis für eine intensivere Kooperation ausgemacht. In der Situation des akuten Handlungsbedarfs nach Ausbruch der Corona-Epidemie wurden auch im Bildungsbereich zahlreiche Events wie z. B. Hackathons organisiert, um Akteure aus unterschiedlichen Bereichen in unkonventionellen Formaten zusammenzubringen. Das sich gerade eröffnende Möglichkeitsfenster könnte ein guter Anlass sein, Schüler:innen, Lehr- und Fachkräfte in Bildungseinrichtungen, und Verwaltungsfachkräfte, Beschaffende, Anbieter und Forschende erneut im Rahmen unkonventioneller Austauschformate zusammenzubringen, um einen möglichst zielgenauen Einsatz zusätzlich verfügbar werdender Mittel zu unterstützen.

In Kombination der vorgestellten Möglichkeiten kann für alle Beteiligten eine Win-win-Situation entstehen. Für Anwendende werden Qualität und Auswahl von Angeboten besser und zielgenauer erreichbar, für Anbietende verbessern sich die Marktchancen und der Markt wird auch für sie insgesamt transparenter und effizienter. Insgesamt kann auf diese Weise auch die Dateninfrastruktur insgesamt robuster und leistungsfähiger werden, Risiken für die Datensicherheit können durch die geringere Fragmentierung reduziert werden und letztlich kann im Interesse aller die digitale Souveränität gestärkt werden. Und vor allem kann auf diese Weise die Leistungsfähigkeit des Bildungssystems gesteigert werden. Für das Ergreifen dieser Vorteile bietet sich aktuell ein außergewöhnliches Zeitfenster. Darauf sollten sich Beschaffende, Anbieter und auch Regulierende rasch einstellen.

Zentrale Empfehlungen: Innovative Unternehmen als Treiber für Bildungstransformation nutzen

- Das Wachsen einer reichhaltigen Landschaft vertrauenswürdiger privater Anbieter und Wettbewerber in der gesamten Bandbreite der digitalen Wertschöpfung unterstützen.
- Beim Aufbau von Basisdiensten und Plattformen Gestaltungen finden, die gleichzeitig die Leistungsfähigkeit, Sicherheit und regelmäßige Fortentwicklung von Technik und Service sicherstellen und auch eine funktionale Vernetzung mit dem sonstigen digitalen Ökosystem einschließlich einer angemessenen Zugänglichkeit für Angebote Dritter und Nutzende solcher Angebote gewährleisten sowie ein Finanzierungsmodell beinhalten, das die Interessen aller Beteiligtengruppen ausgewogen und in einer der Funktionalität des Gesamtsystems förderlichen Weise austariert.
- Langfristige Berechenbarkeit für Anbietende wie für Nutzende durch langfristige Lizensierungen gewährleisten und strategisch neue Märkte erschließen, dafür gezielt lang laufende Förderprogramme nutzen.
- Bei der Beschaffung von Softwarelösungen und -komponenten die durch Vereinbarung von Open-Source-Lizenzen erreichbaren Vorteile prüfen.
- Europaweit entwickelte Bausteine für vernetzungsfähige digitale Lösungen auch national nutzen.
- Proprietäre Eigenentwicklungen staatlicher Akteure grundsätzlich vermeiden.
- Vermehrt innovative Beschaffungsformen für die Beschaffung innovativer Lösungen nutzen.
- Die (neue) Vergabe einer AIS-Plattform auf die Vergabeform einer Innovationspartnerschaft umstellen.
- Beim projektförmigen Aufbau von Infrastrukturen und Dienstleistungen die Übernahme des Regelbetriebs bereits zu Beginn klären.
- Administrative Prüfprozesse gebündelt durchführen und/oder nutzen, um sie zu vereinfachen und zu beschleunigen.
- In allen geeigneten Fällen digitale Lehrmaterialien als schulbuchersetzend anerkennen.
- Allseitige Effizienzgewinne erzielen durch Bündelung von Beschaffungsprozessen z. B. über Konsortiallösungen.
- Neue digitale Anwendungen gezielt in der Breite ausrollen.
- Den digitalen Bildungsmarkt durch Transparenz, Zugänglichkeit und Interoperabilität beleben. Einen digitalen Marktplatz aufbauen und in Betrieb bringen.
- VC-Fazilitäten für den Bildungsbereich gezielt aufbauen, Zugang zu Risikokapital für innovative Bildungsunternehmen durch Aufstockung des Zukunftsfonds der Bundesregierung erweitern.
- Schüler:innen, Lehr- und Fachkräfte in Bildungseinrichtungen, und Verwaltungsfachkräfte, Beschaffende, Anbieter und Forschende im Rahmen unkonventioneller Austauschformate zusammenbringen.

8. Fachkräfte durch digitale Werkzeuge gezielt entlasten und stärken

8.1 Trotz anhaltender Fachkräfteknappheit guten Unterricht und unterstützende Verwaltung gewährleisten

Es wird geschätzt, dass mit dem Ausscheiden der sog. Babyboomer aus dem Erwerbsleben rund ein Viertel aller Beschäftigten im öffentlichen Dienst ausscheiden. Eine entsprechende Quantifizierung für den Schulbereich ist schwieriger, da wesentliche Faktoren volatil sind. Dies gilt für die Entwicklung von Geburtenraten und die Entwicklung der Zuwanderung. In einer Diskussionsrunde im Vorfeld der letzten Bundestagswahl erlangte auch der hohe Anteil von Lehrkräften, die vor Erreichen des Pensionsdienstalters aus dem Schuldienst ausscheiden, große Sichtbarkeit. Nach einer aktuellen Studie entfallen auf zwei altersbedingte Abgänge fünf andere Fachkräfte, die aus anderen Gründen bereits früher ausscheiden (Dohmen, 2025). Schwer prognostizierbar ist auch die weitere Entwicklung des bislang kontinuierlich steigenden Anteils an Teilzeit. Andererseits wurden in jüngerer Zeit in erheblichem Umfang Quer- und Seiteneinsteiger:innen mit erheblichem Nachqualifizierungsbedarf rekrutiert. In der aktuellen Cornelsen-Schulleitungsstudie gab über die Hälfte der Schulleitungen an, akut von Lehrkräftemangel betroffen zu sein, und ein weiteres Viertel, ein quantitativ angemessenes Lehrangebot nur durch nicht hinreichend ausgebildete studentische Lehrkräfte oder Quer- und Seiteneinsteigende abdecken zu können. Demzufolge lauten die aktuellen Top-Themen für Schulleitungen auch Personalgewinnung und Gesundheit (Fichtner et al., 2025). Auch die Entwicklung des Angebots an neu eintretenden Fachkräften ist unsicher, da die Schullaufbahn in Konkurrenz zu zahlreichen anderen beruflichen Optionen steht. In Summe spricht jedoch viel dafür, dass mindestens auf mittlere Frist mit einem erheblichen Fachkräftemangel zu rechnen ist (KMK, 2025; Dohmen, 2025). Noch massiver fällt überdies der Fachkräftebedarf im vorschulischen Bereich aus (Maaz et al., 2024).

Hinzu kommt, dass der Fachkräftebedarf nicht nur eine rein quantitative Frage ist. Der Bedarf an differenzierter Förderung immer heterogenerer Schülerpopulationen wächst kontinuierlich. In der erwähnten Schulleitungsstudie gaben fast alle Schulleitungen (97–99 %) an, dass es für die Entwicklung des digitalen Lernens derzeit noch an geeignetem Fachpersonal zur Unterstützung und medienkritischen Begleitung fehle und dass kontinuierlich Fortbildungen für Lehrkräfte erforderlich seien (Fichtner et al., 2025). Ebenso sind in sehr viel größerem Umfang als früher administrative Anforderungen und andere nichtfachliche Tätigkeiten von Fachkräften zu leisten. Dies kostet nicht nur Zeit, die für die eigentlichen Aufgaben fehlt, sondern mindert zugleich die Attraktivität des Lehrerberufs erheblich. Andererseits ist eine adäquate Entlastung durch entsprechendes Unterstützungspersonal, wie es z. B. die Ständige Wissenschaftliche Kommission der KMK fordert, auf absehbare Zeit nicht in Sicht. Eine verstärkte Nutzung von Bildungsdaten und digitalen Werkzeugen ist deshalb nicht nur im Interesse verbesserter Unterrichtsqualität und Lernerfahrungen und damit verbesserter Lernergebnisse unumgänglich, sondern auch zur Sicherung der Attraktivität des Lehrerberufs und zur Deckung des Fachkräftebedarfs.

Auch aufseiten der Bildungsverwaltung ist ein zunehmender Fachkräftemangel absehbar. Gewachsene Dokumentationspflichten und Verfahrensroutinen zwingen auch hier Fachkräfte zur Übernahme fachfremder Aufgaben. Dies fällt überdies mit dem

Eintritt geburtenstarker Jahrgänge in den Ruhestand zusammen. Ihre neue Rolle im Zuge einer kulturellen Transformation mit einer proaktiven Unterstützung der Bildungseinrichtungen bei der Bewältigung der vielfältigen Herausforderungen können sie deshalb nur dann wirksam erfüllen, wenn auch hier Effizienzreserven durch intelligente Nutzung digitaler Werkzeuge ausgeschöpft werden.

8.2 Entlastungspotenziale ausschöpfen

Für die Betroffenen spürbare Entlastungseffekte können allerdings nur dann erzielt werden, wenn Umstellungsphasen kurz gehalten werden und die bessere Funktionalität der neuen Werkzeuge frühzeitig zu greifen beginnt. Wichtig ist deshalb, dass neue digitale Werkzeuge vor einem breiten Ausrollen hinreichend praktisch erprobt und an die Realität eines Schulalltags angepasst worden sind.

Eine zentrale Entlastungswirkung kann dabei – wie in vielen anderen Bereichen auch – insbesondere der Einsatz Künstlicher Intelligenz erzielen. Bundeskanzler Scholz schätzte beim Digitalgipfel 2024, dass in der Verwaltung durch Digitalisierung die Belastung durch Dokumentationspflichten um 40 % gesenkt werden könnte. Der US-amerikanische Bildungsunternehmer Sal Khan schätzt sogar, dass Lehrkräfte durch den Einsatz künstlicher Intelligenz von 90 % ihrer bisherigen Belastung durch administrative Tätigkeiten entlastet werden könnten. Auch wenn man solche schwer nachprüfbaren Angaben für überzogen halten mag, sind erhebliche Effizienzgewinne doch sehr wahrscheinlich. Dies gilt sicher für den Einsatz großer Sprachmodelle (Large Language Models), die sprachlich flüssige und grammatikalisch korrekte Texte verfassen, Informationen bündeln und zusammenfassen sowie intelligente Suchen im Internet und viele andere praktische Anwendungen unterstützen können. Für die Fachpraxis noch bedeutsamer sind jedoch spezifische Modelle und sog. Agenten, also KI-Lösungen, die selbstständig, ohne konkrete Befehle, Aufgaben erledigen können und die mit Daten des jeweiligen fachlichen Kontextes trainiert wurden, sodass sie auch zu diesem Kontext passfähige Antworten und Lösungen liefern können. Laut einer weltweiten Umfrage unter CIOs sind solche Agenten der wichtigste Technologietrend des Jahres 2025 überhaupt (Coshow et al., 2024).

„... efficiency is also about how teachers use their time. Digital technology could help free some of teachers' time, allowing them to focus on the most stimulating aspects of their work. An obvious example is formative assessment, or developments in the automated grading of open-ended essays, because grading and designing assessments are time-intensive tasks when done manually. Another example lies in some of the administrative tasks that teachers have to perform that could be supported by computers. By freeing up time for teachers, smart technologies can allow them to dedicate more time to learners who most need their attention, and to focus on their own continuous professional development or on supporting complex aspects of students' learning, including the acquisition of higher-order or of socio-emotional skills."

OECD Digital Education Outlook 2023, OECD, 2023a

Die Einsatzmöglichkeiten sind in einer großen Bandbreite von Anwendungsfeldern enorm: Sie reichen von administrativen und Dokumentationsaufgaben über die Unterrichtsvorbereitung (Brand, 2024) bis hin zum praktischen Einsatz im Lehr- und Lerngeschehen (s. Kap. 4.2). Gerade im stark kulturell konnotierten und von Wertentscheidungen geprägten Bildungsbereich hängt die Funktionalität der eingesetzten Künstlichen Intelligenz in besonderem Maße von einer solchen spezifischen Anpassung ab. Nur wenn diese Anforderung zuverlässig erfüllt wird, kann sie eine echte Entlastung bringen und z. B. den Aufwand für Dokumentationspflichten und andere administrative Aufgaben spürbar reduzieren. So erwarten gemäß der aktuellen Schulleitungsstudie 96 % der Schulleitungen, dass digitale Lernformate künftig zum Alltag gehören sollten, je 95 %, dass die Bürokratie reduziert wird und dass individualisiertes und kooperatives Lernen besser miteinander verzahnt werden. 90 % der befragten Schulleitungen erwarten eine bessere Orientierung an den Bedürfnissen der Lernenden sowie 85 % eine bessere Einbeziehung der Lernenden in die Gestaltung partizipativer Lernformen (Fichtner et al., 2025). Nur mit einer besseren Verfügbarkeit digitaler Werkzeuge werden auch Lehrkräfte in der Lage sein, mit dem enormen Anwachsen digitaler Möglichkeiten Schritt zu halten und diese zielgenau im Unterricht einzusetzen. Gelingen kann dies nur, wenn eine hinreichend breite Basis vorhanden ist, aufgrund derer die Künstliche Intelligenz die an sie herangetragenen Wünsche und Anforderungen überzeugend erfüllen.

Ein wichtiges, aber in Deutschland noch im Ausbau befindliches Anwendungsfeld ist die Nutzung von Künstlicher Intelligenz zur digitalen Bearbeitung handschriftlicher Texte (OECD, 2023a). Auf diese Weise kann nicht nur eine effiziente Prüfung schriftlicher Schülerleistungen erfolgen, sondern auch deren digitale Weiterbearbeitung, indem z. B. die Lehrkraft oder der Lernende eine digitale Rückmeldung erhält, auf die hin dann eine gezielte Förderung erfolgen kann (s. Kap. 4.2). Eine solche digital gestützte Rückmeldung kann idealerweise zugleich auch den Lernenden und/oder Lehrenden auf konkrete Lernmittel zur weiteren Förderung aufmerksam machen. Der Lernende braucht dann nicht mehr auf die Rückmeldung der Lehrperson warten, um das Ergebnis eines

Tests oder einer Hausaufgabe zu erfahren, sondern erhält dieses unmittelbar systemgeneriert, begleitet von individuell zugeschnittenen, von Künstlicher Intelligenz zusammengestellten oder selbst entworfenen Lernangeboten. Auf diese Weise ist es z. B. möglich, Hausaufgaben konsequent nachzuverfolgen und dem Lernenden sofort passende Lernvorschläge zu unterbreiten. Lehrkräfte werden so entlastet und das direkte Eingehen auf den Lernenden unterstützt diesen deutlich besser in seinem Lernprozess als eine abendliche manuelle Korrektur von Lernergebnissen durch die Lehrkraft.

Digitale Weiterverwendung handschriftlicher Arbeitsergebnisse

Die **Herby App** ist ein in der Schweiz entwickeltes digitales Werkzeug, das die digitale Korrektur handschriftlicher Arbeitsblätter ermöglicht. Dazu scannt der Lernende einen QR-Code auf seinem fertig bearbeitete Arbeitsblatt. Innerhalb weniger Sekunden erscheint das Arbeitsblatt in digitaler Form mit einer automatischen Auswertung, die sowohl die Richtigkeit der Antworten als auch die korrekten Lösungen anzeigt. Lehrkräfte können mithilfe der Classroom-Funktion eine intuitive grafische Übersicht über die Schülerleistungen erhalten, ohne die Aufgaben manuell korrigieren zu müssen. Die Anwendung ist auch in Deutschland bereits in Lehrmitteln von ersten Verlagen integriert und ermöglicht eine sichere, EU-datenschutzkonforme Nutzung.

Das in den **Niederlanden** entwickelte, aber auch in Deutschland verfügbare **Math Garden** ist ein umfassendes Beispiel für ein rein auf automatisierter Zeichenerkennung (OCR) basierendes digitales Werkzeug zur Erzeugung von Feedback und zur adaptiven Leistungsmessung. Als webbasiertes, cloudgestütztes System passt es sich automatisch dem individuellen Kompetenzniveau der Lernenden an und wählt Übungsaufgaben basierend auf ihren bisherigen Antworten aus. Mithilfe eines erweiterten Computer-Adaptive-Testing(CAT)-Ansatzes werden sowohl die Schwierigkeit der Aufgaben als auch die Fähigkeiten der Lernenden kontinuierlich angepasst (Straatemeier, 2014).

Erhebliches weiteres Entlastungspotenzial kann zudem im Bereich der allgemeinen Verwaltungsdigitalisierung gehoben werden. Wenn Bürgerangaben und Dokumente nicht immer wieder neu eingereicht und eingespeichert werden müssen, werden nicht nur Bürger:innen sowie die Wirtschaft entlastet, sondern können dann ebenso im öffentlichen Dienst zahlreiche Arbeits- und Prüfschritte eingespart werden. Die praktische Machbarkeit und der potenzielle Mehrwert eines solchen Systems auch in Deutschland wurde kürzlich in Bremen demonstriert (Punz, 2022).

Eine große Bandbreite weiterer digitaler Mehrwertdienste und Werkzeuge mit großen Entlastungpotenzialen wurde weiter oben bereits in der Bandbreite unterschiedlicher Anwendungsfelder vorgestellt und braucht hier nicht nochmals ausgeführt werden. Es sei jedoch an dieser Stelle erneut die Bedeutung der frühzeitigen praktischen Erprobung neuer Dienste und Werkzeuge betont. Denn nur wenn diese für die jeweiligen Nutzenden, für Schüler:innen, für Lehr- und andere Fachkräfte wie auch für Bildungsverwaltung und -politik gut handhabbar sind, tritt bei den beteiligten Akteur:innen eine spürbare Entlastung ein. Besonders wichtig in diesem Zusammenhang sind Reallabore, in denen Neues in kleinem Rahmen frühzeitig und niedrigschwellig erprobt werden kann, ggf. auch unter Befreiung von Regulierungsbestimmungen oder anderen Vorgaben.

Nur wenn es uns gelingt, in Europa sämtliche Entlastungspotenziale auszuschöpfen, werden wir wettbewerbsfähig bleiben. Nur wenn uns dies gelingt, werden wir der demografischen Entwicklung zum Trotz einen hohen Lebensstandard aufrechterhalten können. Und vor allem werden wir nur dann eine qualitativ hochwertige Bildung aufrechterhalten und entwickeln können und damit der kommenden Generation adäquate Lebenschancen in Deutschland, Europa und der Welt bieten können.

Zentrale Empfehlungen: Fachkräftebedarf decken

- Entlastungen durch digitale Werkzeuge und Verfahren gezielt erschließen – in der Schule, in der vorschulischen Bildung und in der Verwaltung.
- Entlastung von Fachkräften durch Übernahme dokumentarischer und administrativer Routinen durch digitale Systeme.
- Im Unterricht Kombinationen analoger und digitaler Technologien nutzen, z. B. digitale Auswertung handschriftlicher Schülerarbeiten massiv ausbauen.
- Allgemeine Verwaltungsdigitalisierung beschleunigen.

Anhang

1. Glossar

Beitrag Ande Eitner/Johannetta von Breitenbuch (Vodafone-Stiftung)

Begriff	Definition	Quelle
Adaptive Lernsysteme	Adaptive Lernsysteme sind digitale Bildungstechnologien, die Lerninhalte und -wege an die individuellen Bedürfnisse und Fähigkeiten der Lernenden anpassen. Sie nutzen Daten über den Lernfortschritt, um das Niveau oder die Art der Kursinhalte dynamisch an den Kenntnisstand eines Lernenden anzupassen. Ziel ist es, jedem/jeder Schüler:in durch diese personalisierte Anpassung ein optimales Lerntempo und passende Unterstützung zu bieten.	Koutsantonis et al., 2022; Weber, 2012; Adaptive Lernsysteme – Fraunhofer IOSB. https://www.iosb.fraunhofer.de/de/kompetenzen/systemtechnik/interoperabilitaet-assistenzsysteme/forschungsthemen/adaptive-lernsysteme.html
Anonymisierung	Anonymisieren ist das Verändern personenbezogener Daten derart, dass die Einzelangaben über persönliche oder sachliche Verhältnisse nicht mehr oder nur mit einem unverhältnismäßig großen Aufwand an Zeit, Kosten und Arbeitskraft einer bestimmten oder bestimmbaren natürlichen Person zugeordnet werden können.	Altes Bundesdatenschutzgesetz (1990). Pseudonymisierung und Anonymisierung – Begriffe und Unterscheidung. https://www.johner-institut.de/blog/gesundheitswesen/anonymisierung-und-pseudonymisierung/
Bildungscloud/ Cloudbasierte Bildungsplattform	Eine cloudbasierte Bildungsplattform – oft auch Bildungscloud genannt – ist ein webbasiertes Lernportal, dessen Anwendungen und Daten auf entfernten Servern (Cloud-Infrastruktur) bereitgestellt werden. Dadurch sind keine schuleigenen Server nötig und die Plattform ist hoch skalierbar. Der Zugriff auf Lernmaterialien und Tools ist in der Regel orts- und geräteunabhängig über das Internet möglich, was flexibles Lernen jederzeit und überall erlaubt.	Was ist eigentlich unter dem Begriff „Bildungs-Cloud“ zu verstehen? – ULD: Niedersächsische Bildungscloud – Bildung in der digitalen Welt | Landesinitiative n-21 Schulen in Niedersachsen online e. V. https://www.n-21.de/portal/seiten/niedersaechsische-bildungscloud-bildung-in-der-digitalen-welt-900000031-10056.html
(Daten-)Dashboard	Ein Dashboard ist ein Informationsmanagement-Tool, das Daten aus einer verknüpften Datenbank empfängt, um Datenvisualisierungen bereitzustellen. Es bietet in der Regel allgemeine Informationen in einer Ansicht, die Endnutzer:innen zur Beantwortung einer einzelnen Frage verwenden können.	Was ist ein Dashboard? Definitionen und Verwendungen | Justieren. https://www.adjust.com/glossary/dashboard/
Datenintermediäre	Der Begriff des Datenintermediärs ist ein Sammelbegriff für alle Modelle beziehungsweise Instrumente, die zum Ziel haben, den Datenaustausch zwischen (mindestens zwei) Akteuren zu vereinfachen, durchzuführen oder zu begleiten. Eine wichtige Ausprägung sind Datentreuhänder.	Datenintermediär. https://www.dihk.de/de/themen-und-positionen/wirtschaft-digital/dihk-durchblick-digital/datenintermediaer-89074?utm_source=chatgpt.com

Begriff	Definition	Quelle
Datenlabor	Die Digitalstrategie der Bundesregierung sieht vor, in allen Bundesministerien Datenlabore zu etablieren. Der Grundstein für die Datenlabore wurde bereits in der vergangenen Legislaturperiode im Rahmen der Datenstrategie von Januar 2021 gelegt. Viele dieser Einrichtungen befinden sich derzeit noch in der Aufbauphase. Sie beschäftigen sich mit der Datenanalyse und -aufbereitung und sollen der öffentlichen Verwaltung dabei helfen, datenbasierte Entscheidungen zu treffen und interne Prozesse zu optimieren.	Datenlabore. https://www.dihk.de/de/themen-und-positionen/wirtschaft-digital/dihk-durchblick-digital/datenlabore-86374
Datenschutzkonferenz	Die Datenschutzkonferenz (DSK) besteht aus den unabhängigen Datenschutzbehörden des Bundes und der Länder. Sie hat die Aufgabe, die Datenschutzgrundrechte zu wahren und zu schützen, eine einheitliche Anwendung des europäischen und nationalen Datenschutzrechts zu erreichen und gemeinsam für seine Fortentwicklung einzutreten. Dies geschieht namentlich durch Entschließungen, Beschlüsse, Orientierungshilfen, Standardisierungen, Stellungnahmen, Pressemitteilungen und Festlegungen.	Datenschutzkonferenz. https://www.datenschutzkonferenz-online.de/dsk.html
Datentreuhänder	Im Allgemeinen vermittelt ein Datentreuhänder den Austausch zwischen einem Nutzenden und einem Gebenden von Daten. Konkret kann das ein Datenaustausch zwischen Unternehmen (B2B), zwischen Unternehmen und Konsumenten (B2C) oder auch zwischen Unternehmen und öffentlichen Einrichtungen (B2G) sein. Der Datentreuhänder ist eine Sonderform des Datenintermediärs und zeichnet sich insbesondere dadurch aus, unabhängig zu sein und das Interesse aller Beteiligten zu wahren. Zu seinen zentralen Funktionen gehören neben der Unterstützung einer vertrauenswürdigen und fachgerechten Datenverknüpfung auch die Gewährleistung von Datenschutz und -sicherheit.	Datentreuhänder. https://www.dihk.de/de/themen-und-positionen/wirtschaft-digital/dihk-durchblick-digital/datentreuhaender-86396
Digital-First-Prinzip	Eines der elf Digitalisierungsprinzipien des Bundesverwaltungsamts, nach dem die Nutzung eines digitalen Zugangswegs zum BVA der Normalfall sein soll. Auf einen „Papierkanal“ soll möglichst verzichtet werden.	BVA – Digitalisierungsprinzipien. https://www.bva.bund.de/DE/Das-BVA/Digitalisierung/Digitale-Agenda/Digitalisierungsprinzipien/digitalisierungsprinzipien_node.html
Digitale Souveränität	Digitale Souveränität beschreibt „die Fähigkeiten und Möglichkeiten von Individuen und Institutionen, ihre Rolle(n) in der digitalen Welt selbstständig, selbstbestimmt und sicher ausüben zu können“. Dazu zählen die digitale Grundbildung der Bevölkerung, die Leistungsfähigkeit der digitalbezogenen Forschung, Innovation und Wirtschaftsbasis sowie die Gewährleistung der Verarbeitung der für die Verwaltung notwendigen Daten durch zeitgemäße funktionale und vertrauenswürdige Informationstechnik.	CIO Bund – Digitale Souveränität. https://www.cio.bund.de/Webs/CIO/DE/digitale-loesungen/digitale-souveraenitaet/digitale-souveraenitaet-node.html#doc18094248bodyText1

Begriff	Definition	Quelle
EdTech	Unter dem Begriff EdTech lassen sich innovative und technologieorientierte Unternehmen und Start-ups zusammenfassen, die anwendungsorientierte Lösungen, Services und Produkte im Bereich der Lern- und Bildungsanwendungen anbieten und dadurch innovative Lern- und Lehrkompetenzen unterstützen bzw. ermöglichen.	EdTech-Initiative | Stifterverband. https://www.stifterverband.org/edtech-initiative
Föderiertes System/ Datenföderierung	Ein föderiertes Informationssystem ist ein Informationssystem, das einen Zugriff auf mehrere autonome Informationsquellen bietet, ohne dass deren Daten kopiert werden. Diese Form der Integration mehrerer Datenquellen, bei der diese selbst unverändert bleiben, wird auch als virtuelle Informationsintegration oder Datenföderierung bezeichnet. „Föderiert“ heißt dieses System, weil es ein Zusammenschluss von einzelnen Systemen ist, die ihre jeweilige Selbstständigkeit bewahren.	Wikipedia. https://www.ibm.com/docs/de/db2/12.1.0?topic=federation-federated-systems
Hackathon	Ein Hackathon ist eine Veranstaltung, bei der Personen zusammenkommen, Teams bilden und gemeinsam innerhalb einer begrenzten Zeit eine einzigartige Lösung für ein Problem entwickeln.	Hackathons. https://eudis.europa.eu/eudis-tracks/defence-hackathons_en
Innovationspartnerschaft	Die Innovationspartnerschaft ist ein im Jahr 2016 in Deutschland eingeführtes Vergabeverfahren, das zur Förderung von Forschung und Entwicklung beiträgt. Es zielt darauf ab, die oftmals als „Tal des Todes“ bezeichnete Finanzierungslücke in der Innovationsförderung zu überbrücken: Da die Schätzung der zukünftigen Nachfrage mit hohen Unsicherheiten verbunden ist, sehen viele Unternehmen nach Abschluss der öffentlich geförderten Grundlagenforschung davon ab, weiter in den Innovationsprozess zu investieren, den die Entwicklung eines marktreifen Produkts benötigt. Die Innovationspartnerschaft setzt hier an und teilt die Entwicklungskosten und -risiken zwischen dem öffentlichen Auftraggeber und dem Unternehmen auf, die eine langfristige Zusammenarbeit zur Entwicklung innovativer Güter oder Dienstleistungen eingehen.	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK). https://www.koinno-bmwk.de/koinno/aktuelles/detail/koinno-erklaert-die-innovationspartnerschaft/
Interoperabilität	Dieser Begriff zielt auf den pragmatisch entscheidenden Punkt ab, dass Geräte oder Systeme mit (ggf. noch unbekannten) Fremdgeräten oder Fremdsystemen kommunizieren/zusammenarbeiten können – auch in flexiblen Szenarien. Als technische Voraussetzung für Interoperabilität gelten transparente sowie hinreichend standardisierte Schnittstellen.	RfII Berichte No.1 pdf. https://rfii.de/?p=2039
Kontrolliertes Vokabular	Beim Eintragen der Metadaten in ein Sammlungsmanagementsystem unterstützt ein kontrolliertes Vokabular zusätzlich zur Verwendung eines Metadatenstandards bei einem weltweiten Austausch der Daten, der einfacheren Auffindbarkeit der Objekte und der damit einhergehenden Sichtbarkeit der Institution.	Einstieg: Kontrolliert... | Kulturpool Wissen. https://wissen.kulturpool.at/books/kontrollierte-vokabulare/page/einstieg-kontrollierte-vokabulare

Begriff	Definition	Quelle
Lernenden-ID	Digitale Identität, mit der die Nutzung aller IT-Anwendungen mit nur einer sicheren Anmeldung funktioniert.	Schul-ID Hessen | kultus.hessen.de. https://kultus.hessen.de/schuldienst/schul-id-hessen?utm_source=chatgpt.com
Lock-in-Effekt	Der Begriff beschreibt die Abhängigkeit eines Kunden an ein bestimmtes Unternehmen oder eine bestimmte Marke. Dieses Abhängigkeitsverhältnis sorgt dafür, dass ein Wechsel zu einem anderen Anbieter nur schwer oder gar nicht vorstellbar ist.	Lock In Effekt – Kundenbindung im Fokus | DIM-Blog. https://www.marketinginstitut.biz/blog/lock-in-effekt/#dim-h2-nr1
Metadaten	Metadaten sind „Daten über Daten“, also strukturierte Informationen, die Bildungsinhalte oder andere Objekte beschreiben. Sie erfassen wichtige Merkmale eines Informationsobjekts (z. B. Titel, Autor, Themengebiet eines digitalen Lernmaterials) und dienen dazu, dieses Objekt leicht auffindbar und verwaltbar zu machen. Im Bildungsbereich ermöglichen Metadaten beispielsweise, digitale Lernressourcen einheitlich zu beschreiben, was die Suche, den Austausch und die Wiederverwendung dieser Materialien erleichtert.	Metadaten und ihre Bedeutung für den Verbund Forschungsdaten Bildung – Bildungsserver Blog. https://blog.bildungsserver.de/metadaten-und-ihre-bedeutung-fuer-den-verbund-forschungsdaten-bildung/
Metasuchmaschinen	Metasuchmaschinen erlauben die Nutzung verschiedener Suchwerkzeuge in einem Arbeitsgang. Die Suchanfrage wird nur einmal in der Maske des Metasuchdienstes eingeben und anschließend an verschiedene Suchdienste gesendet. Die Ergebnisse der einzelnen Suchmaschinen werden entweder unbearbeitet nacheinander angeordnet oder nachbearbeitet präsentiert.	Metasuchmaschinen. https://historicum-estudies.uni-koeln.de/en/wissenschaftliches-arbeiten-i/tutorium-recherche/suchinstrumente-im-www/metasuchmaschinen
OCR	Optical Character Recognition (OCR) ist eine Technologie, die gedruckten Text auf Bildern oder gescannten Dokumenten in bearbeitbaren Text umwandelt. Zu den zentralen Funktionen gehören automatische Texterkennung, präzise Dokumentenkonvertierung und die Fähigkeit, verschiedene Schriftarten und Sprachen zu verarbeiten.	Technology Playbook: Optical Character Recognition (OCR) | Bitkom e. V. https://www.bitkom.org/Technology-Playbook/OCR
Ombudsperson	Eine Ombudsperson ist eine (Vertrauens-)Person oder Behörde, die i. d. R. von einem Parlament dazu berufen oder eingesetzt wurde, die Rechte und den Rechtsschutz anderer zu überwachen, staatliche (Verwaltungs- oder Dienst-)Stellen zu kontrollieren etc. Die Ombudsperson verfügt i. d. R. nicht über eigene Eingriffsrechte, kann aber vermittelnd tätig werden und (wenn gesetzlich vorgesehen) öffentlich Bericht erstatten (in Deutschland z. B. Datenschutz- oder Wehrbeauftragter).	Schubert & Klein, 2020.
One-Stop-Shop-Prinzip	Das One-Stop-Shop-Prinzip besagt, dass unterschiedliche Behördengänge über ein einziges Portal erledigt werden können.	One-Stop-Shop-Prinzip. https://www.digitalaustria.gv.at/WissensWert/E-Gov-A-Z/Digitale-vernetzte-Services/One-Stop-Shop-Prinzip.html

Begriff	Definition	Quelle
Once-Only-Prinzip	Eines der elf Digitalisierungsprinzipien des Bundesverwaltungsamts. Dem BVA bereits vorliegende Daten werden automatisiert weiterverwendet und müssen weder von den Antragsteller:innen noch von den Beschäftigten erneut erfasst werden.	bva_digital.pdf. https://www.bva.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Aufgaben/Digitalisierung/bva_digital.pdf?__blob=publicationFile&v=2
Ontologie	In der Informatik beschreibt eine Ontologie einen Wissensbereich (knowledge domain) mithilfe einer standardisierenden Terminologie sowie Beziehungen und ggf. Ableitungsregeln zwischen den dort definierten Begriffen.	Ontologie(n) – Gesellschaft für Informatik e. V. https://gi.de/informatiklexikon/ontologien
Open Educational Resources (OER)	Open Educational Resources (OER) sind Bildungsmaterialien jeglicher Art und in jedem Medium, die unter einer offenen Lizenz stehen. Eine solche Lizenz ermöglicht den kostenlosen Zugang sowie die kostenlose Nutzung, Bearbeitung und Weiterverbreitung durch Dritte ohne oder mit geringfügigen Einschränkungen.	Open Educational Resources – Deutsche UNESCO-Kommission. https://www.unesco.de/themen/bildung/bildungsqualitaet/weltbildungsempfehlung/global-citizenship-education/friedens-und-menschen/open-educational-resources/
Open Source	Mit Open Source Software (OSS) wird Software bezeichnet, deren Quellcode veröffentlicht wurde und deren Lizenzbedingungen es erlauben, sie entgeltfrei weiterzugeben, sodass sie im Prinzip von jedem/jeder genutzt, inspiziert, geändert und verarbeitet kann. Die EU, die Bundesregierung, das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik und zahlreiche Unternehmen unterstützen OSS, um Wettbewerb zu verbreitern und die Softwaresicherheit zu verbessern. Insbesondere bei digitalen Plattformen und Ökosystemen erfreut sich das Open-Source-Modell zunehmender Beliebtheit, auch deswegen, weil damit auch Vorgaben für Produkte und Services, die auf der Plattform integriert werden sollen, einfacher gestaltet werden können.	Was ist Open Source Software? Definition, Vor- und Nachteile, Lizenzen – Blog des Fraunhofer IESE. (https://www.iese.fraunhofer.de/blog/open-source-software/): https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Textsammlungen/Digitale-Welt/standards-wettbewerb.html?cms_artId=e943c635-9d67-45f9-bda4-82fcfd9e6bb3
Proprietäre Software	Proprietäre Software ist Software, bei der sich eine Person oder ein Unternehmen die exklusiven Rechte zur Untersuchung, Veränderung und Verbreitung der Software vorbehält und Nutzer:innen – gegen Geld – Lizenzen, also genau festgelegte Nutzungsrechte einräumt. Dies wird technisch durchgesetzt, indem der Quellcode der Software nicht veröffentlicht wird, oder mittels sog. DRM-Techniken.	Glossar | Open Source | bpb.de. https://www.bpb.de/themen/digitalisierung/opensource/63954/glossar/
Pseudonymisierung	Pseudonymisierung bezeichnet die Verarbeitung personenbezogener Daten in einer Weise, dass sie ohne Hinzuziehung zusätzlicher Informationen nicht mehr einer spezifischen betroffenen Person zugeordnet werden können, sofern diese zusätzlichen Informationen gesondert aufbewahrt werden und technischen und organisatorischen Maßnahmen unterliegen, die gewährleisten, dass die personenbezogenen Daten nicht einer identifizierten oder identifizierbaren natürlichen Person zugewiesen werden.	DSGVO, Artikel 4(5): Pseudonymisierung und Anonymisierung – Begriffe und Unterscheidung. https://www.johner-institut.de/blog/gesundheitswesen/anonymisierung-und-pseudonymisierung/

Begriff	Definition	Quelle
Wallet	Ein Wallet ermöglicht es, sich sicher und bequem online zu authentifizieren und Identitätsdaten sowie andere digitale Berechtigungsnachweise, wie Führerscheine oder Ausbildungszeugnisse, zu verwalten und bei Bedarf zu teilen. Ein europaweit gültiges Wallet (EUDI-Wallet) soll ab 2027 als europaweit harmonisiertes elektronisches Identifizierungsmittel bereitstehen. Neben der sicheren Identifizierung und Authentifizierung gehen mit der EUDI-Wallet auch erweiterte Regelungen für elektronische Vertrauensdienste einher. Dazu gehören u. a. elektronische Signaturen, elektronische Siegel und Zeitstempel, die nach den neuen Vorgaben interoperabel und sicher gestaltet werden müssen. Ein zentrales Ziel der novellierten eIDAS-Verordnung ist es außerdem, die Interoperabilität zwischen den verschiedenen nationalen Identifizierungssystemen zu verbessern. Zudem wurden besonders hohe Anforderungen an den Datenschutz und die Sicherheit der Wallets festgelegt, um die Vertraulichkeit und Integrität der persönlichen Daten zu gewährleisten.	Wallet. https://www.digitale-verwaltung.de/Webs/DV/DE/digitale-identitaeten/eidas-2-0/eidas-2-0.html

2. Dank an Gesprächspartner:innen

Beitrag Ande Eitner/Johannetta von Breitenbuch (Vodafone-Stiftung)

Wir danken allen Impulsgebenden für ihre Zeit und die wertvollen Einblicke.

Simon Appenzeller, Schulleiter, Schule Heiden

Alexander Brand, Lehrer für Mathematik und Physik, Bildungsjournalist Deutsches Schulportal

Prof. Dr. Ulrike Cress, Mitglied der Ständigen Wissenschaftlichen Kommission der Kultusministerkonferenz (SWK), Direktorin des Leibniz-Instituts für Wissensmedien Tübingen (IWM), Prof. im Fachbereich Psychologie an der Universität Tübingen

Sandra Deichsel, Country Lead Germany, Project Management Institute

Dr. Knut Diekmann, Referatsleiter Grundsatzfragen der Weiterbildung, Deutsche Industrie- und Handelskammer

Prof. Dr. Petra Gehring, Vorsitzende des Rates für Informationsinfrastrukturen, Professorin für Theoretische Philosophie an der TU Darmstadt

Dr. Marit Hansen, Unabhängige Landesbeauftragte für Datenschutz Schleswig-Holstein, Diplom-Informatikerin

Prof. Dr. Marcus Hasselhorn, Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation, Professor für Psychologie mit dem Schwerpunkt Bildung und Entwicklung

Prof. Dr. Uta Hauck-Thum, Professorin für Grundschulpädagogik und Didaktik an der Ludwig-Maximilians-Universität München

Dr. Marieke Heers, Wissenschaftlerin bei FORS und Leiterin der Gruppe „Data Archive Services“ (DAS)

Dr. Doris Hellmuth, Schulleiterin Friedrich-Engels-Gymnasium Berlin, assoziierte Forscherinnen am Weizenbaum-Institut

Dr. Friederike Hertweck, Wissenschaftlerin am RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung

Thomas Hoppe, Bundesvorsitzender Die Jungen Unternehmer, Geschäftsführer und Gründer der Schülerkarriere GmbH

Staatsrat Torsten Klieme, Staatsrat der Senatorin für Kinder und Bildung der Freien Hansestadt Bremen

Staatssekretär Dr. Torsten Kühne, Staatssekretär für Schulbau und Schuldigitalisierung Berlin

Arndt Kwiatkowski, Gründer und Geschäftsführer von bettermarks

Dr. Edouard Lamboray, Mitglied der Geschäftsleitung und Technologieexperte bei Educa

Prof. Dr. Ulrike Lucke, Professorin für Informatik und Bildungstechnologien an der Universität Potsdam

Prof. Dr. Detmar Meurers, IWM Leibniz-Institut für Wissensmedien, Professor für Computerlinguistik an der Universität Tübingen

Michael Pallesche, Schulleiter Ernst-Reuter-Gemeinschaftsschule Karlsruhe

Ties Rabe, Schulsenator des Landes Hamburg a. D.

Prof. Dr. Katharina Scheiter, Professorin für Erziehungswissenschaften und Leiterin der Abteilung „Digitale Bildung“ an der Universität Potsdam

Prof. Dr. David Schiller, Dozent, Forschungs- und Projektleiter am Schweizerischen Institut für Informationswissenschaft (SII) an der Fachhochschule Graubünden

Prof. Dr. Sonja Schimmler, Gastprofessorin an der TU Berlin und Leitung des Fachgebiets Forschungsdateninfrastruktur, Principal Investigator am Weizenbaum-Institut

Cornelia Schneider-Pungs, Industry Advisor Worldwide Public Sector und Teamleiterin für den Schulbereich, Microsoft Deutschland GmbH

Julian Schröder, CEO und Co-Founder von Fuxam

Prof. Dr. Anne Sliwka, Professorin für Bildungswissenschaft Universität Heidelberg

Prof. Dr. Louisa Specht-Riemenschneider, Bundesbeauftragte für den Datenschutz und die Informationsfreiheit, Professorin für Rechtswissenschaft mit Schwerpunkt Datenschutz und IT-Recht an der Universität Bonn

Prof. Dr. Petra Stanat, Professorin für Erziehungswissenschaften, Mitglied der Ständigen Wissenschaftlichen Kommission der Kultusministerkonferenz (SWK), Direktorin des Instituts zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen (IQB) an der Humboldt-Universität zu Berlin

Dr. André Ullrich, Leiter der Forschungsgruppe „Nachhaltigkeit, Digitalisierung und Teilhabe“ am Weizenbaum-Institut

Prof. Dr. Gergana Vladova, Professorin für Didaktik der Informatik Humboldt Universität zu Berlin, assoziierte Forscherinnen am Weizenbaum-Institut

Dr. Sabine Zander, Direktorin der Forschungs- und Innovationsabteilung der imc AG, Koordinatorin Gaia-X/MERLOT, ehrenamtliche Vorständin der Stiftung Bildung

3. Für Bildungsdaten relevante landesrechtliche Normen

Beitrag: Kaltrina Shala (Weizenbaum-Institut)

3.1 Schulrecht

Baden-Württemberg:

- Schulgesetz für Baden-Württemberg (SchulG)
  - § 21 Hausunterricht (Einsatz informationstechnischer Systeme im Hausunterricht)
  - § 22 Weiterentwicklung des Schulwesens
  - § 114 Datengestützte Qualitätsentwicklung an Schulen
  - § 115 Datenverarbeitung, Statistik
  - § 115a Digitale Bildungsplattform
  - § 115b Einsatz digitaler Medien im Unterricht und digitale Lehr- und Lernformen
  - § 116 Schulverwaltungssoftware „Amtliche Schulverwaltung Baden-Württemberg“
- Verordnung des Kultusministeriums über die Datenverarbeitung für statistische Erhebungen und schulübergreifende Verwaltungszwecke an Schulen
- Werbung, Wettbewerbe und Erhebungen in Schulen

Bayern

- Bayerisches Gesetz über das Erziehungs- und Unterrichtswesen (BayEUG)
  - Art. 81 ff. Schulversuche, MODUS-Schulen
  - Art. 85 Verarbeitung personenbezogener Daten
  - Art. 85a Automatisiertes Verfahren zur Unterstützung der Schulen
  - Art. 113a Automatisiertes Verfahren zur Unterstützung der Schulverwaltung
  - Art. 113b Statistik
  - Art. 113c Evaluation
- Bayerische Schulordnung (BaySchO)
  - § 46 Verarbeitungsverfahren
- Vollzug des Datenschutzrechts an staatlichen Schulen (Vollz.Bek DS – Schulen)

Berlin

- Schulgesetz für Berlin
  - § 18 Schulversuche, Schulen besonderer pädagogischer Prägung
  - § 64 Datenverarbeitung und Auskunftsrechte
  - § 64a Berliner Lehrkräfte-Unterrichts-Schul-Datenbank
  - § 65 Evaluation, wissenschaftliche Untersuchungen in Schulen, statistische Erhebungen
  - § 66 Nähere Ausgestaltung der Datenverarbeitung
- Verordnung über die Verarbeitung personenbezogener Daten im Schulwesen

Brandenburg

- Brandenburgisches Schulgesetz – BbgSchulG
  - § 8 Schulversuche und Versuchsschulen
  - § 65 Verarbeitung personenbezogener Daten
  - § 65a Automatisierte zentrale Schülerdatei und Schülerlaufbahnstatistiken
  - § 66 Wissenschaftliche Untersuchungen
- Verordnung über die Genehmigung wissenschaftlicher Untersuchungen an Schulen

Bremen

- Bremisches Schulgesetz – BremSchulG
  - Das Bremische Schulgesetz enthält keine Vorgaben zur Datenerhebung, Verarbeitung und Verknüpfung an Schulen.
  - § 13 Schulversuche und Reformschulen
- Bremisches Schulverwaltungsgesetz – BremSchVwG
  - Das Bremische Schulverwaltungsgesetz enthält ebenfalls keine Bestimmungen zur Datenerhebung, Verarbeitung und Verknüpfung an Schulen.
- Verordnung über die Datenverarbeitung durch Schulen und Schulbehörden

Hamburg

- Hamburgisches Schulgesetz (HmbSG)
  - § 98 Datenverarbeitung im Schulbereich
  - § 98c Fern-, Wechsel- oder Hybridunterricht, Videoübertragung, Verarbeitung von Ton-, Bild- und Videodaten
  - § 98d Digitale Lernformen im Zweiten Bildungsweg
  - § 99 Datenverarbeitung beim Schulärztlichen Dienst und Schulberatungsdienst
  - § 100 Evaluation
- Richtlinie Wissenschaftliche Untersuchungen an Schulen

Hessen

- Hessisches Schulgesetz (Schulgesetz – HSchG)
  - § 14 Schulversuche
  - § 83 Erhebung und Verarbeitung von personenbezogenen Daten
  - § 83a Datenverarbeitung im Rahmen digitaler Anwendungen
  - § 83b Übertragung von Bild und Ton im Rahmen von Distanzunterricht
  - § 84 Wissenschaftliche Forschung
  - § 85 Statistische Erhebungen
- Verordnung über die Verarbeitung personenbezogener Daten durch Schulen und Schulaufsichtsbehörden

Mecklenburg-Vorpommern

- Schulgesetz für das Land Mecklenburg-Vorpommern
  - § 38 Schulversuche, Versuchsschulen
  - § 70 Umgang mit personenbezogenen Daten
  - § 71 Wissenschaftliche Forschung
  - § 72 Statistische Erhebungen
  - § 114 Medienzentren
- Verordnung zum Umgang mit personenbezogenen Daten der Schülerinnen und Schüler, Erziehungsberechtigten, Lehrkräften und sonstigem Schulpersonal

Niedersachsen

- Niedersächsisches Schulgesetz (NSchG)
  - § 31 Verarbeitung personenbezogener Daten
  - § 181 Schulversuche
- Umfragen und Erhebungen an Schulen (Runderlass Niedersachen)

Nordrhein-Westfalen

- Schulgesetz für das Land Nordrhein-Westfalen
  - § 25 Schulversuche, Versuchsschulen, Experimentierklausel, Schule mit erweiterter Selbstständigkeit
  - § 120 Schutz der Daten von Schülerinnen und Schülern und Eltern
  - § 121 Schutz der Daten des Personals im Schulbereich
- Verordnung über die zur Verarbeitung zugelassenen Daten von Schülerinnen, Schülern und Eltern
- Wissenschaftliche Untersuchungen, Test, Umfragen an Schulen (Runderlass NRW)

Rheinland-Pfalz

- Schulgesetz Rheinland-Pfalz
  - § 20 Schulversuche
  - § 67 Verarbeitung von Daten, Statistische Erhebungen
- Schulordnung für die öffentlichen Grundschulen
  - § 49 Erhebung und Verarbeitung personenbezogener Daten
  - § 50 Sicherung und Aufbewahrung personenbezogener Daten

Saarland

- Schulordnungsgesetz – SchoG
  - § 5 Weiterentwicklung des Schulwesens
  - § 20b Verarbeitung von personenbezogenen Daten
  - § 20c Wissenschaftliche Forschung in Schulen
  - § 20d Durchführung laufender Landesstatistiken
  - § 20e Qualitätsentwicklung und Qualitätssicherung

- Schulpflichtgesetz
  - § 2 Abs. 3 Daten über Entwicklungsprozess in Kita
- Gesetz über den Schutz personenbezogener Daten im Schulwesen
- Verordnung über die Durchführung von Erhebungen zum Zwecke wissenschaftlicher Forschung in Schulen

Sachsen

- Sächsisches Schulgesetz
  - § 31 Verantwortung für die Erfüllung der Schulpflicht
  - § 63a Schuldatenschutz
  - § 63b Statistik
- Schuldatenschutz (VwV)
- Sponsoring und Erhebung an Schulen

Sachsen-Anhalt

- Schulgesetz des Landes Sachsen-Anhalt (SchulG LSA)
  - § 84a Verarbeitung personenbezogener Daten
  - § 84b Schulbezogene statistische Erhebungen
  - § 84c Automatisierte zentrale Schülerdatei
  - § 84d Schülerlaufbahnstatistiken
  - § 84e Aufbewahrung, Berichtigung, Löschung und Einschränkung der Verarbeitung
  - § 84f IT-gestütztes Schulverwaltungsverfahren
- Richtlinien für die Genehmigung von empirischen Untersuchungen und Befragungen an den öffentlichen Schulen in Sachsen-Anhalt

Schleswig-Holstein

- Schleswig-Holsteinisches Schulgesetz (Schulgesetz – SchulG)
  - § 30 Verarbeitung von Daten
  - § 31 Datenübermittlung an Eltern volljähriger Schülerinnen und Schüler
  - § 32 Wissenschaftliche Forschung in Schulen, Praktika und Prüfungsarbeiten im Rahmen der Lehrkräfteausbildung
  - § 138 Schulversuche
- Landesverordnung über die Verarbeitung personenbezogener Daten an öffentlichen Schulen

Thüringen

- Thüringer Schulgesetz (ThürSchulG)
  - § 12 Schulversuche
  - § 57 Datenschutz
  - § 58 Statistik
- Thüringer Verordnung über die statistische Erhebung im Kultusbereich

3.2 Datenschutzrecht

Baden-Württemberg: https://dsgvo-gesetz.de/ldsg-bw/

Bayern: https://dsgvo-gesetz.de/baydsg/

Berlin: https://dsgvo-gesetz.de/blndsg/

Brandenburg: https://dsgvo-gesetz.de/bbgdsg/

Bremen: https://dsgvo-gesetz.de/bremdsgvoag/

Hamburg: https://dsgvo-gesetz.de/hmbdsg/

Hessen: https://dsgvo-gesetz.de/hdsig/

Mecklenburg-Vorpommern: https://dsgvo-gesetz.de/dsg-m-v/

Niedersachsen: https://dsgvo-gesetz.de/ndsg/

Nordrhein-Westfalen: https://dsgvo-gesetz.de/dsg-nrw/

Rheinland-Pfalz: https://dsgvo-gesetz.de/ldsg-rlp/

Saarland: https://dsgvo-gesetz.de/sdsg/

Sachsen: https://dsgvo-gesetz.de/saechsdsdg/

Sachsen-Anhalt: https://dsgvo-gesetz.de/dsag-lsa/

Schleswig-Holstein: https://dsgvo-gesetz.de/ldsg-sh/

Thüringen: https://dsgvo-gesetz.de/thuerdsg/

4. Literaturverzeichnis

Beitrag Ande Eitner/Johannetta von Breitenbuch (Vodafone-Stiftung)

Allas, T., Fairbairn, W., Foote, E. (2020). *The economic case for reskilling in the UK: How employers can thrive by boosting workers' skills, McKinsey Report McKinsey.* https://www.mckinsey.com/capabilities/people-and-organizational-performance/our-insights/the-economic-case-for-reskilling-in-the-uk-how-employers-can-thrive-by-boosting-workers-skills

Augsberg, S., Düwell, M., Müller, B. (Hg.) (2024). *Datenzugangsregeln,* Gießen 2024. https://library.oapen.org/bitstream/handle/20.500.12657/93900/9783593459141.pdf;jsessionid=354A2E58CACAA2D459CFEF87693F48C4?sequence=1

Aymon, D., Lam, D.-T., Marti, L., Maury-Laribière, P., Choirat, C., de Fondeville, R. (2024). *Lomas: A platform for confidential analysis of private data.* arXiv. https://arxiv.org/html/2406.17087v1

Baccassino, F., Pinnelli, S. (2023). *Giftedness and gifted education: A systematic literature review.* Frontiers in Education, 7. https://doi.org/10.3389/feduc.2022.1073007

Baumann, S., Croll, J., Gruber, C., Oxenknecht, P., Röck, M. (2024). *Bundeszentrale für Kinder- und Jugendmedienschutz (BzKJ) – Abschlussbericht Kindgerechte Online-Angebote – Zugänge und Orientierung.* https://www.digitale-chancen.de/fileadmin/digitale-chancen/downloads/KiZI_Abschlussbericht_SDC.pdf

Beigel, J., Klopsch, B., Sliwka, A. (2020). *Deeper Learning gestalten – Ein Workbook für Lehrkräfte – Pädagogik des digitalen Zeitalters.* Beltz.

Bennear, L. S., Wiener, J. B. (2019). *Regulation: Instrument for Policy Learning over Time.* Harvard Kennedy School Draft Working Paper. https://www.hks.harvard.edu/sites/default/files/centers/mrcbg/files/Regulation%20-%20adaptive%20reg%20-%20Bennear%20Wiener%20on%20Adaptive%20Reg%20Instrum%20Choice%202019%2002%2012%20clean.pdf

Bertschek, I., Dobler, T. (Hg.) (2005). *Open Source Software und IT-Sicherheit – Unternehmensbefragung Frühjahr 2005 in Baden-Württemberg.* FAZIT. https://fazit-forschung.de/fileadmin/_fazit-forschung/downloads/FAZIT_Schriftenreihe_Band_1.pdf

Bildungsberichterstattung (2024). Autor:innengruppe Bildung in Deutschland 2024. *Ein indikatorengestützter Bericht mit einer Analyse zu beruflicher Bildung.* wbv Publikation.

Bitkom (2024). *Open-Source-Leitfaden – Praxisempfehlungen für Open-Source-Software Version 3.2.* https://www.bitkom.org/sites/main/files/2023-03/BitkomLeitfadenOpenSourceSoftware31.pdf

Robert Bosch-Stiftung (2024). *Deutsches Schulbarometer – Befragung von Lehrkräften.* https://www.bosch-stiftung.de/sites/default/files/publications/pdf/2024-04/Schulbarometer_Lehrkraefte_2024_FORSCHUNGSBERICHT.pdf

Brand, A., (2024). *Wie KI bei der Unterrichtsvorbereitung helfen kann.* Deutsches Schulportal. https://deutsches-schulportal.de/unterricht/wie-chatgpt-bei-der-unterrichtsvorbereitung-helfen-kann/

Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) (2025). *Open Source Software und Vorabversionen von Betriebssystemen.* https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/Verbraucherinnen-und-Verbraucher/Informationen-und-Empfehlungen/Cyber-Sicherheitsempfehlungen/Updates-Browser-Open-Source-Software/Open-Source-Vorabversionen-von-Betriebssystemen/open-source-vorabversionen-von-betriebssystemen_node.html

Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (BMBWF) (2024). *Nationaler Bildungsbericht Österreich 2024 (Version 2).* http://doi.org/10.17888/nbb2024.2

Bustos, N., Pino-Yancovic, M., Zúñiga, C. (2023). *La Indagación Colaborativa como Facilitadora de la Agencia de una Red de Directivos Chilenos: Juntos Implementando la Evaluación Formativa.* Archivos analíticos de políticas educativas, Volumen 31 Número 127 vom 28.11.2023. https://epaa.asu.edu/index.php/epaa/article/view/8159

Coshow, T., Gao, A,. Pingree, L., Verma, A., Scheibenreif, D., Khandabattu, H., Olliffe, G. (2024). *Top Strategic Technology Trends for 2025: Agentic AI;* Gartner. https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-2JA627K9&ct=241106&st=sb&utm_campaign=2024_10_WW_Top+Technology+Trends+for+2025:+Agentic+AI&utm_medium=email&_hsmi=332874348&_hsenc=p2ANqtz-8C3GCZRkR0DDoCvze8I7TOSfyoxJ03fyCVDC7lt83ngFW4fWA9v79k4KqZ0z8XpqkgHl497VEm5_bIaMKU54RAK-76ig&utm_content=332874348&utm_source=hs_automation

von Davier, M., Kennedy, A., Reynolds, K., Fishbein, B., Khorramdel, L., Aldrich, C., Bookbinder, A., Bezirhan, U., Yin, L. (2024). *TIMSS 2023 International Results in Mathematics and Science.* Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center. https://doi.org/10.6017/lse.tpisc.timss.rs6460

Dohmen, D. (2025). *Massenexodus der Lehrkräfte? Eine Analyse der Abgänge aus dem Schuldienst (2. erg. Auflage). FiBS-Policy Paper (Nr. 6).* FiBS Forschungsinstitut für Bildungs- und Sozialökonomie.

Europäische Kommission, Generaldirektion Bildung, Jugend, Sport und Kultur (2022). *Ethische Leitlinien für Lehrkräfte über die Nutzung von KI und Daten für Lehr- und Lernzwecke,* Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Union, 2022. https://data.europa.eu/doi/10.2766/494

Fakhri, M. M., Ansari Saleh Ahmar, Rosidah, R., Fadhilatunisa, D., Tabash, M. (2024). *Barriers to effective learning: Examining the influence of delayed feedback on student engagement and problem-solving skills in ubiquitous learning programming.* Journal of Applied Science, Engineering, Technology, and Education, 6(1), 69−79. https://doi.org/10.35877/454RI.asci2825

Fichtner, S., Sandau, M., Glinka, H., Zosel, P., Falter, S., Hurrelmann, K., Dohmen, D. (2025). *Zwischen Vision und Rebellion − Cornelsen Schulleitungsstudie 2025.* https://www.fibs.eu/referenzen/publikationen/publikation/cornelsen-schulleitungsstudie-2025/

Founders Foundation, Startup-Bundesverband (2024). *EdTech Startup Monitor 2024.* https://startupverband.de/fileadmin/startupverband/mediaarchiv/research/sonstige_studien/EdTech_Startup_Monitor_2024.pdf

Forschungsbeirat der Plattform Industrie 4.0/acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften (Hg.) (2022). *Open Source als Innovationstreiber für Industrie 4.0.* DOI: 10.48669/ fb40_2022-2

Future Market Insights Global and Consulting Pvt. Ltd. (2024). *EdTech Market on Path to Reach US$ 411.566 Billion by 2034 with 14.3% CAGR GlobeNewswire News Room.* www.globenewswire.com/news-release/2024/04/08/2859439/0/en/EdTech-Market-on-Path-to-Reach-US-411-566-Billion-by-2034-with-14-3-CAGR-Future-Market-Insights.html

Fütterer, T., Scheiter, K. (2023). *Wie gelingt lernwirksamer Unterricht mit digitalen Medien?* Campus Schulmanagement. https://www.campus-schulmanagement.de/magazin/wie-gelingt-lernwirksamer-unterricht-mit-digitalen-medien

Gawronski, K. (2020). *Konzeption eines Bildungsregisters in Deutschland, Statistisches Bundesamt,* WISTA |2-2020.

Geis-Thöne, W. (2025). *Aufwachsen in bildungsfernen Familien. Ergebnisse des Mikrozensus zu Häufigkeit und Folgen.* In: IW-Trends, 2024, 51. Jg., Nr. 4. 95−114.

Gottarelli, S. (2025). *European industry demands EuroStack to power EU competitiveness, Tech Souvereignity and Eurostack News.* https://www.digitalsme.eu/european-industry-demands-a-eurostack-to-power-eu-competitiveness/

Hattie, J. (2023). *Visible learning: The sequel: A synthesis of over 2,100 meta-analyses relating to achievement (1st ed.).* Routledge. https://doi.org/10.4324/9781003380542

Hauck-Thum, U. (2021). *Lehrer*innenbildung im Kontext kultureller Veränderungsprozesse.* Ludwigsburger Beiträge zur Medienpädagogik, 21, 1−12. https://doi.org/10.21240/lbzm/21/23

Hauck-Thum, U., Franz, F. (2023). *„Ich nenn' sie einfach Rotzilator".* MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung, 52, 64−84. https://doi.org/10.21240/mpaed/52/2023.02.04.x

Hertweck, F. (2024). *Datengestützt zum Erfolg: Internationale Beispiele für eine evidenzbasierte Transformation des Bildungssystems.* Vodafone Stiftung. https://www.vodafone-stiftung.de/bildungsdaten-studie-2024/

Holstein, B. E., Knoop, H. H., Laflor, M., Viskum, H. (2020). *Social kompetence og skoletrivsel: Analyser fra Den Nationale Trivselsmåling.* Dansk Center for Undervisningsmiljø.

Hosan, B. (2025). *Bochum: Smart mit Pragmatismus. Smart City Serie.* Tagesspiegel Background Briefing. Bochum: Smart mit Pragmatismus − Tagesspiegel Background

Hubig, S. (2025). *Warum sich Schule wandeln muss und wie das erfolgreich gelingen kann.* In: Bessere Bildung 2035. Wübben Stiftung Bildung.

Hubig, S., Prien, K., Schopper, T. (2025). *Ein Partei-übergreifender Impuls für messbare Bildungsziele.* In: Bessere Bildung 2035. Wübben Stiftung Bildung.

Hupp, S., Müller, C. (2024). *Open Source in der Öffentlichen Verwaltung: Wir zeigen geeignete Open-Source-Prozesse für (Bestands-) Software.* Blog des Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering. https://www.iese.fraunhofer.de/blog/open-source-in-der-oeffentlichen-verwaltung-wir-zeigen-geeignete-open-source-prozesse-fuer-bestands-software/

IT-Planungsrat (2021). *Registermodernisierung: Zielbild und Umsetzungsplanung,* Januar 2021. https://www.digitale-verwaltung.de/SharedDocs/downloads/Webs/DV/DE/it-planungsrat-zielbild-registermodernisierung.html

Jäkel, J., de Maizière, T., Steinbrück, P., Voßkuhle, A. (2025). *Initiative für einen handlungsfähigen Staat.* https://www.hertie-school.org/de/initiative-staatsreform

Klopsch, B., Sliwka, A. (2021). *Kooperative Professionalität: Internationale Ansätze der ko-konstruktiven Unterrichtsentwicklung.* Beltz Juventa

Klopsch, B., Sliwka, A. (2025). *Systemtransformation anstoßen.* In: Bessere Bildung 2035. Wübben Stiftung Bildung

Kluczniok, K., Faas, S., von Hülsen, K., Schneider, M., Josephine Fitzner, J., Koch, C., Aden, H. (2024). *Machbarkeitsstudie zur Ansprache und Umsetzung eines bundesweiten Monitorings zur Prozessqualität − Abschlussbericht.* pädquis Stiftung. https://www.paedquis-familienzentrum.de/wp-content/uploads/2024/10/Abschlussbericht_Machbarkeitsstudie_final_5.7.24.pdf

Kultusministerkonferenz (KMK) (2016/17). *Strategie der Kultusministerkonferenz „Bildung in der digitalen Welt".* Beschlüsse vom 8.12.2016 / 7.12.2017. https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2016/2016_12_08-Bildung-in-der-digitalen-Welt.pdf

Kultusministerkonferenz (KMK) (2021). *Lehren und Lernen in der digitalen Welt. Ergänzung zur Strategie „Bildung in der digitalen Welt".* Beschluss vom 9.12.2021. https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2021/2021_12_09-Lehren-und-Lernen-Digi.pdf

Lewalter, D., Diedrich, J., Goldhammer, F., Köller, O., Reiss, K. (2023a). *PISA 2022: Analyse der Bildungsergebnisse in Deutschland.* Waxmann Verlag GmbH eBooks. https://doi.org/10.31244/9783830998488

Lewalter, D., Kastorff, T., Moser, S. (2023b). *Digitalisierungsbezogene Lerngelegenheiten und -aktivitäten in Schule und Freizeit.* In: PISA 2022: Analyse der Bildungsergebnisse in Deutschland. https://doi.org/10.31244/9783830998488

Lu, X., Sales, A., Heffernan, N. T. (2021). *Immediate versus delayed feedback on learning: Do people's instincts really conflict with reality?* Journal of Higher Education Theory and Practice, 21(16). https://doi.org/10.33423/jhetp.v21i16.4925

Maaz, K., Kunter, M., Schrader, J., Spieß, K. (2024). *Positionspapier zum Bildungspolitischen Forum 2024 des Leibniz-Forschungsnetzwerks Bildungspotenziale (LERN) zum Thema „Fachkräftemangel in der Bildung: Chancen und Perspektiven".* https://www.leibniz-bildung.de/wp-content/uploads/2021/07/BPF24_Positionspapier.pdf

Nanz, P., Borggräfe, J., Hassel, A., (2019). *Eine moderne Verwaltung ist Voraussetzung für Deutschlands Zukunftsfähigkeit und Demokratie − Acht Handlungsfelder für die nächste Bundesregierung.* Berlin

Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina (2024). *Förderung der Selbstregulationskompetenzen von Kindern und Jugendlichen in Kindertageseinrichtungen und Schulen*

Nicolaides, D. (2025). *Gemeinsame Verantwortung im Bildungswesen: Der Ansatz der Provinz Alberta.* In: Bessere Bildung 2035. Wübben Stiftung Bildung

OECD (2020). *OECD Skills Studies Strengthening the Governance of Skills Systems. Lessons from six OECD Countries.* https://www.oecd.org/en/publications/strengthening-the-governance-of-skills-systems_3a4bb6ea-en.html

OECD (2023a). *OECD Digital Education Outlook 2023: Towards an Effective Digital Education Ecosystem.* OECD Publishing, Paris. https://doi.org/10.1787/c74f03de-en

OECD (2023b). *PISA 2022 results (Volume II): Learning during − and from − disruption.* PISA, OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/a97db61c-en

OECD (2024a). *Education at a Glance 2024: Country Note Germany.* OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/c00cad36-en

OECD (2024b). *Do Adults Have the Skills They Need to Thrive in a Changing World? Survey of Adult Skills 2023, OECD Skills Studies.* OECD Publishing, Paris. https://doi.org/10.1787/b263dc5d-en

OECD (2024c). *Bildung auf einen Blick 2024: OECD-Indikatoren.* wbv Media, Bielefeld. https://doi.org/10.1787/e7565ada-de

Pasquinelli, E., Borde, B., Dhar, J., Filtzinger, B., Franz, F., Henke, N., Lundell, J., Oberthür, J., O'Donnell, C., Pahnke, J., Sadadou, D. (2024). *Frühe MINT-Bildung im digitalen Zeitalter.* Berlin, Deutschland: International Dialogue on STEM Education.

Picht, G. (1964). *Die deutsche Bildungskatastrophe.* München: Deutscher Taschenbuch Verlag.

Pongweni, T., Ellis, E., Payne, S., Cruywagen, V., Sikhakhane, N. (2024). *SA's matric Class of 2024 − the everyday heroes behind the setbacks-to-success story,* Daily Maverick, 25.1.2025. https://www.dailymaverick.co.za/article/2025-01-18-sas-matric-class-of-2024-the-everyday-heroes-behind-the-setbacks-to-success-story/

Prien, K. (2025). *Zur Reform der Bildungssysteme in Deutschland: Was jetzt zu tun ist oder „what works best".* In: Bessere Bildung 2035. Wübben Stiftung Bildung

Punz, M (2022). *ELFE: Bremen meldet Durchbruch bei Once-Only,* Tagesspiegel Background Smart City

Wirtschaftsdaten (RatSWD) (2022). *Positionspapier: Aufbau eines Bildungsverlaufsregisters.* https://www.konsortswd.de/wp-content/uploads/Positionspapier-RatSWD-Aufbau-eines-Bildungsverlaufsregisters.pdf

Rat für Informationsinfrastrukturen (RfII) (2024). *Federated Data Infrastructures for Scientific Use. NFDI, EOSC, Gaia-X and the European Data Spaces,* Göttingen 2024. https://rfii.de/download/federated-data-infrastructures-for-scientific-use/

Ruge, L., Kupi, M., Opiela, N., Weber, M. (2024). *Auf dem Weg zur evidenzbasierten Politik: Eine Analyse der Datenlabore der Deutschen Bundesregierung.* https://cdn0.scrvt.com/fokus/4ad8c37e20223a26/7af2c64f5fc1/Auf-dem-Weg-zur-evidenzbasierten-Politik---Eine-Analyse-der-Datenlabore-der-Deutschen-Bundesregierung.pdf

Schopper, T. (2025). *Tanker mit wertvoller Fracht.* In: Bessere Bildung 2035. Wübben Stiftung Bildung

Schrumpf, R. (2025). *Altersverifikation Geburtsurkunde? Nur im Original!* Standpunkt. Tagesspiegel Background Digitalisierung & KI

Schubert, K., Klein, M. (2020). *Das Politiklexikon (7., aktualisierte und erweiterte Auflage).* Bundeszentrale für politische Bildung. https://www.bpb.de/kurz-knapp/lexika/politiklexikon/17954/ombudsmann-ombudsfrau/?utm_source=chatgpt.com

Sliwka, A., Klopsch, B. (2024). *Das lernende Schulsystem: Paradigmenwechsel in der Bildung.* Beltz.

Specht-Riemenschneider, L. (2024a). *Datenschutzpolitische Agenda für die 21. Wahlperiode des Deutschen Bundestages.* Bonn

Specht-Riemenschneider, L. (2024b). *Eingangsstatement der Bundesbeauftragten für den Datenschutz und die Informationsfreiheit – Vorstellung als neue Bundesbeauftragte für den Datenschutz und die Informationsfreiheit vor der Bundespressekonferenz,* Berlin.

Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder (KMK) (2025). *Lehrkräfteeinstellungsbedarf und -angebot in der Bundesrepublik Deutschland 2024–2035: Zusammengefasste Modellrechnungen der Länder (Dokumentation Nr. 2 – Februar 2025).* Beschluss der Bildungsministerkonferenz vom 13.12.2024

Ständige Wissenschaftliche Kommission der Kultusministerkonferenz (SWK) (2022). *Digitalisierung im Bildungssystem: Handlungsempfehlungen von der Kita bis zur Hochschule,* Gutachten der Ständigen Wissenschaftlichen Kommission der Kultusministerkonferenz

Ständige Wissenschaftliche Kommission der Kultusministerkonferenz (SWK) (2024). *Impulspapier der SWK, Large Language Models und ihre Potenziale im Bildungssystem*

Stanat, P., Schipolowski, S., Schneider, R., Weirich, S., Henschel, S. Sachse, K. A. (Hrsg.) (2023). *IQB-Bildungstrend 2022. Sprachliche Kompetenzen am Ende der 9. Jahrgangsstufe im dritten Ländervergleich.* Waxmann

Straatemeier, M. (2014). *Math Garden: A new educational and scientific instrument.* Universiteit van Amsterdam. https://hdl.handle.net/11245/1.417091

Thümler, E., Edel, K. (2024). *Die Rolle von Unternehmen für den Transfer von Bildungsinnovationen – Das Beispiel Tutoring for All,* in: Bees, C., Gießelmann, B., Scholz, L. (Hg.). Transfer im Kontext Schule – Potenziale und Herausforderungen – Beiträge aus der EMSE-Netzwerk-Tagung, Netzwerke im Bildungsbereich, Band 12. Waxmann

Tietze, W. Viernickel, S. (Hg.) (2016). *Pädagogische Qualität in Tageseinrichtungen für Kinder. Ein Nationaler Kriterienkatalog.* Pädquis Stiftung

Vodafone Stiftung Deutschland gGmbH (2025). *KI an europäischen Schulen: Deutscher Bericht zur Befragung von 12- bis 17-jährigen Schüler:innen in sieben Ländern.* https://www.vodafone-stiftung.de/wp-content/uploads/2025/01/KI_an_europaeischen_Schulen_Deutscher_Laenderbericht_IPSOS.pdf

Vollmer, A. M., Schmitt, A. (2020). *Was ist Open Source Software? Definition, Vor- und Nachteile, Lizenzen.* Blog des Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering. https://www.iese.fraunhofer.de/blog/open-source-software/

Wahlster, W., Winterhalter C., (2022). *Deutsche Normungsroadmap Künstliche Intelligenz.* Deutsche Normungsroadmap Künstliche Intelligenz – Ausgabe 2. https://www.dfki.de/fileadmin/user_upload/import/13132_deutsche-normungsroadmap-kuenstliche-intelligenz-ausgabe-2--data.pdf

Warnke, M. (2024). *Braucht es in der Bildung mehr Bund?* In: Bessere Bildung 2035. Wübben Stiftung Bildung

Werner, C. (2025). *Die Resilienz als neue Anforderung des Rechts der Daten- und IT-Sicherheit.* Nomos eLibrary 2025. https://doi.org/10.5771/9783748947523

Xuan, Q., Cheung, A., Sun, D. (2022). *The effectiveness of formative assessment for enhancing reading achievement in K-12 classrooms: A meta-analysis.* Frontiers in Psychology, 13. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.990196

5. Bildnachweis

Prof. Dr. Detmar Meurers
Foto: IWM

Prof. Dr. Marcus Hasselhorn
Foto: © fotorismus für DIPF

Prof. Dr. Ulrike Cress
Foto: IWM

Prof. Dr. Sonja Schimmler
freigegeben (Foto: Marc Frommer, Fraunhofer FOKUS

Prof. Dr. Katharina Scheiter
Foto: Tobias Hopfgarten | Universität Potsdam

Dr. Marit Hansen
Foto: Markus Hansen

Staatsrat Torsten Klieme
Foto: Michael Schnelle/SKB-Landesmedienarchiv

Impressum

Über die Vodafone Stiftung

Die Vodafone Stiftung setzt sich für gute Bildung in einer zunehmend digitalen Welt ein, die auf die individuellen Talente und Fähigkeiten der Schüler:innen eingeht und Lehrkräfte für einen digitalen Unterricht befähigt. Die Stiftung engagiert sich für die Vermittlung von 21st Century Skills und eine bessere Nutzung der digitalen Chancen, um Lehren und Lernen auf eine neue Stufe zu heben und mehr Bildungsgerechtigkeit zu schaffen. Dazu unterstützen wir die innovativen Kräfte im Bildungswesen und arbeiten konstruktiv an strukturellen Reformen des Bildungssystems mit.
www.vodafone-stiftung.de

Herausgeberin

Vodafone Stiftung Deutschland gGmbH
Ferdinand-Braun-Platz 1 / 40549 Düsseldorf
www.vodafone-stiftung.de
Geschäftsführung: Marc Konarski (Vors.), Matthias Graf von Kielmansegg

Autoren

Dr. Dietrich Nelle, dietrich.nelle@yahoo.de
Johannetta Breitenbuch, Ande Eitner

Projektleitung

Sarah Franke, sarah.franke@vodafone-stiftung.de
Johanna Hampf, johanna.hampf@weizenbaum-institut.de

Gestaltung und Illustration

Tau GmbH, www.tau-berlin.de

Lektorat

Katja Lange, Hamburg / richtiggut.com

© Vodafone Stiftung Deutschland gGmbH, April 2025