



**FRIEDRICH NAUMANN
STIFTUNG** Für die Freiheit.



Think Tank für die
digitale Welt

POLICY PAPER

BILDUNG UND KI

Eine Kooperation zwischen der Friedrich-Naumann-Stiftung
für die Freiheit und dem iRights.Lab

ANALYSE

Impressum

Herausgeberin

Friedrich-Naumann-Stiftung für die Freiheit
Truman-Haus
Karl-Marx-Straße 2
14482 Potsdam-Babelsberg

/freiheit.org

/FriedrichNaumannStiftungFreiheit

/FNFreiheit

/stiftungfuerdiefreiheit

Autor

iRights.Lab GmbH
Oranienstr. 185 | 10999 Berlin
www.iRights-Lab.de

Redaktion

Benno Schulz
Referent Bildung und Wissenschaft
Fachbereich Wissenschaft und politische Strategie

Kontakt

Telefon +49 30 220126-34
Telefax +49 30 690881-02
E-Mail service@freiheit.org

Stand

Mai 2025

Hinweis zur Nutzung dieser Publikation

Diese Publikation ist ein Informationsangebot der Friedrich-Naumann-Stiftung für die Freiheit. Die Publikation ist kostenlos erhältlich und nicht zum Verkauf bestimmt. Sie darf nicht von Parteien oder von Wahlhelfern während eines Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden (Bundestags-, Landtags- und Kommunalwahlen sowie Wahlen zum Europäischen Parlament).

Lizenz

Creative Commons (CC BY-NC-ND 4.0)

Danksagung des Autoren:

Für die Durchsicht einer Entwurfsfassung und hilfreiche Anmerkungen danke ich Hansjürgen Abend (Bonn), Moh'd Amro (Freiberg/Sa.), Michael Dörnemann (Gelsenkirchen), Peter Gerling (Hannover), Werner Rissing (Bonn) und Friedrich-W. Wellmer (Hannover).

Zusätzliche Informationen:

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die Nennung der weiblichen und anderer Formen für Personen verzichtet. Mit der gewählten Bezeichnung sind jeweils Menschen sämtlicher Geschlechter gemeint.

Sofern nicht anders vermerkt, wurden die angegebenen URLs im April/Mai 2024 abgerufen.

Der Autor ist dankbar für Hinweise auf eventuelle Unstimmigkeiten (Kontakt über die Friedrich-Naumann-Stiftung, Berlin).

Inhalt

1. EINLEITUNG	5
2. BEGRIFFSDEFINITIONEN	7
3. WO STEHEN DEUTSCHE SCHULEN HEUTE?	9
4. MÖGLICHKEITEN, CHANCEN & RISIKEN: WAS KI (NICHT) VERÄNDERN KANN	14
4.1 Künstliche Intelligenz in Schulorganisation und Verwaltung	14
4.2 Künstliche Intelligenz und personalisiertes Lernen	14
4.3 Künstliche Intelligenz als Inklusions-Multiplikator	15
4.4 Künstliche Intelligenz & Lehrkräfte – Entlastung oder Ablöse?	16
4.5 Diktat, Klassenarbeit & Referat – Veränderung der Prüfungsformen	17
5. EIN BLICK AUF DIE EMPIRIE	19
5.1 KI im Schulbetrieb: Zwischen Randerscheinung und Hype	19
5.2 Effekte von KI-Einsatz: Eindeutiges Urteil bislang kaum möglich	20
5.3 Lehrkräfte können von KI-Anwendungen profitieren, aber nicht bei allen Aufgaben gleichermaßen	21
5.4 Mehr Forschungslücken als gesicherte Erkenntnisse	21
6. HANDLUNGSBEDARF UND -MÖGLICHKEITEN	22
7. AUSBLICK: 10 THESEN ZUR ZUKUNFT DER BILDUNG	25
8. BIBLIOGRAFIE	27

- 1. Wir sollten mutig sein, ohne uns blenden zu lassen.**
- 2. KI-Kompetenzen sind nicht optional, Fortbildungen ein Muss.**
- 3. Kritisches Denken und digitale Demokratiebildung müssen zu zentralen Fähigkeiten werden.**
- 4. KI soll Lehrkräfte nicht ersetzen.**
- 5. Ohne Infrastruktur ist alles nichts.**
- 6. Der Digitalpakt II muss zügig kommen.**
- 7. Die Politik muss einen transparenten rechtlichen Rahmen schaffen – für Nutzer und Anbieter.**
- 8. Autonomie ist wichtig, aber unter fairen Bedingungen.**
- 9. Der europäische Bildungsraum muss mit Leben gefüllt werden.**
- 10. Wir brauchen eine KI-Taskforce und gezielte Innovationsförderung.**

1. Einleitung

Schule im Jahr 2025: Schülerinnen und Schüler (SuS) beschaffen sich ganz selbstverständlich Informationen über *ChatGPT*, lösen Matheaufgaben mit *DeepSeek* oder lassen von *DeepL* Aufsätze verbessern und übersetzen. Und auch immer mehr Lehrende nutzen KI-Tools wie *fobizz*¹ oder *FelloFish*² – um ihren Unterricht zu planen, Aufgaben zu erstellen oder Feedback zu geben. Generative KI kommt in immer mehr deutschen Klassenzimmern an und verändert in Echtzeit, wie wir lernen und lehren. Viele blicken mit Neugier und großen Erwartungen auf diese Veränderungen. KI-Tools können die Arbeit von Lehrenden bestenfalls erleichtern und sie entlasten. Schülerinnen und Schüler können mit KI-Tools personalisierte Lernerfahrungen machen und sich wichtige Skills für die Zukunft aneignen. Gleichzeitig fehlt es ihnen häufig an Begleitung und Orientierung im Umgang mit KI-Anwendungen. Gleiches gilt für viele Lehrende: Sie fühlen sich von den neuen Möglichkeiten und den damit verbundenen Anforderungen, die an sie gestellt werden, überfordert – von der unübersichtlichen Rechtslage ganz zu schweigen. Sich einzuarbeiten und mit den Tools vertraut zu machen kostet Zeit, die im hektischen Schulalltag oft knapp ist. Schulleitungen erhoffen sich hingegen vor allem organisatorische Entlastung: Für zwei von drei Schulleitungen spielt KI laut einer Umfrage des Schulbuchverlags Cornelsen in Zukunft eine entscheidende Rolle.³ Wie können wir also die richtigen Voraussetzungen schaffen, um KI erfolgreich in den Bildungsalltag zu integrieren? Wie können wir den Wandel, den wir gerade erleben, als Gesellschaft aktiv, verantwortungsvoll und nachhaltig gestalten? Und welche neuen Bildungsziele und Anforderungen an die Umgestaltung unseres Bildungssystems ergeben sich möglicherweise daraus?

Etwas mehr Ruhe nach dem Sturm

Mit etwas Abstand zum Hype und der dazugehörigen Aufregung, die die Veröffentlichung von KI-Tools wie *ChatGPT* im Bildungswesen ausgelöst hat, ist der Diskurs etwas abgekühlt. Die Frage ist mittlerweile nicht mehr, *ob* KI-Anwendungen in den Schulalltag integriert werden sollten, sondern *wie* und unter welchen Bedingungen dies gelingen kann.

Dabei geht es um mehr als nur die Auswahl der passenden Anwendungen: Alle Akteure im Bildungssystem – SuS (und deren Eltern), Lehrkräfte, Schulleitungen und die Verwaltung – müssen zusätzliche Kompetenzen aufbauen. KI-Kompetenz bedeutet nicht nur, Anwendungen technisch zu verstehen und nutzen zu können, sondern auch in der Lage zu sein,

sie kritisch zu hinterfragen.⁴ Einige Länder machen es vor: Kalifornien hat KI-Kompetenz per Gesetz zum Pflichtfach erklärt.⁵ In Schweden wird KI seit 2024 als eigenständiges Fach an Gymnasien angeboten.⁶

Neben KI-Kompetenz muss außerdem die nötige technische Infrastruktur geschaffen werden, um KI-Systeme effektiv in den Schulalltag integrieren zu können. Dabei stehen Schulen und Ministerien oft vor scheinbar banalen Fragen: Welche Lizenz soll angeschafft werden? Wo werden KI-Anwendungen gehostet? Wer kümmert sich um die Einrichtung und Instandhaltung der Systeme? Welche rechtlichen Vorgaben gibt es zu beachten? Wie werden Fortbildungen für die Lehrenden organisiert? Und nicht zuletzt: Wer bezahlt das alles?

So weit, so unklar

Es gibt bisher weder einen geordneten Überblick darüber, ob und wie KI-Systeme in deutschen Schulen eingesetzt werden, noch gibt es einheitliche Regeln für den Umgang mit KI. Während manche Bundesländer wie Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen, Sachsen-Anhalt oder Rheinland-Pfalz bereits eigene Lizenzen für KI-Anwendungen vergeben, müssen sich Schulen andernorts noch selbst um eine Lösung bemühen.⁷ Auch deshalb verabschiedete die Kultusministerkonferenz im Herbst 2024 eine gemeinsame Handlungsempfehlung.⁸ Die darin ausgesprochenen Empfehlungen betreffen den Einsatz von KI in den Bereichen Didaktik, Prüfungen, Lehrerbildung, Regulierung und Chancengerechtigkeit. Sie sind ein erster Schritt und sollen die Länder zu einem „*konstruktiv-kritischen Umgang mit KI* [...]“ ermutigen.⁹ Aber wie kann ein sinnvolles, länderübergreifendes Vorgehen aussehen? Welche Rolle sollte der Bund dabei spielen? Die EU-Staaten und die Europäische Kommission haben sich darüber hinaus vorgenommen, bis 2025 einen gemeinsamen Bildungsraum zu schaffen, in dem u. a. Wissen und Erfahrungen einfacher ausgetauscht werden können.¹⁰ Welche Rolle könnte dieser Bildungsraum bei der Integration von KI in den Schulen – vor allem mit Blick auf den Austausch von Erfahrungen und Best Practices – spielen?

¹ <https://fobizz.com/>

² <https://www.fellofish.com/>

³ https://www.fibs.eu/fileadmin/user_upload/images/Leistungen/20250305_Cornelsen_Studie_2025_RZ03_Druck_SCREEN.pdf

⁴ Handlungsempfehlung für die Bildungsverwaltung zum Umgang mit Künstlicher Intelligenz in schulischen Bildungsprozessen (2024)

⁵ <https://www.forbes.com/sites/nishatalagala/2024/10/14/californias-new-ai-law-what-you-should-know/>

⁶ <https://www.skolverket.se/om-oss/aktuellt/nyheter/nyheter/2023-12-12-ai-blir-nytt-amne-i-gymnasieskolan-och-pa-komvux-pa-gymnasial-niva>

⁷ <https://deutsches-schulportal.de/unterricht/fobizz-schulki-und-co-welche-ki-tools-koennen-schulen-nutzen>

⁸ https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2024/2024_10_10-Handlungsempfehlung-KI.pdf

⁹ <https://www.kmk.org/aktuelles/artikelansicht/bildungsministerkonferenz-verabschiedet-handlungsempfehlung-zum-umgang-mit-kuenstlicher-intelligenz-1.html>

¹⁰ https://www.bmbf.de/DE/Bildung/BildungInDerEu/bildungindereu_node.html

KI nur eine Herausforderung von vielen

Die Integration von KI-Programmen in den Unterricht ist bei Weitem nicht die einzige Herausforderung, vor der das deutsche Schulsystem derzeit steht: Lehrkräftemangel, mangelhafte Integration, Inklusion und Chancengerechtigkeit, schlechte Ergebnisse in internationalen Vergleichsstudien – die Liste ist lang. Auch die Digitalisierung geht vielerorts immer noch schleppend voran – trotz eines, laut Kritikern wenig passgenauen, Digitalpakts I und der Erfahrungen, die man während der Corona-Pandemie sammeln konnte¹¹. KI allein wird all diese Probleme sicher nicht lösen. Die Technologie zum Allheilmittel zu erklären, verstellt den Blick darauf, was sie tatsächlich leisten kann – und was eben auch nicht. Richtig eingesetzt bieten KI-Anwendungen großes Potential. Sie können aber keine Lehrkräfte oder das soziale Lernen ersetzen. Sie sind fehleranfällig und können, falsch eingesetzt, sogar Schaden anrichten: Ein KI-System in Großbritannien zum Beispiel bewertete SuS aus sozial schwachen Familien pauschal schlechter als solche aus wohlhabenden Elternhäusern¹². Viele KI-Anwendungen, u. a. solche, die auf sogenannten Large Language Models (LLM) aufbauen, sind zudem ressourcenintensiv und bislang wenig nachhaltig. Eine einzelne Konversation mit *ChatGPT* verbraucht beispielsweise etwa einen halben Liter Wasser¹³. Wie können KI-Anwendungen also nachhaltig und verantwortungsvoll eingesetzt werden?

Zwischen Bestandsaufnahme und Blick in die Zukunft

Wir möchten in diesem Policy Paper einen Rundumblick auf die deutsche Schullandschaft werfen und fragen: Wo stehen wir im Jahr 2025 mit Blick auf Künstliche Intelligenz im deutschen Schulsystem? Und wo geht die Reise hin? Ein besonderer Fokus liegt dabei auf dem Einsatz von KI-Anwendungen in den Sekundarstufen I und II.

Nach einer Analyse des Status quo nehmen wir uns die Potentiale von KI-Anwendungen in verschiedenen schulischen Bereichen vor: Personalisiertes Lernen, Inklusion, neue Prüfungsmöglichkeiten, Möglichkeiten zur Entlastung von Lehrkräften sowie Chancen für die Schulverwaltung. Anschließend werfen wir einen Blick auf den bisherigen Stand der empirischen Forschung, um einzuordnen, welche positiven und auch negativen Effekte sich bisher tatsächlich nachweisen lassen – und wo es weiterhin Leerstellen und Fragezeichen gibt. In unserem Ausblick wagen wir schließlich zehn Thesen zur Zukunft der digitalen Bildung in Deutschland.

Warum überhaupt noch lernen?

Bildung findet nicht in einem politischen Vakuum statt. Sie ist nicht losgelöst von gesellschaftlichen Dynamiken, Stimmungen und den Ereignissen in der Welt. Worauf wollen wir künftige Generationen also vorbereiten? Mit welchen Skills müssen sie gewappnet sein, um als mündige, freie und verantwortungsvolle Bürgerinnen und Bürger die Demokratie von morgen zu leben und zu gestalten? Schaffen wir es, Bildung mithilfe von KI inklusiver zu machen, Barrieren abzubauen und für mehr Chancengerechtigkeit zu sorgen? Oder vertiefen wir durch den Einsatz von KI die digitale Kluft und zementieren damit gesellschaftliche Unterschiede? Eines ist jedenfalls jetzt schon sicher: KI zwingt uns zu hinterfragen, welche Ziele wir mit der Bildung in unserem Land erreichen wollen – und was gute Bildung im 21. Jahrhundert ausmacht. Nehmen wir das also zum Anlass, uns diesen Fragen zu stellen.

¹¹ <https://www.bpb.de/themen/bildung/dossier-bildung/541632/was-sind-die-groessen-herausforderungen-im-deutschen-schulsystem/>

¹² <https://www.spiegel.de/panorama/bildung/grossbritannien-schueler-setzen-sich-im-streit-um-abschlussnoten-durch-a-fb420b3f-d672-4127-bde0-478b3fd6b31e>

¹³ https://www.zvki.de/storage/publications/2023-10/JXqcssMx3U/zvki_missing-link_4.pdf

2. Begriffsdefinitionen

Im Folgenden definieren wir in Kürze einige Begriffe, die im Zusammenhang mit Künstlicher Intelligenz im Bildungssystem hilfreich sind.

Bias

Bias bezeichnet Verzerrungen oder Vorurteile, die in allen automatisierten Systemen oder Algorithmen auftreten. Subjektive Sichtweisen von Entwicklerinnen und Entwicklern, strukturelle Ungleichheiten in unserer Gesellschaft oder vorhandene Vorurteile fließen in die Programmierung von Algorithmen ein und können im Ergebnis zu Diskriminierung beitragen. Wenn etwa bestimmte (Gesellschafts-)Gruppen in den Daten, mit denen ein KI-Modell trainiert wurde, unterrepräsentiert sind, kann das zu Diskriminierung in den Ergebnissen dieser Systeme führen. Rückwirkend ist es oft schwer nachzuvollziehen, wie eine solche Verzerrung genau zustande gekommen ist.

Bildung

Wir verstehen Bildung als die ganzheitliche Entfaltung des Menschen in all seinen Fähigkeiten. Sie zielt darauf ab, Wissen, Charakter und Persönlichkeit zu formen, um eigenständiges Denken und verantwortungsvolles Handeln zu fördern. Nach dem Humboldt'schen Ideal dient Bildung der Selbstverwirklichung und der aktiven Teilnahme am Leben der Gesellschaft. In diesem Sinne verstehen wir auch die schulische Bildung als eine unabdingbare Vorbereitung auf eine aktive und mündige Teilnahme am gesellschaftlichen Leben sowie unbedingt auch an demokratischen Prozessen.

Chatbot

Ein Chatbot ist ein Computerprogramm, das per Text- oder Spracheingabe Daten verarbeitet. Nutzerinnen und Nutzer können mit einem Chatbot interagieren und Eingaben tätigen. Im Gegenzug erhalten sie Antworten in natürlicher Sprache. Bekannte Beispiele für Chatbots sind etwa *ChatGPT (OpenAI)*, *Perplexity* oder *LeChat (Mistral)*.

CustomGPT

CustomGPTs sind individuell angepasste Versionen von *ChatGPT*, die speziell für bestimmte Aufgaben, Branchen oder Zielgruppen optimiert sind. Sie können mit zusätzlichen Anweisungen, Daten oder Funktionen erweitert werden, um maßgeschneiderte Antworten und bessere Ergebnisse für spezifische Anwendungsbereiche zu liefern – zum Beispiel für den schulischen Unterricht.

Intelligente Tutorsysteme (ITS)

Intelligente Tutorielle Systeme sind digitale Lernbegleiter, die – vor allem in den USA – im Schulkontext bereits seit den 1980er Jahren zum Einsatz kommen. Sie können den Lernstand von SuS analysieren, ihnen individuell angepasste Rückmeldungen geben und personalisierte Lernpfade anbieten. Ein ITS braucht dafür ein Modell des zu lehrenden Fachgebiets, ein Modell des Lernenden und eine Lehrstrategie¹⁴. Diese Systeme berücksichtigen, dass Lernende unterschiedliche Unterstützungsbedarfe haben und dass sich dieser Bedarf über den Lernprozess hinweg verändern kann. Sie sind also adaptiv. Sie unterscheiden sich jedoch grundlegend von KI-Anwendungen wie *ChatGPT*, da sie jeweils nur für spezifische, vorab festgelegte Zwecke oder Fächer programmiert sind und auf gezielt ausgewählten Daten basieren. Man spricht in diesem Zusammenhang auch von *kuratiertem Domänenwissen*. Sogenannte Halluzinationen, also erfundene Fakten oder Quellen, die Programme wie *ChatGPT* immer wieder produzieren, sind bei diesen Modellen also ausgeschlossen¹⁵.

Künstliche Intelligenz (KI)

Methoden des maschinellen Lernens, mit denen Computerprogrammen oder Maschinen beigebracht wird, selbstständig Aufgaben zu erfüllen. Deshalb sprechen wir i.d.R. auch von KI-Anwendungen oder KI-Systemen, anstatt von „der KI“. Besonders im Bildungsbereich wird der Begriff KI häufig synonym für zwei KI-Varianten genutzt:

1. **Generative Chatbots:** Diese basieren auf großen Sprachmodellen und können Inhalte wie Texte, Bilder, Code, Video oder Audiodateien erstellen.
2. **Intelligente Tutorsysteme:** Sie nutzen maschinelles Lernen, um individuelles Lernen zu unterstützen. Weitere Beispiele für KI-Anwendungen im Bildungsbereich sind prüfungsunterstützende Systeme, Learning Analytics & Educational Data Mining-Programme, bildungs- und unterrichtsorganisierende Systeme oder Text-to-Speech- und Speech-to-Text-Systeme¹⁶.

¹⁴ <https://www.bpb.de/shop/zeitschriften/apuz/kuenstliche-intelligenz-2023/541500/ki-in-der-schule/>

¹⁵ Blanc, D & Beut, S. (2024), KI für die schulische Bildung: Potentiale für Lernende, Lehrende und Verwaltung

¹⁶ Blanc, D & Beut, S. (2024)

KI-Kompetenz

Unter KI-Kompetenz versteht man sowohl den mündigen praktischen Umgang mit KI-Systemen, also etwa die Bedienung eines Chatbots oder eines Bildgenerators, als auch ein Verständnis davon, in welche sozio-technischen Kontexte diese Systeme eingebettet sind. Letzteres bedeutet zum Beispiel auch ein Bewusstsein für mögliche ethische oder auch rechtliche Fragen, die mit dem Einsatz von KI-Systemen verbunden sein können.

Large Language Model (LLM)

Large Language Models sind Basismodelle für die Sprachverarbeitung. Sie können Texte übersetzen, zusammenfassen, analysieren oder Texte und andere Inhalte (z. B. Code) generieren. Bekannte Modelle sind *GPT-4o*, *Deep Seek R1*, *Llama 3.3* oder *Claude 3.5*. Sie funktionieren, indem sie Muster in der Sprache erkennen und basierend auf diesen Mustern Antworten oder Inhalte erstellen.

Prompt Engineering

Prompt Engineering bedeutet Anfragen oder Befehle an Chatbots (s.g. Prompts) so zu formulieren, dass die dahinterliegenden KI-Systeme möglichst präzise und nützliche Antworten liefern. Durch eine gezielte Wortwahl und Struktur kann beeinflusst werden, wie ein KI-Modell Informationen verarbeitet und darstellt. Dies spielt eine zentrale Rolle bei der Nutzung großer Sprachmodelle.

3. Wo stehen deutsche Schulen heute?

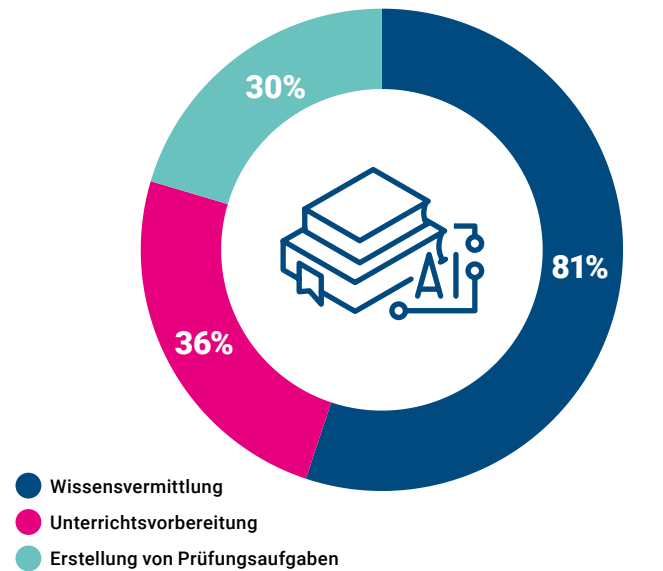
Bevor wir uns einen Überblick darüber verschaffen, wie verbreitet der Einsatz von Künstlicher Intelligenz an deutschen Schulen ist, müssen wir zunächst klären, was wir meinen, wenn wir in diesem Zusammenhang von „KI“ sprechen. Künstliche Intelligenz ist ein Sammelbegriff, der viele verschiedene Methoden, Ansätze und Anwendungen umfasst. Intelligente Lernsysteme (ITS, Begriffsdefinitionen S. 7), die bereits seit vielen Jahren – wenn auch keineswegs flächendeckend und koordiniert – in Klassenzimmern eingesetzt werden, gehören ebenso dazu wie Chatbots oder intelligente Planungstools für die Schulverwaltung.

In der aktuellen Diskussion über den Einsatz von KI geht es vor allem um generative KI-Modelle bzw. Anwendungen, die auf großen Sprachmodellen (Large Language Models, Begriffsdefinitionen S. 8) basieren. Seit etwa Ende 2022 hat die Verfügbarkeit solcher Modelle und Anwendungen sprunghaft zugenommen. Die bekanntesten und meistgenutzten Produkte werden von kommerziellen Anbietern entwickelt und vertrieben. Neben Big-Tech-Konzernen wie *Google*, *Meta*, *Amazon* oder *Microsoft* haben sich auch neue Akteure wie *Anthropic*, *OpenAI*¹⁷, *StabilityAI* oder der chinesische Anbieter *Deep Seek* auf dem Markt etabliert. Angebote für den Bildungssektor – von Educational Technology-Unternehmen (EdTech) wie *fobizz*¹⁸, *SchulKI*¹⁹ oder *FelloFish*²⁰ zum Beispiel – basieren in der Regel auf unterschiedlichen Modellen dieser kommerziellen Anbieter. Dazu gesellt sich eine stetig wachsende Anzahl nichtkommerzieller Modelle und Anwendungen, die von ihren Entwicklerinnen und Entwicklern teilweise unter Open Source Lizenzen veröffentlicht werden.²¹ Kurzum: Der Markt wächst rasant – und ist entsprechend unübersichtlich. Ähnlich unübersichtlich verläuft bisweilen auch die Integration von KI-Anwendungen an deutschen Schulen.

Trotz Bedenken längst Alltag

Liest man die folgende Einschätzung aus einer Studie von Christoph Helm und Cornelia Große aus dem Jahr 2024, könnte man zu dem Schluss kommen, der Einsatz von KI-Anwendungen sei an deutschen Schulen noch Zukunftsmusik: „Die Ergebnisse diverser Studien [...] offenbaren weitreichende Bedenken im Bildungsbereich bezüglich der Implementierung von KI. Schulträger, aber auch Lehrkräfte, betonen den Bedarf an mehr Personal, finanziellen Ressourcen und spezifischen Fortbildungen für Lehrkräfte. Zudem herrsche ein Mangel an klaren Vorgaben und ethischen Richtlinien für den Einsatz von KI-Tools wie ChatGPT. Lernende und Eltern äußern Bedenken bezüglich Fairness, Datenschutz und dem Stand der Digitalisierung in Schulen allgemein.“²² Spielen KI-Anwendungen an den Schulen also noch keine Rolle?

Abb. 1 | Einsatzzwecke von KI durch Lehrkräfte



Trotz der genannten Bedenken scheint das Gegenteil der Fall zu sein: Laut einer aktuellen Bitkom-Studie hat bereits jede zweite Lehrkraft KI-Tools für verschiedene Zwecke im Unterricht eingesetzt.²³ 81 Prozent nutzen KI-Anwendungen etwa zur Wissensvermittlung, 36 Prozent zur Unterrichtsvorbereitung und 30 Prozent zur Erstellung von Prüfungsaufgaben²⁴. Und auch für die Mehrheit der SuS ist der Einsatz von KI-Anwendungen bereits fester Bestandteil des (Schul-)Alltags. In einer Umfrage der Vodafone Stiftung aus dem Jahr 2024 gaben 74 Prozent der Befragten an, regelmäßig KI-Tools für die Schule zu nutzen²⁵. Dabei ist die Nutzung unter SuS der Sekundarstufe II und solchen, die ein Gymnasium besuchen, höher als unter jüngeren SuS und solchen, die andere Schulformen besuchen.²⁶

In Grundschulen und in der frühkindlichen Bildung werden KI-Anwendungen bisher kaum zu pädagogischen Zwecken eingesetzt. Die Meinungen darüber, ob Lerntools, die auf Large Language Models (LLM) basieren, auch schon vor Sekundarstufe I eingesetzt werden sollten, gehen bisweilen auseinander. Während die Ständige Wissenschaftliche Kommission der Kultusministerkonferenz (SKWK) in einem Impulspapier aus dem Jahr 2024 dafür plädiert, auf den Einsatz von LLM bis zum Ende der Sekundarstufe I zu verzichten, beschreiben die Kultusministerinnen und -minister selbst diesen Verzicht in ihrer Handlungsempfehlung aus demselben Jahr zumindest als „erörterungsbedürftig“, so lange der Einsatz von LLM-basierten Anwendungen „in einem didaktisierten Kontext“ stattfindet.²⁷

¹⁷ Das Unternehmen hat eine exklusive Partnerschaft mit Microsoft <https://blogs.microsoft.com/blog/2025/01/21/microsoft-and-openai-evolve-partnership-to-drive-the-next-phase-of-ai/>

¹⁸ <https://tools.fobizz.com/de/help/articles/250-ki-sprachmodell>

¹⁹ <https://schulki.de/documentation/kis-in-schulki>

²⁰ <https://aipure.ai/products/fi-te-ai>

²¹ Hier sollte man ergänzen, dass auch einige kommerzielle Anbieter, wie etwa Meta oder Deep Seek, ihre Modelle als Open Source veröffentlichten.

²² Helm und Große, 2024, p. 376

²³ Bitkom 2025, S. 8

²⁴ Ebd.

²⁵ Pioniere des Wandels, Vodafone Stiftung, 2024

²⁶ Helm und Große, 2024, p. 374

²⁷ KMK, 2024, S. 4

Schülerinnen und Schüler nutzen KI-Anwendungen derweil vor allem, um Informationen zu finden, Texte vorzuformulieren oder sich Konzepte und Begriffe erklären zu lassen.²⁸ Dabei nutzen sie überwiegend kostenlose Angebote kommerzieller Anbieter, allen voran *ChatGPT*. Die Kultusministerkonferenz hält in ihrer Handlungsempfehlung entsprechend fest, dass „generative KI-Anwendungen, die **nicht** für den Bildungsbereich entwickelt wurden, hier aber einen erheblichen Einfluss auf Lehr-Lernprozesse haben können, rasant Einzug“ halten [Hervorh. d. Red.].²⁹ Um dieser eher unkontrollierten und vor allem unbegleiteten Nutzung von KI-Anwendungen etwas entgegenzusetzen, versucht man nun auf Ebene der Länder ein gemeinsames Vorgehen zu finden.

Auf der Suche nach einer klaren Linie

Laut einer Umfrage der Deutschen Kinder- und Jugendstiftung (DKJS) wünschen sich 81 Prozent der Lehrenden, dass ihre Landesregierung den Einsatz von KI ermöglicht und regelt.³⁰ Aktuell ist das nicht überall der Fall. Die Zahl zeigt jedoch, wie dringlich das Thema ist. Die Länder Rheinland-Pfalz, Sachsen und Mecklenburg-Vorpommern etwa haben jeweils Rahmenverträge für eine Landeslizenz abgeschlossen. Sachsen bietet seinen Lehrenden außerdem Zugang zum landeseigenen KI-Tool „KAI“ an, das über das Portal *Schul-Log-in* nutzbar ist.³¹ Lehrende in Sachsen-Anhalt können im Rahmen des Digitalisierungsprojekts *Lernwelt-Sachsen-Anhalt* über eine Landeslizenz auf die Angebote von *fobizz* zugreifen.³² In Bayern geht man indes einen gänzlich anderen Weg: Die Landesregierung hat den Schulen dort ein „Medien- und KI-Budget“ zur Verfügung gestellt, dessen Höhe sich unter anderem an der Anzahl von SuS an der jeweiligen Schule bemisst. Die Schulen dürfen frei wählen, welches KI-System sie einsetzen.³³ Bayern stellt seinen Lehrkräften außerdem ein kostenloses Fortbildungsprogramm zu KI zur Verfügung, das über die Plattform *ByL KI* abrufbar ist.³⁴

Parallel zu den Alleingängen der einzelnen Länder ist mittlerweile auch ein länderübergreifendes Angebot in Arbeit. Unter Federführung des Landes Hamburg und dem Medieninstitut der Länder, dem Institut für Film und Bild in Wissenschaft und Unterricht (FWU), soll das sogenannte *Adaptive Intelligente System* – kurz AIS – entstehen. Das System soll für die Schulen aller Länder „eine Plattform mit adaptiven Lerninhalten und Übungen sein, die die Lehrkräfte im Unterricht und bei der Erfüllung ihrer Aufgaben unterstützt sowie den Lernenden in synchronen und asynchronen Übungsphasen im Unterricht und Zuhause ein eigenverantwortliches Arbeiten auf dem individuellen Lernstand ermöglicht.“³⁵ Für die Entwicklung des Systems stellt das FWU 50 Millionen Euro bereit. Nachdem eine erste Ausschreibung für die Entwicklung der Plattform

aufgrund eines Nachprüfungsantrags zurückgenommen werden musste, ist die weitere Entwicklung momentan allerdings unklar.³⁶ Seit Februar 2025 ist jedenfalls schon eine erste Auskopplung aus dem System verfügbar – der *KI-Chatbot Telli*.³⁷ Das FWU beschreibt die Anwendung selbst als „deutschlandweit nutzbare[n] und für den Bildungskontext optimierte[n] Chatbot“, der DSGVO-konform, kostenlos und speziell für den pädagogischen Einsatz ausgelegt ist.³⁸ Unter Bildungsexpertinnen und -experten ist allerdings umstritten, ob AIS und *Telli* bereits etablierten, kommerziellen Anwendungen technisch gewachsen sind. Vor allem scheint unklar, ob sie in der Lage sind, einige der für den Schulbetrieb notwendigen multimodalen Funktionen – wie beispielsweise Bildgenerierung, CustomGPTs (siehe Begriffsdefinitionen S. 7) oder datenschutzkonforme Spracheingabe – auszuführen.³⁹ Es bleibt abzuwarten, ob sich das noch in der Entwicklung befindliche BildungsLLM von *DeutschlandGPT* und der Telekom, das speziell für die deutschen Lernplattformen konzipiert wurde, flächendeckend Anwendung finden wird.⁴⁰

Rechtsfragen sorgen für Kopfzerbrechen

Dabei wäre eine leicht zugängliche, rechtskonforme Lösung für viele Lehrende eine wahre Erleichterung. Denn gerade rechtliche Fragen, etwa nach dem Datenschutz, dem Urheber- oder dem Persönlichkeitsrecht, bereiten vielen Lehrenden oft noch Kopfzerbrechen. Während sie etwa bei Anwendungen, die über eine Landeslizenz laufen, weitestgehend sicher sein können, dass diese datenschutzkonform sind, ist das bei vielen anderen – insbesondere kommerziellen – Anbietern nicht immer der Fall. Unsicherheit herrscht auch mit Blick auf die europäische KI-Verordnung, die nun schrittweise in Kraft tritt. Artikel 4 der KI-Verordnung schreibt etwa vor, dass Betreiber von KI-Systemen dazu verpflichtet sind, ihre Angestellten im Umgang mit diesen Systemen zu schulen.⁴¹ Dies gilt auch für Schulen und ihre Lehrkräfte. Die Pflichten gelten seit dem 02. Februar 2025, wobei bisher noch nicht geregelt ist, wie die Einhaltung der sogenannten Schulungspflicht überwacht werden soll.

Wer für die Einhaltung der KI-Verordnung zuständig ist, ist derweil von Bundesland zu Bundesland unterschiedlich: Während in Thüringen zum Beispiel die Schulleitungen in der Verantwortung sind, die Einhaltung der KI-VO zu gewährleisten, liegt sie in Hamburg beim Land.⁴² Die DKJS fordert deshalb: „Um eine AI Act-konforme Einführung und Nutzung von KI-Systemen im Schulbetrieb bestmöglich vorzubereiten, zu begleiten oder (bei bereits im Einsatz befindlichen Systemen) nachzusteuern, sollten Schulleitungen, Verwaltungspersonal und Lehrkräfte durch geeignete Formate dabei unterstützt werden, die notwendigen Kenntnisse und Kompetenzen aufzubauen.“⁴³

²⁸ Vodafone Stiftung, 2025, S.7

²⁹ KMK, 2024, p. 4

³⁰ Blanc & Beudt, 2024, S.9

³¹ <https://tu-dresden.de/ztlsb/die-einrichtung/news/ki-tool-assistent-kai-erleichtert-lehrkraefte-in-sachsen-den-unterrichtsalltag>

³² <https://www.heise.de/news/Sachsen-Anhalt-erwirbt-fobizz-Landeslizenz-und-startet-digitale-Lernwelt-10335660.html>

³³ <https://www.km.bayern.de/gestalten/foerderprogramme/medien-und-ki-budget>

³⁴ <https://ki.alp.dillingen.de/>

³⁵ <https://www.kmk.org/themen/bildung-in-der-digitalen-welt/laenderuebergreifende-projekte.html>

³⁶ <https://fwu.de/presse/neue-ausschreibung-im-projekt-ais/>

³⁷ <https://www.checkpoint-elearning.de/schule/kichatbot-fuer-alle-schulen-in-deutschland>

³⁸ <https://fwu.de/presse/ki-chatbot-fuer-alle-schulen-in-deutschland/>

³⁹ <https://pisaversteher.com/2025/02/07/die-laender-ki-heisst-telli-und-kann-bisher-nicht-viel/>

⁴⁰ <https://table.media/bildung/news/ki-fuer-schule-launch-von-bildungsllm-geplant/>

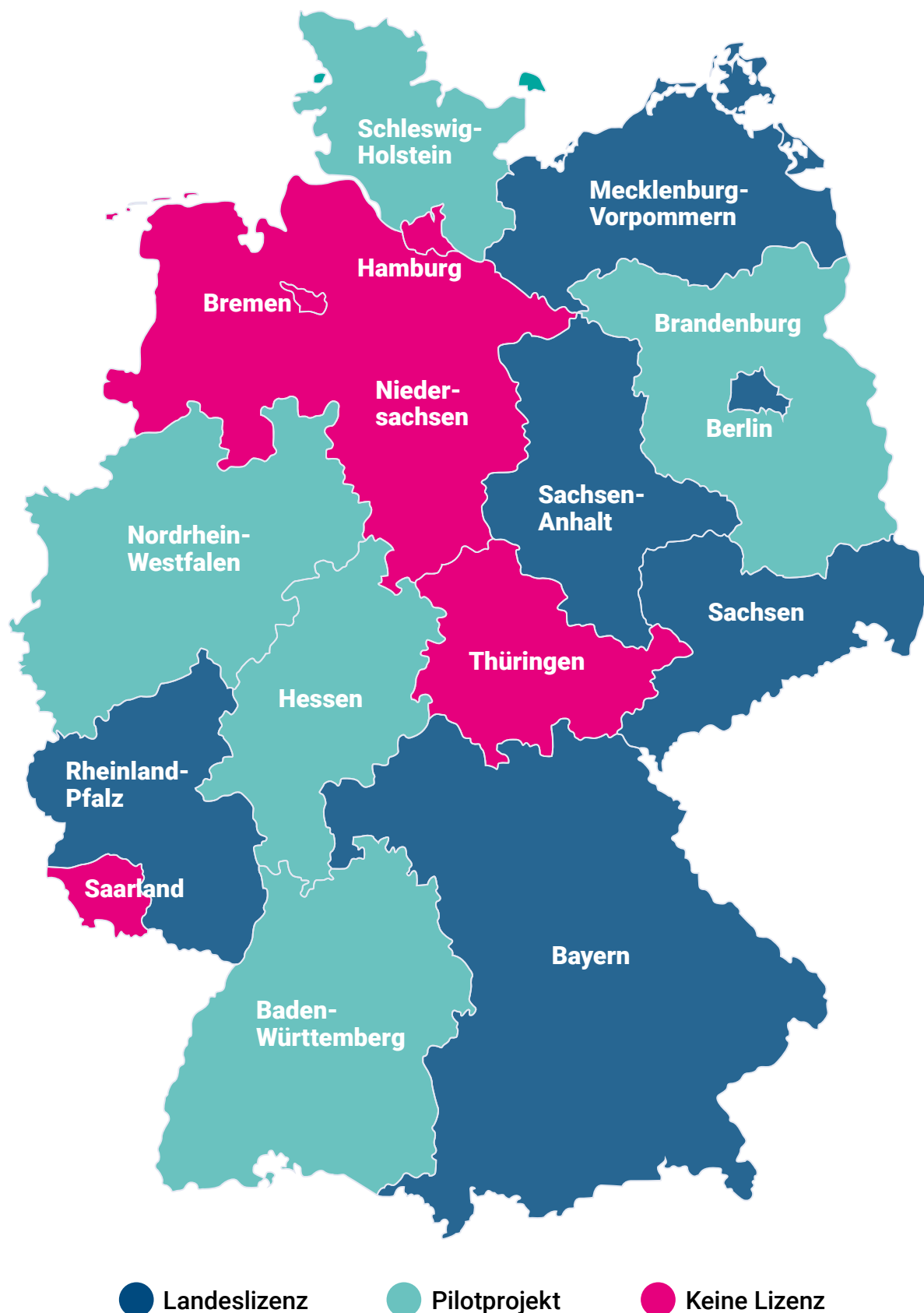
⁴¹ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX:32024R1689>

⁴² <https://www.bildung.digital/artikel/kuenstliche-intelligenz-und-das-recht>

⁴³ Blanc & Beudt, 2024, S.8

Abb. 2 | Länderrückblick zu KI-Tools an Schulen

Status der Landeslizenzen und Pilotprojekte für KI-Tools



Zwischen Digitalpakt I und II: Schulen in der Schwebelage

Abseits von Fragen über Lizenzen und KI-Kompetenzen stehen Schulen in Deutschland noch vor einer ganz anderen, grundsätzlichen Herausforderung: Vielerorts ist die Digitalisierung immer noch mehr ein Versprechen als Realität. Bei einer Umfrage der Vodafone Stiftung aus dem Jahr 2025 gab etwa die Hälfte der befragten SuS an, dass ihnen die nötigen Geräte fehlen, um KI-Anwendungen in der Schule überhaupt nutzen zu können. Immerhin 42 Prozent berichten zudem von einer schlechten Internetverbindung.⁴⁴ Mit dem 2019 in Kraft getretenen Digitalpakt I sollte die Digitalisierung an den Schulen einen spürbaren Schub bekommen. Stand Juni 2024 waren 97 Prozent der geplanten Mittel, etwa 5,2 Milliarden Euro, gebunden und bewilligt.⁴⁵ Den Großteil (90 Prozent) der Kosten trägt der Bund, zehn Prozent übernehmen die Länder. Laut einer Abfrage der ARD haben die Schulen das Geld überwiegend für digitale Endgeräte ausgegeben.⁴⁶ Trotzdem ist die Ausstattung der Schulen von Land zu Land und Kommune zu Kommune immer noch sehr unterschiedlich: Während manche Schulen mittlerweile mit Tablets, Laptops und stabilem WLAN ausgestattet sind, haben andere immer noch keine verlässliche Internetverbindung.⁴⁷ Dennoch: Laut einer Umfrage des Bitkom unter Lehrenden hat der Digitalpakt I bei 92 Prozent der Befragten zu einer spürbaren Verbesserung der digitalen Ausstattung an ihrer Schule geführt. Entsprechend groß ist auch der Wunsch nach einer Fortsetzung der Förderung. Laut Bitkom-Umfrage wünschen sich 90 Prozent der befragten Lehrenden, dass der Digitalpakt II so schnell wie möglich kommt. 93 Prozent von ihnen wünschen sich vor allem Gelder für Lizenzen, Lernmaterialien und Fortbildungen.⁴⁸

Fortsetzung folgt?

Unter Interims-Bildungsminister Cem Özdemir einigten sich Bund und Länder Ende 2024 – nicht ohne Kritik – auf eine vorläufige Fortsetzung des Digitalpakts.⁴⁹ Bis 2030 sollen insgesamt fünf Milliarden Euro bereitgestellt werden. Die Hälfte der Mittel soll vom Bund, die andere von den Ländern kommen. Der Fokus des neuen Digitalpakts soll auf dem Ausbau der digitalen Infrastruktur, der Schul- und Unterrichtsentwicklung und der Weiterbildung von Lehrkräften liegen.⁵⁰ Die Einigung ist allerdings nicht bindend. Im Koalitionsvertrag von Union und SPD bekennen sich die Parteien grundsätzlich zum Digitalpakt II. Allerdings bleiben die Ausführungen zur genauen Umsetzung recht unkonkret, es werden beispielsweise keine konkreten Summen genannt. Zum Thema KI heißt es lediglich: „Wir bringen anwendungsorientierte Lehrkräftebildung, digitalisierungsbezogene Schul- und Unterrichtsentwicklung, selbst-adaptive, KI-gestützte Lernsysteme sowie digitalgestützte Vertretungskonzepte voran.“⁵¹ In der Debatte

über die Fortsetzung der Förderung werden sicherlich auch die Spannungen innerhalb des föderalen Bildungssystems wieder sichtbar: Der Bund möchte neue Mittel an mehr Mitbestimmung knüpfen, die Länder wollen unabhängig bleiben. Gleichzeitig sehen die Länder etwa beim Ausbau von Infrastruktur den Bund in der Pflicht. Eine festgefahrene Situation. Sollten wichtige Investitionen ausbleiben, könnte es am Ende vor allem einen großen Verlierer geben: Die Schwächsten im Bildungssystem – die Schülerinnen und Schüler.

Erste gemeinsame Empfehlungen

An anderer Stelle ist man mit der Zusammenarbeit ein Stückchen weiter. Im Herbst 2024 verabschiedete die Kultusministerkonferenz (KMK) eine gemeinsame Handlungsempfehlung, die zum Ziel hat „eine ländergemeinsame Position zum Umgang mit KI-Anwendungen in schulischen Bildungsprozessen zu finden und gemeinsame Schritte zu vereinbaren“.⁵² Die Kultusministerinnen und -minister identifizieren darin fünf Themenbereiche, die den Rahmen für die Auseinandersetzung mit KI-Systemen in schulischen Bildungsprozessen bilden sollen:

3. Lernen & Didaktik
4. Veränderung der Prüfungskultur
5. Professionalisierung von Lehrkräften
6. Regulierung
7. Chancengerechtigkeit

Zusammengefasst könnte man die Position der KMK zum Einsatz von KI in diesen Bereichen in etwa so beschreiben: neugierig, offen und experimentierfreudig bleiben, ohne die nötige kritische Distanz zu verlieren.

Was das Lernen und die Lehre betrifft, fordert die KMK, dass Lernende und Lehrkräfte lernen müssen, kritisch, aber produktiv mit KI-Anwendungen umzugehen, um „digital mündig zu werden“.⁵³ Gleiches gilt für die Schulaufsicht, die den Einsatz von KI nach Ansicht der KMK „kritisch-konstruktiv und mit gebotener Offenheit im Sinne einer positiven Fehlerkultur“ begleiten soll.⁵⁴ Anstatt mit Verboten zu arbeiten (wie etwa jüngst in Hessen mit Blick auf Handynutzung in der Schule geschehen⁵⁵) sollen SuS den richtigen Umgang mit den neuen Tools lernen. Neben einem rein technischen Verständnis von KI-Anwendungen sei dabei wichtig, dass sowohl Schülerinnen und Schüler als auch Lehrende „die Güte der Ergebnisse von KI und deren Wirkung auch aus ethischer Perspektive einschätzen [...] können“.⁵⁶ Die Rolle der Lehrenden soll laut KMK im Unterricht weiterhin zentral bleiben. Die Länder sehen den Hauptfokus für den Einsatz von KI-Systemen zunächst in den Fächern Deutsch, Mathematik und Fremdsprachen.⁵⁷

⁴⁴ Ebd. S. 7

⁴⁵ <https://www.digitalpaktschule.de/de/die-finanzen-im-digitalpakt-schule-1763.html>

⁴⁶ <https://www.tagesschau.de/inland/gesellschaft/digitalpakt-bilanz-100.html>

⁴⁷ Ebd.

⁴⁸ Bitkom 2025, S. 7

⁴⁹ <https://www.jmwiarda.de/2024/12/13/geschafft-und-jetzt-beginnt-die-arbeit/>

⁵⁰ <https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/digitalpakt-2-0-2325422>

⁵¹ <https://www.heise.de/news/Koalitionsvertrag-Digitalpakt-2-0-soll-kommen-10347658.html>

⁵² KMK Handlungsempfehlung 2024, S. 2

⁵³ KMK, 2024, p. 3

⁵⁴ Ebd., S. 5

⁵⁵ <https://www.hessenschau.de/politik/ab-schuljahr-20252026-hessen-will-handys-an-schulen-verbieten-v4,handyverbot-schulen-102.html>

⁵⁶ Ebd.

⁵⁷ Ebd. S. 5

Entgegen der Empfehlung der Ständigen Wissenschaftlichen Kommission der Kultusministerkonferenz (SMK) sind die Länder in ihrer Empfehlung außerdem offen für den Einsatz von KI-Systemen zum Erwerb von Basiskompetenzen ab dem Grundschulalter.

Für neue Prüfungsformen und mehr Chancengleichheit

Deutliche Veränderungen skizzieren die Länder mit Blick auf die Prüfungskultur. Das gilt einerseits für die Art und Weise, wie Leistungen zu überprüfen sind bzw. wie Tests und Prüfungen gestaltet werden müssen und andererseits für die Art und Weise, wie Lehrende die Leistungen ihrer SuS bewerten. Laut KMK braucht es neue Prüfungsformen, die neben den sogenannten Zukunftskompetenzen (Kommunikation, Kollaboration, Kreativität, Kritisches Denken), *„zusätzlich KI-bezogene Kompetenzen im Sinne einer gelingenden Koaktivität von Mensch und KI berücksichtigen.“*⁵⁸ Am deutlichsten ist die Handlungsempfehlung mit Blick auf Prüfungsformate. Prüfungen, bei denen nicht mehr mit Sicherheit festzustellen ist, ob Schülerinnen und Schüler ihre Leistung selbst erbracht haben, sollen *„abgeschafft oder grundlegend weiterentwickelt“* werden.⁵⁹

Bei der Leistungsbewertung mit KI mahnt die KMK jedoch zur Vorsicht: Hier gibt es nach wie vor große Unsicherheiten, etwa mangelnde Transparenz darüber, wie KI-Systeme zu ihren Entscheidungen kommen und natürlich die strengen Vorgaben der KI-Verordnung (siehe Begriffsdefinitionen, S. 7).⁶⁰

Um unter Lehrenden das Bewusstsein für diese Fragen zu schärfen, sollen sie verstärkt bereits während ihrer Ausbildung im Umgang mit KI geschult und für die Funktionsweisen von KI-Systemen sensibilisiert werden.⁶¹ Den Erwerb dieser Kompetenzen will die KMK zukünftig in die Standards für die Ausbildung von Lehrkräften übernehmen.

Vorteile für alle

Nicht zuletzt legt die KMK in ihrer Handlungsempfehlung einen Fokus auf die Chancengerechtigkeit. Der Einsatz neuer Technologien in der Bildung ist nur dann wirklich gewinnbringend, wenn er nicht nur diejenigen begünstigt, die die nötigen Ressourcen haben, um sich den Zugang zu ihnen zu leisten und einen reflektierten und produktiven Umgang mit ihnen einzuüben. Die KMK fordert deshalb, dass alle Lernenden, unabhängig von ihrem sozialen oder finanziellen Hintergrund, vom Einsatz von KI-Tools profitieren müssen. Sie definiert eine Reihe von Maßnahmen, um der digitalen Spaltung entgegenzuwirken. Dazu gehören unter anderem ein kostenloser, länderübergreifender Zugang zu KI-basierten Lernumgebungen und die Stärkung von Lehrkräften in der Vermittlung von KI-Kompetenzen.⁶²

Viele Fragen bleiben offen

Die Empfehlung der Kultusministerkonferenz gibt wichtige Impulse, aber viele Fragen bleiben offen: Können staatliche KI-Lösungen technisch mit kommerziellen Anbietern mithalten? Wie kann ein länderübergreifendes Angebot aussehen, das den Schulen auf der einen Seite Rechtssicherheit und Verlässlichkeit bietet, ohne auf der anderen Seite die Funktionalität und nötige Flexibilität einzuschränken? Wie können bereits bestehende Systeme sinnvoll in eine gemeinsame Lernumgebung integriert werden?

Die Diskussionen über den richtigen Umgang mit KI an deutschen Schulen stehen exemplarisch für den Richtungsstreit im deutschen Bildungssystem: Wie sollten die Kompetenzen zwischen Bund und Ländern verteilt sein? Sollte der Bund eine stärkere Rolle spielen? Wie viel sind wir wirklich bereit, in Bildung zu investieren? Wie sehr sind wir wirklich bereit, Bildung neu zu denken?

Im folgenden Kapitel werfen wir zunächst einen näheren Blick auf die tatsächlichen Möglichkeiten und Chancen, aber eben auch Risiken, die mit dem Einsatz von KI-Systemen im Bildungsalltag verbunden sind.

⁵⁸ (KMK, 2024, p. 6)

⁵⁹ (KMK, 2024, p. 7)

⁶⁰ Ebd.

⁶¹ KMK, 2024, p. 8

⁶² KMK, 2024 S.11

4. Möglichkeiten, Chancen & Risiken: Was KI (nicht) verändern kann

Im Folgenden wollen wir uns fünf Bereiche näher ansehen, in denen dem Einsatz von KI-Anwendungen besonderes Potential nachgesagt wird: I. die Schulverwaltung, II. personalisiertes Lernen, III. Inklusion, IV. Entlastung von Lehrkräften und V. neue Prüfungsformen.

4.1 Künstliche Intelligenz in Schulorganisation und Verwaltung

KI-Anwendungen kommen nicht nur im Unterricht und zur Unterstützung der Lehrkräfte zum Einsatz – wie wir unten sehen werden –, sondern auch in der Schulverwaltung. Sie versprechen also sowohl neue pädagogische und didaktische Möglichkeiten als auch administrative und organisatorische Effizienzgewinne.

Im Rahmen der Reihe „KI und maschinelles Lernen“⁶³ der Bundeszentrale für politische Bildung attestiert die promovierte Bildungspsychologin Anne-Sophie Waag KI-Anwendungen in ihrem Beitrag *Digitale Autonomie und zeitgemäße Lernkultur*⁶⁴ grundsätzlich eine disruptive Energie, die gänzlich neue Möglichkeiten freisetzt: KI zwingt die Institution Schule dazu, sich und ihre Strukturen neu zu denken, etwa was die „schulische Organisationsentwicklung“ oder die „statusgruppenübergreifende Zusammenarbeit“ angeht.⁶⁵

Laut einer unter anderem vom Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) in Zusammenarbeit mit der Telekom-Stiftung⁶⁶ veröffentlichten Studie sind diese Möglichkeiten aktuell aber eher Wunsch als Wirklichkeit: Zwar werden in der Praxis vereinzelt schon Stundenpläne mithilfe von KI-Anwendungen erstellt oder schulische Ressourcen wie etwa das Personal verwaltet. Doch fehlt es derzeit noch an spezialisierten Anwendungen für das Schulmanagement oder die Schulverwaltung.⁶⁷ Aktuell wird vor allem Schulsoftware, die bereits im Einsatz ist, durch KI-Plugins ergänzt.⁶⁸

So ist es beispielsweise bei dem breit angewandten schulischen Verwaltungsprogramm *Untis*⁶⁹, das durch die KI-Anwendung *teachino*⁷⁰, erweitert wird. Die ehemals rein administrativ ausgerichteten Möglichkeiten zur Planung von z. B. Unterricht, Stundenplan, Vertretungen, Raumbuchungen oder der Pausenaufsicht werden hier durch KI-Anwendungen er-

gänzt.⁷¹ Das Versprechen ist, vor allem bei bürokratischen Aufgaben zu unterstützen und Abläufe zu vereinfachen. Gleichzeitig unterstützen die KI-Erweiterungen aber zum Beispiel auch bei der Unterrichtsplanung.

Neben Administration und Planung können KI-Anwendungen auch zur Evaluation eingesetzt werden. Um die Nachhaltigkeit und Anschlussfähigkeit von Unterrichtseinheiten für SuS besser einschätzen zu können, kann es sinnvoll sein, Unterrichtseinheiten mit dezidierten KI-Anwendungen auszuwerten. Außerdem können KI-Anwendungen dabei helfen, zeitaufwändige dokumentarische Aufgaben zu erledigen, wie zum Beispiel die langfristige Deputatsplanung.⁷²

Es kommen allerdings erst langsam spezialisierte und an die Anforderungen von Schulen angepasste KI-Modelle bzw. Plugins zum Einsatz – wie die erwähnten Beispiele von *Untis* und *teachino* veranschaulichen. Expertinnen und Experten sind sich aber sicher, dass Schulen künftig gerade bei organisatorischen und administrativen Aufgaben stärker von KI-Anwendungen entlastet werden können, zumal der Einsatz von KI in diesem Bereich – etwa mit Blick auf die KI-Verordnung – weitgehend unkritisch ist.⁷³

4.2 Künstliche Intelligenz und personalisiertes Lernen

Eines der zentralen Versprechen, das mit dem Einzug von KI-Programmen in den Schulalltag einhergeht, ist die Personalisierung von Lerninhalten. Mit ihm ist der Wunsch verbunden, SuS besser als bisher nach ihren individuellen Kenntnissen und Fähigkeiten fördern zu können.

Zentral ist dabei wiederum der Gedanke der Effizienz: Mithilfe von KI-Anwendungen lassen sich ehemals für alle gleichsam gültigen Inhalte an das individuelle Lern- und Kenntnisniveau der SuS anpassen und „[...] hinsichtlich Parametern wie Form, Länge, Sprache, Schwierigkeit oder inhaltlicher Fokus adaptier[en]“.⁷⁴ Lehrkräfte bekommen damit die Möglichkeit, den Unterricht abgestuft (binnendifferenziert) zu gestalten – ihn also bspw. innerhalb ein- und derselben Unterrichtseinheit im Schwierigkeitsgrad zu variieren.⁷⁵ Dabei ist sowohl denkbar, dass die Differenzierung von Lehrkräften, aber auch von SuS selbst durchgeführt wird.⁷⁶ Auf diese Weise personalisierte Lerninhalte machen es möglich, ehemals einheitliches und unflexibles Lernmaterial an die individuellen Stärken und Fähigkeiten der SuS anzupassen.

⁶³ <https://www.bpb.de/lernen/digitale-bildung/werkstatt/505613/ki-und-maschinelles-lernen> [Abgerufen: 10.03.2025]

⁶⁴ Waag, 2024

⁶⁵ Ebd.

⁶⁶ Telekom-Stiftung, 2023

⁶⁷ Vgl. ebd., S. 50

⁶⁸ Vgl. ebd., S. 52

⁶⁹ <https://www.untis.at/de> [Abgerufen: 28.02.25]

⁷⁰ <https://www.teachino.io/> [Abgerufen: 28.02.25]

⁷¹ <https://www.untis.at/de/loesungen/unterricht-stundenplan-vertretungen> [Abgerufen: 28.02.25]

⁷² Vgl. ebd.

⁷³ Vgl. etwa Telekom-Stiftung, 2023, S. 52

⁷⁴ Klar, 2024, S. 49

⁷⁵ Vgl. Neumann et al., 2024, S. 232

⁷⁶ Vgl. Klar, 2024, S. 49f.

Als Beispiel können hier die kommerziellen KI-Plattformen *fobizz*⁷⁷ oder *FelloFish*⁷⁸ herangezogen werden: *fobizz* etwa bietet einen für SuS spezialisierten Chatbot namens *Vicky / Deine Lerntutorin* an, der an die individuellen Bedürfnisse der Lernenden angepasst werden kann und Lerninhalte entsprechend aufbereitet. Das Unternehmen beschreibt den Chatbot selbst als „eine freundliche KI-Tutorin, die individuelles Lernen durch ihre maßgeschneiderten Tipps unterstützt und hilfreiche Erklärungen zum Verständnis komplexer Themen vermittelt.“⁷⁹

Trotz möglicher Vorteile mit Blick auf Personalisierung, Binnendifferenzierung und Effizienzsteigerung gibt es jedoch auch kritische Stimmen: *Hamisch und Kruschel* fragen in ihrem Beitrag *Zwischen Individualisierungsversprechen und Vermessungsgefahr*⁸⁰ – als Teil eines Sammelbands zum aktuellen Stand der Inklusionsforschung –, ob die Individualisierung von Lerninhalten und Lernprozessen auch automatisch immer mit einer Verbesserung gleichzusetzen ist.⁸¹ Laut ihnen bringe Personalisierung zwar eine gesteigerte Anschlussfähigkeit pro Schülerin und Schüler mit sich. Positive Effekte, die aus der Klasse als Kollektiv entspringen, würden damit jedoch übergangen.⁸² Symbiotische Lerneffekte, die gerade im Miteinander der SuS entstehen, würden durch individuelle inhaltliche Arbeit konterkariert.

Neue Feedbackkultur dank KI?

Personalisierung spielt auch beim Feedback als zentrale Säule des schulischen Lernerfolgs eine wichtige Rolle. Lehrkräften fehlt im Schulalltag oft die Zeit, individuell und schnell Feedback zu geben. Aktuell können sie beispielsweise auf Hausaufgaben nur mittels zeitintensiver Einzelbetrachtung reagieren.⁸³ Hier unterstützen KI-Anwendungen: Sie können Feedback-Schleifen verkürzen, indem sie zum Beispiel stellvertretend für die Lehrkraft Feedback geben, sodass SuS für eine Rückmeldung zu ihrer Arbeit nicht bis zur nächsten Unterrichtseinheit warten müssen.⁸⁴ Der KI-Anbieter *FelloFish* etwa bietet Lehrenden die Möglichkeit, ihren SuS individualisiertes Feedback zu ihren Aufgaben bereitzustellen, das vorab von den Lehrkräften festgelegten Kriterien folgt.

Knut Neumann et al. kommen in ihrer Studie *Generative Künstliche Intelligenz in Unterricht und Unterrichtsforschung – Chancen und Herausforderungen*⁸⁵ zum Schluss, dass KI-basiertes Feedback möglicherweise sogar anschlussfähiger sein kann als das der Lehrkräfte, da KI-Anwendungen etwa Sprache, Länge oder auch Komplexität des Feedbacks individuell an die Lernenden anpassen können.⁸⁶

Zauberwort: Binnendifferenzierung

Die mögliche Auslagerung der Konzeption von Lerninhalten an KI-Anwendungen wird durchaus kritisch gesehen: Wenn KI-Anwendungen Lerninhalte an einzelne SuS anpassen, entfernt sich die letztendliche Konzeption von Lerninhalten von der Idee eines selbstgesteuerten und problemzentrierten Lernens. Dem liegt die Idee zugrunde, dass Lerninhalte gerade nicht auf einzelne Befindlichkeiten und Fähigkeiten zugeschnitten sein sollten, sondern die Aneignung vorerst problembehafteter Inhalte einen Lernerfolg verspricht: eine dem adaptiven und personalisierten Lernen diametral gegenüberstehende Position. In ihrem Paper, *Lernpfade in adaptiven und künstlich-intelligenten Lernprogrammen: Eine kritische Analyse aus mediendidaktischer Sicht*,⁸⁷ nehmen *Kerres et al.* diese Bedenken zum Anlass, KI-Anwendungen auf ihren Mehrwert gegenüber traditionellen Lernprogrammen zu hinterfragen. Sie werfen die Frage auf, ob sich eine Auslagerung von Lerninhalten bzw. deren Fremdsteuerung im Sinne bewährter didaktischer Konzepte bewege, die problemzentriert konzipiert sind und gerade nicht für einzelne SuS optimiert sein sollen.⁸⁸

Zusammenfassend lässt sich festhalten: KI-Anwendungen haben in Lehr- und Lernsituationen großes Potential. Durch die Möglichkeit einer adaptiven Förderung werden optimierte Lernsituationen möglich, die sich neben Aufgaben in unterschiedlichen Schwierigkeitsgraden auch durch unmittelbare Feedbackstrukturen auszeichnen. Dem steht gegenüber, dass mit der Individualisierung eine Abkehr von symbiotischen, kollektiven Effekten und dem problembasierten Lernen als erfolgreichem didaktischen Konzept einhergehen könnte.

Nach der grundsätzlichen Einschätzung des individuellen und adaptiven Lehr- und Lernpotentials in diesem Unterkapitel, heben die anschließenden Absätze spezifischer auf das Potential von KI-Anwendungen für die Inklusion ab.

4.3 Künstliche Intelligenz als Inklusions-Multiplikator?

Im Folgenden steht die Frage im Mittelpunkt, inwiefern die Möglichkeiten der Personalisierung einen Mehrwert für inklusive Bestrebungen im Schulsystem bieten. In Anlehnung an eine Definition der Kultusministerkonferenz (KMK) kann Inklusion im Schulbetrieb wie folgt verstanden werden: „Inklusion [...] bedeutet für den Bereich der Schule einen gleichberechtigten Zugang zu Bildung für alle und das Erkennen sowie Überwinden von Barrieren. Dadurch können sich alle Kinder und Jugendliche aktiv in das Leben und Lernen einbringen.“⁸⁹ Die Frage danach, wie Inklusion im Schulalltag gelingen kann, ist nicht neu. Durch die jüngsten Entwicklungen im Bereich der KI hat die in Teilen schleppende Diskussion jedoch wieder Fahrt aufgenommen.

⁷⁷ <https://fobizz.com/de/> [Abgerufen: 27.02.2025]

⁷⁸ <https://www.fellofish.com/>

⁷⁹ <https://tools.fobizz.com/ai/chats/1c62241d-5acb-44da-8f73-d3b5ae72adfc> [Abgerufen: 27.02.2025]

⁸⁰ Hamisch und Kruschel, 2021

⁸¹ Vgl. Hamisch und Kruschel, 2021, S. 109f.

⁸² Vgl. ebd., S. 109ff.

⁸³ Vgl. Schleiss et al., 2023, S. 12

⁸⁴ Vgl. Neumann et al., 2024, S. 229ff.

⁸⁵ Neumann et al., 2024

⁸⁶ Vgl. ebd.

⁸⁷ Kerres et al., 2023

⁸⁸ Vgl. Kerres et al., 2023, S. 14

⁸⁹ KMK, 2011, S. 3

Die Möglichkeit, Lerninhalte mithilfe von KI-Anwendungen adaptiv zu gestalten, macht sie für die diverse Gruppe der Lernenden mit verschiedensten Fähigkeiten und Barrieren zugänglich. Eines von vielen Beispielen ist etwa die Übersetzung von Lerninhalten für den Unterricht: Text-to-speech- und speech-to-text-Anwendungen können dazu beitragen, Lerninhalte anschlussfähiger und niedrigschwelliger zu gestalten. Lehrkräfte stehen oft vor der Herausforderung, verschiedene Sprachniveaus ihrer SuS zu vereinen – etwa wenn Deutsch nicht die Muttersprache ist⁹⁰. Ein verbreitetes Tool ist die Übersetzungs-KI DeepL⁹¹: Sie ist längst im Schulalltag angekommen und hilft SuS dabei, Aufgabenstellungen in sprachlicher Hinsicht barrierefreier zu gestalten.

Weniger Personal, trotzdem mehr Inklusion?

Entgegen der Idee, einzelnen Inklusionsschülerinnen und -schülern pädagogische Fachkräfte zur Seite zu stellen, kommen KI-Anwendungen vermeintlich ohne die Aufstockung des pädagogischen Personals aus. Die *Diklusionsexpertin* („Diklusion“ = Digitale Inklusion) Lea Schulz strapaziert dieses Argument in einem Beitrag⁹² sogar soweit, dass pädagogische und Inklusionskräfte an Schulen bei Übernahme ihrer Tätigkeiten durch KI-Systeme künftig ihren Arbeitsplatz verlieren könnten.⁹³

Doch es gibt durchaus auch Stimmen, die dem inklusiven Potential von KI-Anwendungen eher skeptisch gegenüberstehen. Die Entwicklung und der Einsatz von KI-Anwendungen ist nämlich nicht von menschlichem Zutun zu entkoppeln: Janus et al. konstatieren in ihrem Beitrag *KI als Katalysator für Inklusion?* in der bpb Reihe *KI und maschinelles Lernen*, „dass KIs über Informationen und Daten lernen, die Menschen eingeben. Menschen können jedoch vorurteilsbehaftet sein und der KI sogenannte Bias, das heißt Vorurteile, antrainieren. So besteht die Gefahr, dass eine KI Ein- und Ausschlüsse von SuS herbeiführt“⁹⁴. KI-Anwendungen greifen also auf Wissensbestände zurück, die selbst nicht zwingend inklusiv konzipiert sind. Kommen sie darauf aufbauend im Schulunterricht zum Einsatz, geht von ihnen somit kein rein inklusiver und egalisierender Impuls aus, sondern auch die Gefahr, vorhandene Differenzen und Barrieren zu verstetigen.

Ein weiterer Kritikpunkt greift auf, dass SuS möglicherweise vereinsamen oder öfter mit ihren Problemen allein gelassen werden, weil angenommen wird, dass KI-Anwendungen ihnen genug individuelle Hilfe bieten. Adaptive Lerninhalte konterkarieren damit nicht nur die kollektiv-symbiotischen Lernprozesse, die durch das gemeinsame Arbeiten an Inhalten ermöglicht werden, sondern führen womöglich zusätzlich zur Vereinzelung und auch Vereinsamung, da SuS untereinander keine Anknüpfungspunkte entlang der Lernmaterialien haben.⁹⁵

KI ≠ Inklusion, KI = Integration

Ein letztes kritisches Argument schaut aus einer Art Vogelperspektive auf die Schnittstellen von KI und Inklusion: Im Schulbetrieb angewandte KI-Systeme, wie *fobizz*, *schulKI*, *Untis / teachino* oder auch *DeepL*, sind – so, wie sie aktuell zumeist in Lernsituationen angewandt werden – in der Regel dahingehend ausgerichtet, vorhandene Defizite auszugleichen und betroffene SuS letztlich an das bestehende Schulsystem anzupassen – sprich, sie zu integrieren.⁹⁶ Begrifflich bildet die Integration dabei eine Vorstufe der Inklusion: Während das Ziel der Letzteren eine umfassende Änderung des (Bildungs-)Systems ist, beschränkt sich die Integration auf die Schaffung von Mechanismen zur Eingliederung aller in das bestehende (Bildungs-)System. Daran gekoppelt ist eine ebenfalls auf der Metaebene verortete Debatte, die die grundsätzliche Fähigkeit zur Umsetzung des inklusiven Gedankens an deutschen Schulen – etwa auf einer menschenrechtlichen Ebene – hinterfragt. Diese Debatte sei an dieser Stelle jedoch nur erwähnt. Eine vertiefte Auseinandersetzung damit würde den Rahmen dieses Papers sprengen.⁹⁷

Miriam Klampferer wirft in ihrem Beitrag *Was Künstliche Intelligenz zur Inklusion in der Bildung beitragen kann*⁹⁸ die Frage auf, ob KI-Anwendungen durch die Gefahr der Vereinzelung bzw. Vereinsamung auf der einen und integrativen, nicht inklusiven Ausrichtung auf der anderen Seite perspektivisch nicht sogar einen negativen Effekt auf schulische Lernsituationen und die Fähigkeiten einzelner SuS haben könnten.⁹⁹

Insgesamt erweitern KI-Anwendungen den Inklusionsdiskurs um neue Impulse. Mit ihnen als Hilfsmittel können inklusive Mechanismen etabliert werden, die – wie sonst üblich – nicht auf eine Ausweitung des schulischen bzw. pädagogischen Personals angewiesen sind. Genau mit dieser Personalisierung gehen jedoch auch Nachteile einher: KI-Anwendungen sind nicht unfehlbar und können durch die Reproduktion von Vorurteilen jene Ausschlüsse produzieren, die sie gerade verhindern sollen. Dazu spielt die ohnehin virulente Frage der Vereinzelung bzw. Vereinsamung eine wichtige Rolle, die Hand in Hand mit der ebenfalls negativ konnotierten Frage nach inklusiver oder eher integrativer Wirkung von KI geht.

4.4 Künstliche Intelligenz & Lehrkräfte – Entlastung oder Ablöse?

Wie genau können Lehrkräfte durch KI-Anwendungen profitieren und welche Grenzen gibt es dabei? Laufen Lehrkräfte künftig sogar die Gefahr, von KI-Anwendungen und -Tools ersetzt zu werden? Als Teil eines Sammelbands zur aktuellen Diskurslage rund um KI-Texte zählt Ann-Kathrin van den Ham auf Basis mehrerer Meta-Studien in ihrem Beitrag *KI-*

⁹⁰ Vgl. Janus et al., 2023

⁹¹ <https://www.deepl.com/de/translator> [Abgerufen: 25.02.2025]

⁹² Dr. Lea Schulz [Abgerufen: 11.03.2025]

⁹³ Vgl. Schulz, 2023

⁹⁴ Janus et al., 2023

⁹⁵ Vgl. Janus et al., 2023

⁹⁶ Vgl. Klampferer, 2024

⁹⁷ Für weiterführende Informationen vgl. etwa den aktuellen Bericht zur Umsetzung der UN-Behindertenrechtskonvention des Deutschen Instituts für Menschenrechte: Umsetzung der UN-Behindertenrechtskonvention in der 21. Wahlperiode (2025–2029) | Institut für Menschenrechte [Abgerufen: 24.03.2025]

⁹⁸ Klampferer, 2024

⁹⁹ Vgl. ebd.

*Textgeneratoren: Eine neue Ära des Unterrichts?*¹⁰⁰ einige der Bereiche auf, in denen KI-Anwendungen bzw. hier vor allem KI-Textgeneratoren, Lehrkräfte bereits heute entlasten. Sie unterstützen „[...] (1) die Unterrichtsvorbereitung, (2) die Erstellung von Unterrichtsmaterialien, (3) das Bereitstellen von Vorschlägen und (4) die Durchführung von Sprachübersetzungen sowie (5) die Bewertung der Schülerleistungen durch das Erstellen von Bewertungsaufgaben und deren Auswertung“¹⁰¹. Damit umreißt sie eine ganze Bandbreite an Tätigkeiten, die sich in den beschriebenen KI-Anwendungen – wie *FelloFish*, *fobizz*, *SchulKI* oder auch *ChatGPT* – spiegeln.

Als Limitationen muss jedoch auf das Stadium des Diskurses sowie die Schulstrukturen verwiesen werden: Die fluiden und rasanten Entwicklungen im Feld der KI-Technologie stellen die eher schwerfällige Institution Schule und den Bildungsapparat als solchen vor große Herausforderungen, etwa hinsichtlich der Anpassung von Hard- und Software.

Effizientes Feedback, effiziente Planung

Anknüpfend an den Diskurs über die Möglichkeiten zu Personalisierung heben *Neumann et al.* zwei der fünf genannten KI-Funktionen heraus, die längst in der Praxis angewandt werden: zum einen Feedbackmöglichkeiten, die eben nicht nur eine anschlussfähige Rückmeldung für Lernende, sondern gleichzeitig eine zeitliche und inhaltliche Entlastung für Lehrkräfte bieten.¹⁰² Zum anderen planerische Aufgaben, die im Schulbetrieb und für Lehrkräfte unter anderem in der Unterrichtsgestaltung anfallen: „[...] KI [kann] Lehrkräfte bei allen Schritten in der Planung, Durchführung und Reflexion von Unterricht unterstützen – von der Planung über die Realisation bis hin zur Analyse individualisierter Lernverläufe und der Ableitung daraus resultierender Konsequenzen“¹⁰³.

Auch auf konzeptioneller Ebene entwickeln KI-Anwendungen somit effizienzsteigerndes Potential, zeitaufwändige Aufgaben zu straffen: Exemplarisch veranschaulicht das die KI-Plattform *fobizz*, die neben *schulKI* eine der meistgenutzten ihrer Art in Deutschland ist. Laut dem *Deutschen Schulportal* wird sie bereits von mehr als 7500 deutschen Schulen genutzt.¹⁰⁴ Mit Anwendungen wie *fobizz* lassen sich Arbeitsblätter für den Unterricht erstellen: Entlang vorgegebener und geführter Prompts können Lehrkräfte inhaltliche Grundlagen, Prioritäten und Lernziele angeben, woraufhin die KI-Anwendung fertige, jedoch weiterhin adaptierbare Arbeitsblätter erstellt.¹⁰⁵ Der Prozess der Erstellung ist also an allen Stellen beliebig individualisierbar und dadurch gleichzeitig effizient. Um der schulischen Schwerfälligkeit zu begegnen, bietet *fobizz* entsprechende Fortbildungen an, die Lehrkräfte fit für die Anwendung von KI-Anwendungen im Schulalltag und speziell für den Unterricht machen sollen.

Beide schlaglichtartig dargestellten Anwendungsbereiche zahlen auf das Ressourcenkonto von Schulen ein. Sie unter-

streichen damit die Möglichkeit, dass sich KI auch künftig als Baustein zur inklusiven Weiterentwicklung des Schulsystems bei gleichzeitiger Entlastung der Lehrkräfte etablieren kann.¹⁰⁶

Die Schulen und das Geld

Doch auch die KI-Anwendungen innewohnenden Chancen und Potentiale für Lehrkräfte kommen nicht ohne Limitationen aus: All die effizienzsteigernden und entlastenden Möglichkeiten bleiben solange in der Schwebe, bis sie flächendeckend eingesetzt werden können. In ihrer Handlungsempfehlung vom Oktober 2024 hält die KMK fest, dass eine Entlastung der Lehrkräfte erst dann einsetzen kann, wenn sie auch im Umgang mit KI-Anwendungen geschult werden.¹⁰⁷

Alles in allem versprechen KI-Anwendungen in der Schule nicht nur die gesteigerte Anschlussfähigkeit von Inhalten durch ihre Individualisierung, sondern mit Blick auf die Lehrkräfte ebenso effizienzsteigernde Maßnahmen. Im Wege stehen jedoch die Aus- und Weiterbildung der Lehrkräfte sowie ganz zentral die technische Infrastruktur und nicht zuletzt deren Support und Instandhaltung durch die Schule. Beides ist in vielen Fällen nicht zuletzt eine Frage der Ressourcen und der Priorisierung.

4.5 Diktat, Klassenarbeit & Referat – Veränderung der Prüfungsformen

Seitdem generative KI-Anwendungen, allen voran Chatbots wie *ChatGPT*, in der Breite verfügbar sind und Textpassagen, Referate oder ganze Facharbeiten im Prinzip auf Knopfdruck binnen kürzester Zeit generiert werden können, ist klar, dass sich Prüfmodalitäten ändern müssen.

Eine erste Orientierung dazu liefert die Handlungsempfehlung der KMK aus 2024: „*Prüfungsformate, die juristisch nicht einwandfrei der in der Aufgabe geforderten eigenständigen Leistung einer Schülerin bzw. eines Schülers zugerechnet werden können, werden abgeschafft oder grundlegend weiterentwickelt*“¹⁰⁸. Die KMK unterstreicht den disruptiven Charakter von KI-Anwendungen im Schulsystem und betont, welch dringenden Handlungsbedarf bzgl. schulischer Prüfungsleistungen es gibt. Auch das hessische Kultusministerium vertritt eine ähnliche Position: Prüfungsaufgaben sollten nicht mehr so gestellt sein, dass sie unmittelbar von KI-Anwendungen bearbeitet und beantwortet werden können. Stattdessen sollen kritische, kreative, reflexive und kommunikative Fähigkeiten stärker gefordert werden.¹⁰⁹ In dem Sinne halten Maria Klar und Johannes Schleiss in ihrem Beitrag *Künstliche Intelligenz im Kontext von Kompetenzen, Prüfungen und Lehr-Lern-Methoden*¹¹⁰ die bereits gängigen Alternativen der Rückkehr zur Präsenz-Klassenarbeit ganz ohne KI-Anwendungen oder eben auf KI-produzierte Inhalte aufbauende Formate, wie etwa mündliche Verteidigungen, fest.¹¹¹

¹⁰⁰ van den Ham, 2024

¹⁰¹ Ebd., S. 473

¹⁰² Vgl. Neumann et al., 2023, S. 229ff.

¹⁰³ Neumann et al., 2023, S. 232f.

¹⁰⁴ Vgl. Limpert, 2024

¹⁰⁵ Vgl. https://fobizz.com/de/arbeitsblaetter_erstellen/ [Abgerufen: 11.02.2025]

¹⁰⁶ Vgl. etwa die Hochrechnung: KMK, 2023, S. 2ff.

¹⁰⁷ Vgl. KMK, 2024, S. 8

¹⁰⁸ KMK, 2024, S. 7

¹⁰⁹ Vgl. Hessisches Kultusministerium, 2023, S. 13

¹¹⁰ Klar und Schleiss, 2024

¹¹¹ Vgl. ebd., S. 47

Hochkonjunktur der Klassenarbeit

Mit Blick auf den Einsatz von KI-Anwendungen bewegen sich die Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträger an Schulen hinsichtlich ihrer Prüfungsformate in einer ambivalenten Position: Offensichtlich können Prüfungsleistungen nicht in ihrem Zustand verbleiben und müssen „KI-sicher“ gemacht werden. Demgegenüber sollten neue Prüfungsformate einer Möglichkeit zur Anwendung von KI jedoch nicht im Weg stehen.¹¹² Damit appellieren Klar und Schleiss an die Technologieoffenheit der Schulen.

Dem Aspekt der Bewertung bzw. Benotung kommt insgesamt eine besondere Stellung zu: *„Leistungsbewertung ist und bleibt eine pädagogische und hoheitliche Aufgabe, die als Verwaltungsakt im schulischen Kontext ausschließlich von Lehrkräften erfüllt werden kann. Das Profilingverbot der automatisierten Einzelfallentscheidung nach Art. 22 Abs. 1 DSGVO gebietet es, dass immer eine menschliche Letztentscheidung gewährleistet sein muss, sofern die Datenverarbeitung für die Betroffenen rechtliche Wirkungen entfaltet oder aber in ähnlicher Weise beeinträchtigt“*, schreibt etwa die KMK in ihrer aktuellen Handlungsempfehlung¹¹³. Die Informatikerin Katharina Zweig schreibt dazu in ihrem Beitrag aus der Reihe *Aus Politik und Zeitgeschichte*¹¹⁴ im Oktober 2023: *„Es gibt keinen Algorithmus, der zu einer Note führt. Wir fordern als Gesellschaft aber trotzdem, dass das, was der eine Lehrer als ‘sehr gut’ bezeichnet, eine andere Lehrerin nicht als ‘durchgefallen’ bezeichnen sollte. Noten sollen eine Leistung bewerten, auf die man sich in gewissem Rahmen einigen kann. Eine starke Diskrepanz muss daher immer begründbar und für andere Experten nachvollziehbar sein. Da wir dem Computer hier keine Regeln vorgeben können und diese auch nicht von der Maschine für uns nachvollziehbar aus Daten herausgearbeitet werden können, kann die Maschine solche Werturteile ebenfalls nicht für uns fällen“*¹¹⁵.

Eine Entlastung der Lehrkräfte, etwa in Form der Komplexitätsreduktion von Facharbeiten, via KI ist zwar möglich, doch die finale Benotung bleibt somit auch in Zukunft eine menschliche Angelegenheit. Als Best-Practice-Beispiel lässt sich hier das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderte Projekt *KI-Exam*¹¹⁶ anführen. Anliegend an die Position der KMK zielt die Anwendung darauf ab, die Bewertung von Freitextaufgaben in (hoch-)schulischen Prüfungen zu unterstützen, sie jedoch nicht zu übernehmen. Aufbauend auf LLMs will die Anwendung drei zeitintensive Operationen der Bewertung unterstützen: *„Inhaltliche Gruppierung eingereichter Lösungen, Aufzeigen von Ähnlichkeiten zwischen Musterlösung und eingereichter Lösung sowie Visualisierung der von der KI ermittelten Ergebnisse zur effizienten Weiterverarbeitung durch Korrigierende“*¹¹⁷. Da sich die Anwendung noch im Teststadium befindet, ist sie in ihrer Reichweite einzuschränken und wird entsprechend noch nicht in der breiten Praxis angewandt. Dennoch zeigt das geförderte Vorhaben, in welche Richtung sich die Prüfungspraxis bewegt.

Insgesamt steht der Bereich Prüfungsleistungen und -modalitäten damit symptomatisch für den Einzug niedrigschwelliger KI-Anwendungen in die Schule und das Bildungssystem. Die Anwendungen stellen lange Zeit etablierte Mechanismen in Frage und provozieren zur Veränderung.

KI ist gekommen, um zu bleiben

Wie sich zeigt, bietet Künstliche Intelligenz im Bildungswesen vielfältige Möglichkeiten und Chancen, insbesondere in den Bereichen Schulverwaltung, personalisiertes Lernen, Inklusion, Entlastung von Lehrkräften und neuen Prüfungsformen. In der Schulverwaltung verspricht KI administrative Effizienzgewinne, obwohl spezialisierte Anwendungen noch rar sind. Personalisiertes Lernen kann den SuS motivierende Lernerfahrungen ermöglichen, birgt jedoch die Gefahr, symbiotische Lerneffekte zu vernachlässigen. Inklusion könnte durch KI gefördert werden, doch besteht das Risiko, dass durch den Einsatz von KI-Anwendungen Vorurteile reproduziert und SuS vereinzelt werden. Lehrkräfte könnten durch KI entlastet werden, müssen jedoch erst im Umgang mit ihr geschult werden, um die Technologie effektiv zu nutzen. Einige Prüfungsformen müssen sich grundlegend verändern oder werden gar obsolet. Die Bewertung von Schülerinnen und Schülern kann zwar von KI-Anwendungen unterstützt werden, allerdings muss die letztliche Entscheidung immer bei einer Lehrkraft liegen.

¹¹² Vgl. ebd., S. 46

¹¹³ KMK, 2024, S. 6

¹¹⁴ APuZ 42/2023: Künstliche Intelligenz [Abgerufen 24.03.2024]

¹¹⁵ Zweig, 2023, S. 7

¹¹⁶ <https://www.ki-exam.de/> [Abgerufen: 27.02.2025]

¹¹⁷ KI-Exam, 2025

5. Ein Blick auf die Empirie

Nachdem wir den Fokus auf die verschiedenen Anwendungsszenarien von KI-Anwendungen im Bildungssystem gerichtet haben, wollen wir nun prüfen, inwiefern sich gewisse Effekte bereits empirisch belegen oder zumindest nachvollziehen lassen. Grundsätzlich gilt auch im Jahr 2025, dass sich noch nicht mit Sicherheit sagen lässt, was der Einsatz von KI-Anwendungen mit dem Lernen und der Lehre macht. Während „einfachere“ KI-Anwendungen schon einige Jahre in Gebrauch sind, sorgte erst das Aufkommen von (browserbasierten) LLMs (sprich: die Einführung von *ChatGPT* Ende 2022) für die Relevanz, die KI im Bildungsbereich heute zugeschrieben wird. Langzeituntersuchungen zu deren Nutzung – neben *ChatGPT* sind hier beispielsweise die Konkurrenz-Modelle Gemini, Mistral und Claude zu nennen – sind rein logisch ausgeschlossen.

Die Hoffnungen auf positive Veränderung sind jedoch groß und so entstehen in hoher Geschwindigkeit neue Anwendungen, die mehrheitlich auf den genannten Modellen basieren und – wie für viele Software-Produkte üblich – oft bereits dann auf den Markt kommen, wenn sie noch nicht ausgereift sind. Studien zu solchen „Beta-Anwendungen“ sind mit Vorsicht zu genießen, da ihre Ergebnisse sich in der Regel zunächst nur auf eine bestimmte Version eines bestimmten Modells beziehen lassen. Zu beachten ist außerdem, dass bei Erscheinen einer Studie nicht selten bereits eine Nachfolgeversion des untersuchten Tools verfügbar ist.

Insgesamt steht die Forschung zu KI-Anwendungen in der Schule also recht am Anfang. Wir befinden uns noch in einer „wilden Explorationsphase“, wie der Computerlinguist und Experte für KI in der Bildung Prof. Dr. Walt Detmar Meurers Anfang 2025 in einem Interview¹¹⁸ sagte. Dies sollten alle, die sich mit dem Thema befassen, im Hinterkopf behalten.

5.1 KI im Schulbetrieb: Zwischen Randerscheinung und Hype

Im Einklang mit dieser Vorbemerkung steht, dass das Thema KI zwar in der Bildungspolitik angekommen ist, im praktischen Schulbetrieb aber noch nicht institutionalisiert worden ist.¹¹⁹ Wie KI-Anwendungen in der Schule eingesetzt werden, ist höchst abhängig vom Engagement einzelner Schulträger, -leitungen und Lehrkräfte. Einheitliche Regelungen oder gar Curricula existieren nicht.

Eine Entwicklung ist aber durchaus erkennbar: So gaben Anfang 2023 beispielsweise nur 11 Prozent der Schulleitungen an, dass an ihrer Schule ITS genutzt werden.¹²⁰ In einer weiteren Umfrage vom März 2023 gaben 22 Prozent der befragten Lehrkräfte an, *ChatGPT* im Unterricht zu nutzen.¹²¹ Im Januar 2024 sagten schon 48 Prozent der befragten

Lehrkräfte, sie würden generative KI-Systeme wie *ChatGPT* für ihre Arbeit nutzen,¹²² und Mitte 2024 erklärten 51 Prozent, sie hätten bereits Erfahrungen mit KI-Anwendungen im Schulkontext gesammelt – doch nur 28 Prozent wollten dies auch künftig tun¹²³.

Erklärungen für diese Zurückhaltung der Lehrkräfte könnten grundsätzliche Bedenken sein, wie sie in der Gesamtbevölkerung vorherrschen¹²⁴, was nicht einer gewissen Ironie entbehrt, wie in einem Beitrag des Virtuellen Kompetenzzentrums Künstliche Intelligenz und wissenschaftliches Arbeiten bemerkt wird: Es „zeigt sich, dass die allgemeine Öffentlichkeit extrem skeptisch ist, was den Einsatz von KI in der Schule betrifft, obwohl ein Großteil selbst oft gar keine Erfahrung mit KI hat und nur eine Minderheit KI aktiv im alltäglichen Lernprozess nutzt“¹²⁵. Bei vielen Lehrkräften scheint statt Skepsis aber eher Unsicherheit zu herrschen, da Kompetenzen, Vorgaben sowie rechtliche und ethische Richtlinien für den Umgang mit KI-Anwendungen fehlten, so das Ergebnis einer aktuellen Befragung¹²⁶ an deutschen und österreichischen Schulen. Das Vertrauen in KI-Systeme wachse jedoch, insbesondere zur Unterstützung von Lehrkräften und im Fernunterricht; bezüglich der Auswirkungen auf das Bildungsniveau und die Kreativität der Lernenden bleiben Zweifel.¹²⁷ Möglicherweise fehlte zunächst auch der Anstoß seitens der Schulträger und -leitungen – wegen anderer Prioritäten, zumindest vor *ChatGPT*: Im Jahr 2021 gaben fast alle Schulträger (92 Prozent) an, einen vermehrten KI-Einsatz als technisches Entwicklungsprojekt an ihren Schulen zu befürworten, und 88 Prozent gingen davon aus, dass KI an Schulen in den nächsten Jahren unvermeidbar sein werde; gleichzeitig hatte das Thema KI nur bei 29 Prozent der Schulträger eine hohe Priorität. Ein Schritt nach dem anderen? Schließlich verfügten nur 81 Prozent der befragten Schulen über ausreichende Serverleistung und WLAN, Mängel offenbarten sich zudem bei Speicherlösungen, Endgeräten, Access Points, Lernmanagementsystemen, Datenbanksystemen und digitalen Tafeln, ganz zu schweigen von Personal und finanziellen Mitteln, um die Digitalisierung der Schulen voranzutreiben (siehe dazu auch Kapitel III).¹²⁸

Immerhin schneiden deutsche Schulen inzwischen besser ab als die in vielen anderen europäischen Ländern: „48 % der Schüler:innen – und somit weniger als der europäische Durchschnitt von 59 % – berichten von fehlenden Geräten und 42 % nennen schlechte Internetverbindungen (im Vergleich zu 51 %)“¹²⁹.

¹¹⁸ <https://www.podcast.de/episode/653809955/3x07-intelligente-tutorielle-systeme-mit-prof-dr-detmar-meurers>

¹¹⁹ Haß, 2024

¹²⁰ Vodafone-Stiftung, 2024

¹²¹ PhV NRW, 2023

¹²² PhV NRW, 2024

¹²³ Bitkom, 2024

¹²⁴ Helm und Große, 2024

¹²⁵ Haß, 2024, S. 18

¹²⁶ Helm und Große, 2024

¹²⁷ Helm und Große, 2024

¹²⁸ Rednet, 2021

¹²⁹ Vodafone Stiftung Deutschland (Hrsg.), 2025, S. 7

5.2 Effekte von KI-Einsatz: Eindeutiges Urteil bislang kaum möglich

Der Status quo (siehe auch Kap. 3 „Wo stehen deutsche Schulen heute?“) lässt erahnen, dass noch eine gewisse Zeit vergehen könnte, bis es zum flächendeckenden Einsatz von KI-Anwendungen im schulischen Bereich kommt. Diese Zeit ließe sich nutzen, um zu reflektieren, welcher Umgang sinnvoll ist. Die wissenschaftliche Forschung kann dazu erste Hinweise geben, wenn auch, wie bereits beschrieben, Einschränkungen hinsichtlich der Generalisierbarkeit von Studienergebnissen bestehen.

Bezogen auf das Lernen zeigt die Forschung bislang teilweise negative, teilweise positive Effekte – auch abhängig davon, welche Rolle KI spielt: als Werkzeug oder als Tutor. Wenn KI-Anwendungen bloß zum Erledigen von Aufgaben genutzt werden, also etwa wie ein Taschenrechner gehandhabt werden, hat dies in der Regel keinen positiven Effekt auf den Lernfortschritt; ITS schneiden hingegen tendenziell besser ab, so der Eindruck der Erziehungswissenschaftlerin und KI-Expertin Prof. Dr. Johanna Fleckenstein.¹³⁰

Besonders breit rezipiert und entsprechend tonangebend war die Studie *Generative AI can harm Learning*.¹³¹ Die Autorinnen und Autoren beobachteten in einem Experiment, dass SuS, die einen Mathematik-Tutor auf Basis von GPT-4 als „Krücke“ beim Lernen benutzten, auf sich allein gestellt schlechter abschnitten als ihre Mitschülerinnen und Mitschüler, die keine tutorielle Hilfe durch die Anwendung hatten. Ähnliche Ergebnisse lieferte auch ein Experiment, bei dem SuS zunächst über mehrere Wochen KI-generierte Verbesserungsvorschläge zu ihren Texten erhielten, später nicht mehr. Die anfängliche Leistungssteigerung setzte sich nicht fort, da die SuS offenbar nicht aktiv von der KI-Assistenz gelernt, sondern sich einfach auf deren Hilfe verlassen hatten.¹³²

Kritisches Denken gilt als Schlüsselkompetenz für die persönliche Entwicklung und wird zu den sogenannten 21st Century Skills gezählt. Es meint die Fähigkeit sich selbst und die eigenen Gedanken sowie Informationen kritisch hinterfragen zu können, um daraus Schlussfolgerungen zu ziehen und mündig handeln zu können. Die Fähigkeit zum kritischen Denken setzt voraus, dass man in der Lage ist einen Sachverhalt aus unterschiedlichen Perspektiven zu betrachten, eigenständig Informationen zu recherchieren, diese kritisch einzuordnen und Entscheidungen, die man auf Basis dieser Informationen trifft, zu reflektieren. Gerade der kritische Umgang mit Quellen wird in einem Medienökosystem, in dem Absender*innen zunehmend schwer zuzuordnen sind, immer wichtiger.

Macht KI also (denk-)faul? Die jüngere Forschung fasst diese Befürchtung unter zwei Schlagworten zusammen: „cognitive offloading“ und „meta-cognitive laziness“. Die Begriffe beschreiben das Phänomen, dass Nutzerinnen und Nutzer, die sich (zu) sehr auf KI-Software verlassen, eigene kognitive Fähigkeiten wie etwa **kritisches Denken** verschlechtern oder gar nicht erst erlernen.

Demnach „sind das kognitive Engagement im Sinne allgemeiner Freude am Nachdenken, negativ mit einer Reihe verschiedener eindeutig schulbezogener Nutzungsweisen generativer KI korreliert, z. B. dem Lösen von Mathematikaufgaben oder dem Beantworten von Fragen der Lehrerinnen und Lehrer. Daraus könnte man schließen, dass eine häufigere Nutzung von KI mit einer Abnahme des kognitiven Engagements einhergehen kann.“¹³³ So lautet das Ergebnis einer Studie von 2023, bei der mehr als 200 SuS von vier deutschen Gymnasien zu ihrer Nutzung generativer KI befragt wurden. Zum Zeitpunkt der Umfrage war ChatGPT allerdings erst wenige Monate verfügbar.

In einer experimentellen Studie aus dem Jahr 2024 verglichen Forschende die Motivation, Selbstregulierung und Lernerfolg von 117 Studierenden, die entweder mit ChatGPT, einem menschlichen Tutor, einem Software-Tool oder ohne Lernhilfe lernten. Auch sie befürchteten im Angesicht ihrer Beobachtungen eine Stagnation wichtiger kognitiver Fähigkeiten: „Learners might become overly reliant on ChatGPT, using it to easily complete specific learning tasks without fully engaging in the learning or actively participating in the regulation process“¹³⁴.

Auf der Grundlage mehrerer Umfragen und Interviews mit mehreren Hundert Teilnehmenden aus dem Vereinigten Königreich folgerte Gerlich (2025), dass KI beim Lernen einfacher Fähigkeiten helfen könne, möglicherweise aber nicht jenes analytische Denken fördere, das notwendig wäre, um das Gelernte anzuwenden.

Im Widerspruch dazu stellte eine chinesische Forschungsgruppe in einer Überprüfung und Meta-Analyse experimenteller Studien fest, dass ChatGPT potentiell zu besseren schulischen Leistungen führe und für affektiv-motivationale Zustände (z. B. das Erleben von Freude, Zufriedenheit, Interesse, Selbstwirksamkeit) und die Neigung zum Denken höherer Ordnung Sorge – bei gleichzeitiger Verringerung der geistigen Anstrengung.¹³⁵

Bezogen auf schulische Leistungen wird KI-Anwendungen auch in vielen weiteren Untersuchungen ein positiver Einfluss attestiert. So beschrieben Forschende den Einfluss eines ITS namens Rori sogar als potentiell „equal or greater than a year of schooling“¹³⁶. In ihrer Studie wurden 500 SuS mit Zugang zu einem via WhatsApp verfügbaren Tutorsystem ausgestattet, um damit eine Stunde pro Woche Mathe zu lernen. Im Vergleich zu ihren Mitschülerinnen und Mitschülern erreichten sie um mehrere Stufen bessere Noten.

¹³⁰ <https://www.podcast.de/episode/645470255/ki-und-schule-was-sagen-die-aktuellen-studien>

¹³¹ Bastani et al., 2024

¹³² Darvishi et al., 2024

¹³³ Süße und Kobert, 2023, S. 21

¹³⁴ Fan et al., 2024, S. 19

¹³⁵ Deng et al., 2025

¹³⁶ Henkel et al., 2024, S. 6

Auch andere Forschende beobachteten, dass die regelmäßige Unterhaltung von SuS mit einem Chatbot-Tutor die Wahrscheinlichkeit erhöhte, Bestnoten zu erhalten.¹³⁷ Die Studie *AI Tutoring Outperforms Active Learning*, die bislang jedoch nur als Preprint veröffentlicht wurde, kam zu dem Ergebnis, dass SuS mit Hilfe eines ITS in kürzerer Zeit mehr als doppelt so viel lernten wie die Kontrollgruppe.¹³⁸

Die teils gegensätzlich erscheinenden Ergebnisse hängen sicher auch vom jeweiligen Studiendesign ab. Augenfällig sind die verschiedenen Perspektiven: Mal werden Leistungen (i. d. R. in Form von Schulnoten) betrachtet, mal kognitive Fähigkeiten oder Faktoren wie Motivation. Zudem sind die Untersuchungsobjekte nicht immer gleich (Schulformen, Altersgruppen etc.).

5.3 Lehrkräfte können von KI-Anwendungen profitieren, aber nicht bei allen Aufgaben gleichermaßen

Neben dem Einsatz in Form von Lern-Tools sollen KI-Anwendungen auch dazu dienen, die Aufgaben von Lehrkräften zu übernehmen. Auch zu diesem Einsatzbereich liegen erste wissenschaftliche Erkenntnisse vor, insbesondere zum Feedbackgeben, Bewerten und Benoten von bzw. zu Aufsätzen.

Ein US-Forschungsteam stellte fest, dass Studierende beim Schreiben von Essays grundsätzlich profitieren, wenn sie ein LLM-generiertes Feedback erhalten. Dabei steigerte das Feedback die Motivation mehr als die Leistung.¹³⁹ Das Ergebnis steht im Einklang einer Meta-Analyse, die gesteigerte Motivation, positive Emotionen und (Bereitschaft zu) Überarbeitungen von Texten seitens SuS und Studierenden, die KI-generiertes Feedback erhielten, beschreibt.¹⁴⁰

Wie gut dieses Feedback im Detail ist und ob es mit Feedback durch Lehrkräfte mithalten kann, dazu gibt es unterschiedliche Ergebnisse.

Ohne auf die spezifische Aufgabe zugeschnittenes Prompting lieferten LLMs wie *ChatGPT* in verschiedenen Studien kein effektives bzw. konstruktives Feedback zu Texten von Studierenden.¹⁴¹ Dem widerspricht jedoch eine Studie, die zeigte, dass *GenAI* akkurates Feedback geben könne, ohne themenspezifisches Training erhalten zu haben.¹⁴² Dem Feedback sei jedoch nicht blind zu vertrauen, insbesondere in Prüfungskontexten, worauf auch andere hinweisen.

Auch was die Benotung durch KI-Anwendungen angeht, kommen Studien zu gegensätzlichen Ergebnissen. Während die einen Forschenden schreiben, mit minimalem Prompt Engineering könne *GPT-4* ebenso gut benoten wie Lehrkräfte,¹⁴³ stellten andere eine „zufallsabhängige Volatilität von Feedback

und Bewertung“¹⁴⁴ eines in Deutschland sehr verbreiteten Korrekturtools fest. Unabhängig davon muss die Benotung letztlich immer den Lehrkräften obliegen (siehe Kapitel III und IV). Andere Aufgaben wie bspw. das KI-gestützte Verfassen von Elternbriefen oder die Erstellung von Lehrmaterial scheinen noch wenig erforscht. Vermutlich kann der Einsatz von KI-Anwendungen gerade bei letzterem jedoch einen großen Nutzen bringen. Einen Hinweis darauf gibt bspw. eine Studie, in der Lehrvideos, die von KI-Anwendungen generiert wurden, mit von Lehrkräften erstellten Lehrvideos verglichen wurden. Diese führten zu vergleichbaren Lernergebnissen, der Aufwand der Erstellung durch KI war jedoch ungleich kleiner.¹⁴⁵

Als erstes Fazit lässt sich also festhalten: KI ist kein Wundermittel, sondern ein Werkzeug, das gerade im sensiblen Bildungsbereich mit Bedacht eingesetzt werden muss. KI-Anwendungen können Lehrkräfte unterstützen, indem sie ihnen einfache Aufgaben abnehmen und Schülerinnen bzw. Schüler beim Lernen helfen, aber sie können Lehrkräfte nicht ersetzen.¹⁴⁶ Was dies angeht, unterscheiden sich KI-Anwendungen nicht von früheren Bildungstechnologien.¹⁴⁷

5.4 Mehr Forschungslücken als gesicherte Erkenntnisse

Wie eingangs beschrieben, besteht die größte Forschungslücke derzeit hinsichtlich der langfristigen Auswirkungen des KI-Einsatzes in der Schule. Positive wie auch negative Effekte könnten sich erst mit der Zeit einstellen.

Langzeitstudien sind auch nötig, um Neuigkeitseffekte auszuschließen. Die beschriebenen positiven Effekte etwa auf Lernmotivation könnten schließlich darauf zurückzuführen sein, dass es sich um ein neues, aufregendes Lern-Tool handelt – der Effekt könnte mit einer Gewöhnung an das Tool aber mit der Zeit zurückgehen oder ganz verschwinden.¹⁴⁸

Haß (2024) bemerkt außerdem: „Bisher wurden die verschiedenen Teilnehmenden ausschließlich nach potenziellen negativen Einflüssen auf das Lernen gefragt, positive Erlebnisse wie Spaß oder Neugier spielten keine Rolle und auch die tatsächliche Veränderung des Lernverhaltens ist noch nicht untersucht“¹⁴⁹.

Auch Studien mit großen Stichprobengrößen sind derzeit noch schwer zu finden. Angesichts des sehr dynamischen Forschungsfeldes ist also noch erheblich mehr wissenschaftliche Arbeit nötig, um gesicherte und vergleichbare Erkenntnisse zu erlangen.

¹³⁷ Meyer et al., 2024

¹³⁸ Kestin et al., 2024

¹³⁹ Meyer et al., 2024

¹⁴⁰ Fleckenstein et al., 2024

¹⁴¹ Yoon et al., 2023, Seßler et al., 2024

¹⁴² Jürgensmeier und Skiera, 2024

¹⁴³ Henkel et al., 2024

¹⁴⁴ Muehlhoff und Henningsen, 2024, S. 24

¹⁴⁵ Netland et al., 2025

¹⁴⁶ Ausat et al., 2023

¹⁴⁷ Haleem et al., 2022

¹⁴⁸ Deng et al., 2025

¹⁴⁹ Haß, 2024, S. 15

6. Handlungsbedarf und -möglichkeiten

Auch wenn es nicht quantifizierbar ist: Augenscheinlich stehen den vielen in Kapitel IV genannten Chancen von KI-Nutzung im Bildungsbereich nicht weniger Herausforderungen gegenüber. Sie wurden nicht nur durch einzelne Lehrkräfte im Trial-and-Error-Verfahren erkannt und benannt, sondern sind auch Gegenstand der wissenschaftlichen Forschung, aus der sich inzwischen eine ganze Reihe von Empfehlungen ableiten lässt.

Die übergeordnete Herausforderung besteht offenkundig darin, dass Deutschland keine KI-Bildungsstrategie hat, die auf diese Chancen und Herausforderungen abgestimmt ist. Schlimmer noch, es existiert nicht einmal ein belastbares einheitliches Konzept – weder auf Bundes- noch auf Länderebene. *„Angesichts der Komplexität und der Bedeutung der Thematik ist eine bundesweite Zusammenarbeit jedoch entscheidend für die langfristig erfolgreiche Integration von KI im Bildungskontext“*¹⁵⁰, stellte die Managementberatung Kearney in Zusammenarbeit mit der Deutschen Kinder- und Jugendstiftung fest, deren Einschätzung hier exemplarisch genannt sei. Das Unternehmen plädiert für eine zentrale Instanz, eine „KI-Taskforce“, die den Gesamtprozess steuert und die Entwicklung einer KI-Strategie federführend leitet. Auch das deckt sich mit der Meinung von Expertinnen und Experten. So forderte etwa die Professorin für Wirtschaftsinformatik Doris Weißels vor dem Bundestagsausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung ebenfalls eine „KI-Taskforce“.¹⁵¹ Bei der Entwicklung einer solchen KI-Strategie gibt es vieles zu berücksichtigen.

Schulen zu Reallaboren machen

Grundsätzlich ist kritisch zu prüfen, welcher Einsatz von KI-Anwendungen in der Schule unter welchen Bedingungen wirklich sinnvoll ist – und welcher nicht. *„Ein zielführender Einsatz der Anwendungen muss evidenzbasiert, altersangemessen, wissenschaftsgeleitet und anknüpfend an den individuellen Lern- und Leistungsstand der SuS erfolgen“*, schreibt die Kultusministerkonferenz in ihrer aktuellen Handlungsempfehlung.¹⁵² Wie das vorangegangene Kapitel gezeigt hat, lässt sich derzeit jedoch noch längst nicht jede Frage evidenzbasiert beantworten. Vieles muss erst noch ausprobiert und erforscht werden. Die Ständige Wissenschaftliche Kommission der Kultusministerkonferenz rät auch daher zur systematischen Erprobung von LLM, um schnell gesicherte Erkenntnisse zu Einsatzmöglichkeiten und Risiken zu erlangen.¹⁵³

Dafür braucht es die Schulen, denn sie sind der Ort, an dem der KI-Einsatz erprobt werden kann und muss – schließlich sollen die Anwendungen dort auch eingesetzt werden. Die EU-Kommission sieht Lehrkräfte und Schulleitungen in einer zentralen Rolle und schreibt: *„Deshalb ist es von Bedeutung, dass [sie] die Chancen und Herausforderungen der Nutzung*

*von KI-Systemen kennen und verstehen und wissen, wie sie das Lehren, Lernen und Bewerten verbessern können. Dies wird zur Entwicklung neuer digitaler Kompetenzen führen“*¹⁵⁴.

Die Lehrkräfte und Schulleitungen sind also vorzubereiten auf ihre neue Rolle vor und nach der Einführung von KI-Systemen im Unterricht. Es braucht eine KI-Kompetenz, die ein Bewusstsein für deren Eigenschaften, insbesondere ihre Limitationen, beinhaltet und für ein entsprechendes Handeln sensibilisiert. Außerdem müssen sich Lehrkräfte ihrer eigenen Biases bewusst werden, zum Beispiel der verbreiteten Fehlannahme, KI-generierte Texte zuverlässig erkennen zu können.¹⁵⁵ Nur auf Grundlage einer solchen Kompetenz können Lehrkräfte begründet entscheiden, ob, wann und wie sie KI-Anwendungen im Unterricht nutzen möchten. Schleiss et al. (2023) betonen, dass Lehrkräfte dies *„autonom entscheiden können [müssen]“*¹⁵⁶. Es liegt auf der Hand, dass es nicht reicht, wenn die Aneignung einer solchen KI-Kompetenz Teil des Lehramtsstudiums wird – es bedarf jetzt *„flächendeckende[r] Qualifizierungsangebote“*¹⁵⁷ für alle Lehrkräfte.

Auch Schülerinnen und Schüler brauchen die entsprechenden Kompetenzen. Bislang sind sie nicht in ausreichendem Maße in der Lage oder willens, von LLM generierte Texte kritisch zu hinterfragen und Aussagen zu prüfen.¹⁵⁸ Zudem muss der Gefahr begegnet werden, dass das kritische Denken und damit assoziierte Prozesse leiden könnten.¹⁵⁹ Forschende schlagen deshalb unter anderem vor, zu prüfen, ob Lernende für die Nutzung von KI-Lernanwendungen bereit sind, bevor diese tatsächlich eingesetzt werden,¹⁶⁰ und ihre Eigenverantwortung zu fördern.¹⁶¹

Was rechtlich zu beachten ist

Wie bei technischen Innovationen in der Anfangsphase üblich, bestehen auch beim KI-Einsatz in der Schule zahlreiche rechtliche Fragen, die geregelt werden müssen. Vorgaben dazu finden sich unter anderem in der KI-Verordnung der EU (KI-VO), die KI-Anwendungen in Risikogruppen unterteilt und entsprechend strengere oder weniger strenge Grenzen für deren Einsatz setzt. Dem eigentlichen Text der Verordnung ist der Erwägungsgrund Nr. 56 vorangestellt, der besagt, dass KI-Systeme in der Bildung als hochriskant eingestuft werden sollten, insbesondere wenn sie zur Überwachung dienen, also zum Beispiel das Schummeln bei Klausuren erkennen sollen, oder die Leistungen von Personen beurteilen und bewerten sollen, womit sie wesentlich Einfluss auf den Verlauf der Bildung und des Berufslebens einer Person nehmen können.¹⁶²

¹⁵⁰ Kearney, 2024, S. 2

¹⁵¹ Weißels, 2023

¹⁵² KMK, 2024, S. 4

¹⁵³ Köller et al., 2024

¹⁵⁴ Europäische Kommission, 2022, S. 28

¹⁵⁵ Fleckenstein et al., 2024

¹⁵⁶ Schleiss et al., 2023, S. 15

¹⁵⁷ Ebd., S. 14

¹⁵⁸ Kasneci et al., 2023

¹⁵⁹ Süße und Kobert, 2023, Fan et al., 2024, Gerlich, 2025

¹⁶⁰ Bspw. Chiu, 2023

¹⁶¹ Darvishi et al., 2024

¹⁶² EU-Verordnung 2024/1689 vom 13.07.2024, S. 16

Weiter heißt es dort: *„Bei unsachgemäßer Konzeption und Verwendung können solche Systeme sehr intrusiv sein und das Recht auf allgemeine und berufliche Bildung sowie das Recht auf Nichtdiskriminierung verletzen und historische Diskriminierungsmuster fortschreiben, beispielsweise gegenüber Frauen, bestimmten Altersgruppen und Menschen mit Behinderungen oder Personen mit einer bestimmten rassischen oder ethnischen Herkunft oder sexuellen Ausrichtung.“*¹⁶³

Daraus ergibt sich, dass der überwiegende Teil der KI-Anwendungen im Bildungsbereich in die Kategorie der hochriskanten Systeme nach Artikel 6 Abs. 2 bzw. Anhang III der KI-VO fällt, für die besondere Anforderungen und Grenzen gelten. Vorgeschrieben sind unter anderem das Erstellen von detaillierten Logs zwecks Nachvollziehbarkeit sowie die Nutzung qualitativ hochwertiger Trainingsdaten, um diskriminierenden Output zu vermeiden. *„Die Beurteilung der regulatorischen Konformität einzelner Produkte mit den technischen Vorgaben kann nicht durch einzelne Lehrkräfte sichergestellt werden“, schreibt das Beratungsunternehmen Kearny und schlägt vor: „Daher liegt es nahe, dass eine zentrale Instanz, wie beispielsweise die Landesministerien für Bildung, diese Verantwortung übernimmt.“*¹⁶⁴ Wikimedia sieht hier den Bund in der Pflicht, der kurzfristig die Nachvollziehbarkeit von spezifischen KI-Anwendungen für Nutzende gewährleisten und mittelfristig mit den Ländern eine unabhängige KI-Prüfstelle einführen solle.¹⁶⁵

Die KI-VO enthält in Artikel 4 übrigens auch Schulungspflichten für Anbieter und Betreiber von KI-Systemen, die seit dem 2. Februar 2025 gelten. Demnach müssen alle, die die Systeme nutzen, über ein *„ausreichendes Maß an KI-Kompetenz verfügen“*.¹⁶⁶

Beim KI-Einsatz in der Schule kommt auch die DSGVO ins Spiel. Der Datenschutz betrifft etwa den Umgang mit Userdaten, der in vielen Fällen nicht transparent ist. Datenschutzkonzepte sind im Hinblick auf den Einsatz eines KI-Systems zu erweitern. *„Hier sind klare Handlungsempfehlungen für Schulen erforderlich, die verdeutlichen, welche Handlungsspielräume im schulischen Kontext bestehen und wie KI-basierte Tools unter Einhaltung der DSGVO in das schulische Lernen eingebunden werden können.“*¹⁶⁷ Klarheit brauchen auch Anbieter von KI-Anwendungen für den Schulbetrieb: Bisweilen prüft jedes Bundesland individuell, ob Anwendungen den Datenschutzstandards entsprechen. Eine einheitliche, bundesweite Lösung würde hier auf beiden Seiten für Sicherheit und Entlastung sorgen. Mit VIDIS¹⁶⁸, eduCheck digital¹⁶⁹ und DIRECTIONS¹⁷⁰ befassen sich aktuell gleich zwei Digitalpakt- und ein BMBF-gefördertes Projekt mit dem Datenschutz digitaler Bildungsangebote beziehungsweise schulischer Informationssysteme.

Auch urheberrechtliche Fragen müssen geklärt werden: Wem „gehören“ beispielsweise die Daten, die Schülerinnen

und Schüler im Unterricht mit generativen KI-Anwendungen produziert haben, und wer darf sie zu welchen Zwecken und unter welchen Bedingungen nutzen? Während KI-generierte Schöpfungen ohne erkennbare Eigenleistung eines Menschen keinen Urheberrechtsschutz genießen und völlig frei verwendet werden können – etwa auch als offene Lehrmaterialien¹⁷¹ –, ist die Schwelle zum urheberrechtlich geschützten Werk (Stichwort Schöpfungshöhe) fließend, und auch die Nutzungsbedingungen von KI-Anwendungen können bestimmte Nutzungen ausschließen. Im Umgang mit Fotos von Personen sind darüber hinaus Persönlichkeitsrechte zu wahren, da es sich um personenbezogene Daten handelt, deren Verarbeitung (hier: durch KI-Anwendungen) in der Regel einer Einwilligung bedarf. Bei der Veröffentlichung solcher Fotos kommt zudem die Kunstfreiheit ins Spiel, die mit den Interessen der abgebildeten Person abzuwägen ist. Hier liegt noch vieles in der Grauzone.¹⁷²

Welche (Infra-)Strukturen es braucht

Um all das oben Genannte zu realisieren, also KI-kompetente Lehrkräfte und Lernende rechtssicher und flächendeckend ausprobieren zu lassen, welcher Einsatz von KI-Anwendungen in der Schule sinnvoll ist, muss Deutschland zunächst die technischen Voraussetzungen schaffen.

Zahlreiche Untersuchungen belegen, dass es derzeit – je nach Bundesland mehr oder weniger – an allem fehlt: Rechenleistung, Server, stabile Internetverbindungen, Learning Management Systeme, Endgeräte, IT-Support etc. Diesen Zustand zu beheben ist vor allem eine Frage der Finanzierung, die Bund und Länder untereinander klären müssen, aber auch des Personals.¹⁷³ Weil manche Bundesländer deutlich besser dastehen als andere und damit die Basis fehlt, KI-Anwendungen gleich schnell zu implementieren, regt die Vodafone Stiftung zudem an, landeseinheitliche Standards zu schaffen, die vergleichbare Rahmenbedingungen für den Einsatz von KI-Anwendungen gewährleisten.¹⁷⁴

Wenn die Schulen mit WLAN und Laptops oder Tablets ausgestattet sind, kommt die Software: *„Schulen brauchen Informationen darüber, welche digitalen Bildungsmedien, darunter ITS, zur Verfügung stehen und wie sie benutzt werden können. Schulleitungen und Lehrkräfte wünschen sich zudem, dass die Qualität der Software von unabhängiger Seite überprüft und evaluiert wird.“*¹⁷⁵ Eine zentrale Stelle, die nicht nur die Konformität mit KI-VO und DSGVO prüft, scheint also durchaus sinnvoll. Denn ob die Anwendungen etwa mit hochwertigen, fachspezifischen Daten trainiert wurden, um reliables und valides Funktionieren ohne systemische Biases zu sichern, wie etwa von der SWK gefordert¹⁷⁶, ist für Lehrkräfte aufgrund mangelnder Kompetenz und zeitlicher Ressourcen sicher nicht zu beurteilen.

¹⁶³ Ebd.

¹⁶⁴ Kearny, 2024, S. 8

¹⁶⁵ Wikimedia, 2024, S. 19 f.

¹⁶⁶ EU-Verordnung 2024/1689 vom 13.07.2024, S. 51

¹⁶⁷ Schleiss et al., 2023, S. 14

¹⁶⁸ <https://www.vidis.schule/>

¹⁶⁹ <https://educheck.schule/>, soll um KI-bezogene Prüfkriterien erweitert werden.

¹⁷⁰ <https://directions-cert.de/>

¹⁷¹ <https://open-educational-resources.de/ki-und-oer/>

¹⁷² vgl. <https://bildung.rlp.de/schulemedienrecht/themen/unterricht/kuenstliche-intelligenz-und-die-rechtlichen-herausforderungen-in-der-schule>

¹⁷³ Fiedler et al., 2022, Schleiss et al., 2023, Kearny, 2024, Wikimedia, 2024

¹⁷⁴ Vodafone Stiftung Deutschland (Hrsg.), 2024

¹⁷⁵ Ebd., 2024, S. 23

¹⁷⁶ Köller et al., 2024

Die Anforderungen an KI-Software für den Bildungsbereich gehen aber noch darüber hinaus. So ist die Zukunftssicherheit wichtig, insbesondere bei browserbasierten Tools. *„Vor diesem Hintergrund spricht viel für den Einsatz von Open Educational Resources und Open Source [...]. Der Vorteil von freier und offener Software liegt in der simultanen Gewährleistung von Verfügbarkeit, Transparenz und Chancengerechtigkeit.“*¹⁷⁷ Auch Wikimedia spricht sich für OER aus und im Bildungsbereich insbesondere für offene Small Language Models (siehe Begriffsdefinitionen auf Seite 8), die für einen spezifischen Output trainiert wurden und gleichzeitig weniger Ressourcen verbrauchen.¹⁷⁸ Schleiss et al. fordern zudem die Sicherstellung der Interoperabilität von Daten, das heißt Standards zur Erhebung und zum Austausch von Daten zwischen Anwendungen.¹⁷⁹

Ist die Qualität der Software sichergestellt, stellen sich Fragen der Beschaffung, Einrichtung, Aufsicht, Überwachung und Evaluation. Es ist noch offen, welche dieser Aufgaben sich zentral organisieren lassen und welche an der jeweiligen Schule selbst angesiedelt sein müssen.

Besonderes Augenmerk sollte, etwa nach Ansicht der EU-Kommission, auf das „Human-in-the-loop“-Prinzip gelegt werden. Es sollte demnach stets eine menschliche Aufsicht geben, die jederzeit Entscheidungen und Empfehlungen des KI-Systems überprüfen und gegebenenfalls revidieren kann.¹⁸⁰ Ob diese Aufgabe Lehrkräften übertragen werden kann¹⁸¹ oder sollte¹⁸², ist derzeit noch ebenso strittig wie die wirksame Gestaltung des Prinzips an sich.¹⁸³

Diese Vielzahl der noch zu bewältigenden Aufgaben und zu klärenden Fragen übersteigt die Kapazitäten einzelner Institutionen, sie schreit geradezu nach interdisziplinären Netzwerken und Diskursen, in denen Expertinnen und Experten mit ihrem jeweiligen Blick auf die Thematik schauen: einem pädagogischen, psychologischen, didaktischen oder technologischen zum Beispiel. Schleiss et al. plädieren für Formate und eine Forschungsinfrastruktur, die genau diesen Austausch und die systematische Untersuchung von KI in der Bildung erlauben.¹⁸⁴

¹⁷⁷ Kearny, 2024, S. 8

¹⁷⁸ Wikimedia, 2024

¹⁷⁹ Schleiss et al., 2023

¹⁸⁰ Europäische Kommission, 2022, Telekom-Stiftung, 2023

¹⁸¹ Becker & Hartmann, 2022

¹⁸² Diebold, 2023

¹⁸³ Mahlow et al., 2024

¹⁸⁴ Schleiss et al., 2023

7. Ausblick: 10 Thesen zur Zukunft der Bildung

Die laufende KI-Explorationsphase hat uns einen Vorschmack darauf gegeben, wie die Technologie den Schulunterricht und das gesamte Bildungssystem verändern könnte. Für viele ist es eine Verheißung, denn ein Update haben viele deutsche Schulen bitter nötig. Nun einfach auf den sich abzeichnenden Wandel zu warten oder anderen Akteuren dessen Gestaltung zu überlassen, wäre aber nicht nur eine vertane Chance. Die Integration von KI in der Bildung wird kein Selbstläufer, schlimmstenfalls könnte die Entwicklung jäh enden oder ins Chaos führen – nämlich da, wo Kompetenzen und Weitsicht fehlen, wo Unsicherheit herrscht, in Silos gedacht wird oder das Geld fehlt.

Die vorangegangenen Kapitel haben den Status quo analysiert, Potentiale und auch Leerstellen aufgezeigt. Gerade die Fragezeichen sind es, die unserer Beachtung bedürfen. Anstelle eines Fazits schließt das vorliegende Policy Paper deshalb mit zehn Thesen zur Zukunft von KI und Bildung. Sie sollen, wie das Paper insgesamt, verhindern, dass wir in eine der oben genannten Fallen tappen.

1. Wir sollten mutig sein, ohne uns blenden zu lassen.

Angst ist im Umgang mit KI ein genauso schlechter Ratgeber wie übermäßiger Technikoptimismus. KI-Tools können, richtig eingesetzt, einen positiven Beitrag im Schulalltag leisten. Wir sollten experimentierfreudig und offen für die Möglichkeiten dieser Technologie sein, KI-Anwendungen aber nicht zum Allheilmittel erklären, insbesondere nicht für strukturelle Probleme.

2. KI-Kompetenzen sind nicht optional, Fortbildungen ein Muss.

Um einen offenen, mündigen Umgang mit KI-Systemen zu fördern und alle Beteiligten im Bildungswesen dazu zu befähigen, ist es unverzichtbar, die Vermittlung von KI-Kompetenzen zur Priorität zu machen. Lehrkräfte, Schülerinnen und Schüler sowie idealerweise auch deren Eltern müssen sich ein Mindestmaß an Wissen aneignen, um fundierte Entscheidungen über KI-Anwendungen in der Schule treffen zu können. Der Staat sollte für die Fortbildung von Lehrenden Rahmenvorgaben setzen, die konkrete Durchführung dieser Fortbildungen aber in die Hände von Schulen und lokalen Bildungsnetzwerken legen – zum Beispiel in Form von zertifizierten Fortbildungsprogrammen, die auf ein breites Spektrum an öffentlichen und privaten Anbietern zurückgreifen.

3. Kritisches Denken und digitale Demokratiebildung müssen zu zentralen Fähigkeiten werden.

In einer Zeit, in der Aufsätze auf Knopfdruck produziert werden können und die Echtheit von Informationen immer schwieriger zu prüfen ist, wird kritisches Denken zum unabdingbaren Skill. KI-Anwendungen verleiten schnell dazu, sich blind auf sie zu verlassen und fehlerhafte oder unsinnige Ergebnisse zu übersehen. Deshalb müssen wir das Hinterfragen der KI-generierten Informationen sowie die Funktionsweisen von KI-Systemen selbst zur obersten Maxime machen. KI-Kompetenz ist letztlich Medienkompetenz und muss somit auch im Kontext von Demokratiebildung gedacht werden: Demokratische Partizipationsmöglichkeiten an den Schulen müssen auch in die digitale Welt getragen werden (siehe dazu auch [diese 2025 erschienene Studie](#) zur Demokratiebildung an Schulen).

4. KI soll Lehrkräfte nicht ersetzen.

KI-Tools werden für Lehrkräfte wahre Alltagshelfer, ob als Unterstützung bei der Unterrichtsvorbereitung oder dem automatisierten Feedbackgeben. Je präsenter die Anwendungen in der Lehre werden, desto mehr werden Lehrkräfte zu Lernbegleitenden und können sich auf die Förderung von sozialen Kompetenzen und kritischem Denken konzentrieren. Überflüssig werden sie dadurch nicht – im Gegenteil.

5. Ohne Infrastruktur ist alles nichts.

Ohne die nötige Hardware, stabiles Internet, eigene Server und jene, die sich um all das kümmern, helfen die besten KI-Anwendungen wenig. Es müssen also bundesweit an allen Schulen die nötigen Voraussetzungen geschaffen werden, um KI-Anwendungen sinnvoll und effizient in den Schulbetrieb zu integrieren. Dazu braucht es kluge Investitionen und einen ausgewogenen Mix aus öffentlich-privaten Partnerschaften und staatlicher Förderung.

6. Der Digitalpakt II muss zügig kommen.

Die digitale Bildungsinfrastruktur kostet Geld, ihre Administration sowie Fortbildungen zu KI in der Bildung ebenfalls. Die neue Bundesregierung darf deshalb keine Zeit verlieren und muss die im Dezember 2024 getroffenen Vereinbarungen zum Digitalpakt II schnellstmöglich aufgreifen und vorantreiben. Für die Länder, Kommunen und letztlich Schulen sind klare und verlässliche Zusagen und das unkomplizierte Abrufen von Mitteln von besonderer Bedeutung.

7. Die Politik muss einen transparenten rechtlichen Rahmen schaffen – für Nutzer und Anbieter.

Welche KI-Anwendung ist für welchen Zweck geeignet, was ist bei ihrem Einsatz zu beachten – Lehrende, Schulleitungen, aber auch die Schülerinnen und Schüler können diese Fragen nur bedingt selbst beantworten. Im Sinne der Rechtssicherheit brauchen sie klare, verständliche Vorgaben, welche KI sie auf welche Weise einsetzen können. Datenschutz- und Qualitätsstandards können über Zertifizierungssysteme abgesichert werden und einen offenen und fairen Wettbewerb fördern.

8. Autonomie ist wichtig, aber unter fairen Bedingungen.

Landeslizenz, Pilotprojekt, gar keine Lizenz – der Zugang zu KI-Anwendungen ist ein föderaler Flickenteppich. Eine One-fits-all-Lösung braucht es nicht, denn Unterschiede dürfen sein, aber alle müssen dieselben Möglichkeiten bekommen. Lehrkräfte und Schulleitungen müssen bei der Integration von KI-Anwendungen die finanziellen Freiräume und Wahlmöglichkeiten haben, um eigenverantwortlich innovative Unterrichtskonzepte entwickeln und umsetzen zu können. Dazu braucht es eine überschaubare Auswahl möglicher Lizenzen, auf die alle bei Bedarf zugreifen können.

9. Der europäische Bildungsraum muss mit Leben gefüllt werden.

Europäische Netzwerkbildung als freiwillige Innovationsinitiative: Der Austausch von Erfahrungen im Umgang mit KI im Klassenzimmer muss auf gesamteuropäischer Ebene organisiert werden. Bildungsnetzwerke und offene Zertifizierungsplattformen sollen den Austausch bewährter KI-Anwendungen fördern und dabei Innovation in den Mittelpunkt stellen. Dazu soll der Staat auch regionale Bildungsnetzwerke und Bürgerinitiativen unterstützen und fördern, die den interdisziplinären Austausch und die Beteiligung an der Gestaltung von Bildungsinhalten ermöglichen, um eine lebendige und demokratisch verankerte Bildungslandschaft zu schaffen.

10. Wir brauchen eine KI-Taskforce und gezielte Innovationsförderung.

Es ist weder effizient noch zielführend, wenn nun alle Verantwortlichen gleichzeitig losrennen – womöglich auch noch in unterschiedliche Richtungen. Eine KI-Taskforce könnte dabei unterstützen, eine Strategie zu entwickeln und für deren effiziente und erfolgreiche Umsetzung zu sorgen. So kann sichergestellt werden, dass bei der Integration von KI im Bildungsbereich kein neuer Flickenteppich entsteht. Staatliche Förderprogramme sollten sich dabei an den konkreten Bedarfen der Schulen orientieren und zum Beispiel anhand von Innovationswettbewerben Anreize für die Entwicklung von praxisorientierten, leistungs- und wettbewerbsfähigen Anwendungen zu setzen.

8. Bibliografie

Ali, Omar et al. (2024): „The Effects of Artificial Intelligence Applications in Educational Settings: Challenges and Strategies“. In: Technological Forecasting and Social Change, Vol. 199.

Almasri, Firas (2024): „Exploring the Impact of Artificial Intelligence in Teaching and Learning of Science: A Systematic Review of Empirical Research“. In: Research in Science Education Vol. 54, Nr. 5, S. 977–997.

Aufenanger, Stefan; Herzig, Bardo und Schiefner-Rohs, Mandy (2023): „Künstliche Intelligenz und Schule. Aufgaben für Unterricht und die Organisation (von) Schule“. In: De Witt, Claudia; Gloerfeld, Christina und Wrede, Silke Elisabeth (Hrsg.) Künstliche Intelligenz in der Bildung, 199–218. Wiesbaden: Springer.

Ausat, Abu et al. (2023): „Can Chat GPT Replace the Role of the Teacher in the Classroom: A Fundamental Analysis“. Journal on Education, Vol. 5, Nr. 4.

Bastani, Hamsa et al. (2024): „Generative AI Can Harm Learning“. Abrufbar unter: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4895486

Becker, Torsten und Hartmann, Kathrin (2022): „KI in der Schule“. Abrufbar unter: <https://algorithright.de/2022/08/09/ki-in-der-schule/>

Bewersdorff, Arne et al. (2025): „Taking the next step with generative artificial intelligence: The transformative role of multimodal large language models in science education.“ In: Learning and Individual Differences, Vol. 118.

Bewersdorff, Arne et al. (2025): „AI Advocates and Cautious Critics: How AI Attitudes, AI Interest, Use of AI, and AI Literacy Build University Students' AI Self-Efficacy“. In: Computers and Education: Artificial Intelligence, Vol. 8.

bildung.digital [Hrsg.] (2024): „Handlungsempfehlung zum Einsatz künstlicher Intelligenz (KI) im Bildungskontext“. Abrufbar unter: https://www.bildung.digital/sites/default/files/inline-files/Whitepaper_Handlungsempfehlungen%20zum%20Einsatz%20von%20KI%20in%20der%20Bildung.pdf

bildung.digital (2025): „KI im Unterricht“, Abrufbar unter: <https://www.bildung.digital/artikel/ki-im-unterricht>

Bitkom e. V. (2024): „Presseinformation – Bereits jede zweite Lehrkraft hat KI für die Schule genutzt“. Abrufbar unter: <https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/jede-zweite-Lehrkraft-KI-Schule-genutzt>

Busse, Beatrix et al. (2023): „Hinweise zu textgenerierenden KI-Systemen im Kontext von Lehre und Lernen.“ Abrufbar unter: https://www.researchgate.net/publication/368033415_Hinweise_zu_textgenerierenden_KI-Systemen_im_Kontext_von_Lehre_und_Lernen

Chiu, Thomas K. F. (2023): „The Impact of Generative AI (GenAI) on Practices, Policies and Research Direction in Education: A Case of ChatGPT and Midjourney“. In: Interactive Learning Environments, Vol 32, Nr. 10, S. 1–17.

Chiu, Thomas K.F. et al. (2023): „Teacher Support and Student Motivation to Learn with Artificial Intelligence (AI) Based Chatbot“. Interactive Learning Environments. S. 1–17.

Christen, Markus et al. (2020): Wenn Algorithmen für uns entscheiden: Chancen und Risiken der künstlichen Intelligenz. TA-Swiss 72. Vdf: Zürich.

Darvishi, Ali (2024): „Impact of AI Assistance on Student Agency“. In: Computers and Education, Vol. 210.

Deng, Ruiqi et al. (2025): „Does ChatGPT Enhance Student Learning? A Systematic Review and Meta-Analysis of Experimental Studies“. In: Computers & Education, Vol. 227.

Deutscher Bundestag [Hrsg.] (2020): „Drucksache 19/23700: Unterrichtung der Enquete-Kommission Künstliche Intelligenz – Gesellschaftliche Verantwortung und wirtschaftliche, soziale und ökologische Potenziale“. Abrufbar unter: <https://dserver.bundestag.de/btd/19/237/1923700.pdf>

Deutscher Ethikrat [Hrsg.] (2023): „Mensch und Maschine – Herausforderungen durch Künstliche Intelligenz – Stellungnahme“. Abrufbar unter: <https://www.ethikrat.org/fileadmin/Publikationen/Stellungnahmen/deutsch/stellungnahme-mensch-und-maschine.pdf>

Deutsche Kinder- und Jugendstiftung [Hrsg.] (2025): „Expertise KI für die Schulbildung: Potenziale für Lernende, Lehrende und Verwaltung – Expertise“. Abrufbar unter: https://www.bildung.digital/sites/default/files/inline-files/Expertise_KI%20in%20der%20Schulbildung_final.pdf

Deutsche Kinder- und Jugendstiftung [Hrsg.] (2024): Künstliche Intelligenz in der Bildung – Mit dem DigitalPakt 2.0 adaptives Lernen stärken. Handlungsempfehlungen – KI in der Bildung.“ Abrufbar unter: https://www.bildung.digital/sites/default/files/inline-files/Expertise_KI%20in%20der%20Schulbildung_final.pdf

Diebold, Gillian (2023): „The Department of Education Shouldn't Treat Human in the Loop as a Silver Bullet for AI“. Abrufbar unter: <https://itif.org/publications/2023/07/19/the-department-of-education-shouldnt-treat-human-in-the-loop-as-a-silver-bullet-for-ai/>

Eickelmann, Birgit et al. [Hrsg.] (2024): ICILS 2023 #Deutschland. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking von Schüler*innen im internationalen Vergleich. Waxmann: Münster.

Engel, Juliane und Kerres, Michael (2023): „Bildung in der Nächsten Gesellschaft: Eine post-digitale Sicht auf Technik und Lernen“. Ludwigsburger Beiträge zur Medienpädagogik 23.

Europäische Kommission (2022): Generaldirektion Bildung, Jugend, Sport und Kultur, Ethische Leitlinien für Lehrkräfte über die Nutzung von KI und Daten für Lehr- und Lernzwecke. Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Union.

Fan, Yizhou et al. (2024): „Beware of Metacognitive Laziness: Effects of Generative Artificial Intelligence on Learning Motivation, Processes, and Performance“ In: British Journal of Educational Technology, Vol. 10.

Ferencik-Lehmkuhl, Daria et al. [Hrsg.] (2023): „Inklusion digital! Chancen und Herausforderungen inklusiver Bildung im Kontext von Digitalisierung“. Julius Klinkhardt: Bad Heilbrunn.

Fleckenstein, Johanna, Liebenow, Lukas und Meyer, Jennifer (2023): „Automated feedback and writing: a multi-level meta-analysis of effects on students' performance“. In: Frontiers in Artificial Intelligence, Vol. 6.

Fleckenstein, Johanna, et al. (2024): „Do Teachers Spot AI? Evaluating the Detectability of AI-Generated Texts among Student Essays“. In: Computers and Education: Artificial Intelligence, Vol. 6.

Florian Nuxoll (2023): „KI in der Schule“. In: Bundeszentrale für politische Bildung [Hrsg.] Aus Politik und Zeitgeschichte – Künstliche Intelligenz. Abrufbar unter: <https://www.bpb.de/shop/zeitschriften/apuz/kuenstliche-intelligenz-2023/541500/ki-in-der-schule/>

Fütterer, Tim (2023): „Artificial Intelligence in Classroom Management: A Systematic Review on Educational Purposes, Technical Implementations, and Ethical Considerations“. Abrufbar unter: https://www.researchgate.net/publication/376990667_Artificial_Intelligence_in_Classroom_Management_A_Systematic_Review_on_Educational_Purposes_Technical_Implementations_and_Ethical_Considerations

Fütterer, Tim (2024): „Eine Gegendarstellung zur Karolinska-Studie“. Abrufbar unter: https://www.campus-schulmanagement.de/magazin/egendars-tellung-karolinska-studie?trk=public_post_comment-text&cHash=5831a42706abb6a770780217f58c4147

Gerlich, Michael (2025): „AI Tools in Society: Impacts on Cognitive Offloading and the Future of Critical Thinking“. In: Societies, Vol. 15, Nr. 1.

Geschwind, Stephan et al. (2024): „GPT-4 Feedback Increases Student Activation and Learning Outcomes in Higher Education“. Abrufbar unter: https://www.researchgate.net/publication/386430705_GPT-4_Feedback_Increases_Student_Activation_and_Learning_Outcomes_in_Higher_Education

Haleem, Abid (2022): „Understanding the Role of Digital Technologies in Education: A Review“. In: Sustainable Operations and Computers, Vol. 3, S. 275–285.

van den Ham, Ann-Katrin (2024): „KI-Textgeneratoren: Eine neue Ära des Unterrichts?: Perspektiven und Gefahren“. In Schreiber, Gerhard und Ohly, Lukas [Hrsg.] KI:Text – Diskurse über KI-Textgeneratoren. De Gruyter: Berlin. S. 467–480.

Hamisch, Katharina et al. (2023): „KI als Katalysator für Inklusion? – Die Potenziale Künstlicher Intelligenz für die inklusive Bildung“. In Bundeszentrale für politische Bildung [Hrsg.]: KI und maschinelles Lernen. Abrufbar unter: <https://www.bpb.de/lernen/digitale-bildung/werkstatt/520748/ki-als-katalysator-fuer-inklusion/>

Hamisch, Katharina und Kruschel, Robert (2021): „Zwischen Individualisierungsversprechen und Vermessungsgefahr – Die Rolle der Schlüsseltechnologie Künstliche Intelligenz in der inklusiven Schule“. In Schimek, Bernhard et al. [Hrsg.]: Grenzen. Gänge. Zwischen. Welten. Kontroversen – Entwicklungen – Perspektiven der Inklusionsforschung, Julius Klinkhardt: Bad Heilbrunn.

Haß, Viktoria (2024): „Quantitative Studien zu KI in Schule und Hochschule: Überblick und Auswertung bundesweiter Umfragen unter Schüler*innen, Eltern, Schulträgern, Lehrenden, und Studierenden in 2023 und 2024“. In: Virtuelles Kompetenzzentrum – Schreiben lehren und lernen mit Künstlicher Intelligenz [Hrsg.]: Quantitative Studien zu KI in Schule und Hochschule.

Helm, Christoph und Große, Cornelia (2024): „Einsatz künstlicher Intelligenz im Schulalltag – eine empirische Bestandsaufnahme“ In: Erziehung und Unterricht, Nr. 3-4, S. 370–381.

Henkel, Owen et al. (2024): „Can Large Language Models Make the Grade? An Empirical Study Evaluating LLMs Ability To Mark Short Answer Questions in K-12 Education“. In: Proceedings of the Eleventh ACM Conference on Learning @ Scale, S. 300–304. ACM: Atlanta.

Henkel, Owen (2024): „Effective and Scalable Math Support: Experimental Evidence on the Impact of an AI-Math Tutor in Ghana.“ In: Olney, A.M. et al. [Hrsg.] Artificial Intelligence in Education. Posters and Late Breaking Results, Workshops and Tutorials, Industry and Innovation Tracks, Practitioners, Doctoral Consortium and Blue Sky. Communications in Computer and Information Science, Springer: Cham.

Hessisches Kultusministerium [Hrsg.] (2023): „Künstliche Intelligenz (KI) in Schule und Unterricht – Eine Handreichung für Lehrkräfte zum Umgang mit KI-basierten Anwendungen“. Abrufbar unter: https://digitale-schule.hessen.de/sites/digitale-schule.hessen.de/files/2023-07/ki_handreichung.pdf

Initiative D21 e.v. [Hrsg.] (2023): „D21-Digital-Index 2023/24 – Jährliches Lagebild zur Digitalen Gesellschaft“. Abrufbar unter: https://initiatived21.de/uploads/03_Studien-Publikationen/D21-Digital-Index/2023-24/d21digitalindex_2023-2024.pdf

Joachim Herz Stiftung [Hrsg.] (2023): „Joachim Herz Stiftung – Jahresbericht 2022/2023“. Abrufbar unter: https://www.joachim-herz-stiftung.de/fileadmin/Jahresbericht_2022-2023.pdf

Jürgensmeier, Lukas und Skiera, Bernd (2024): „Generative AI for Scalable Feedback to Multimodal Exercises“. In: International Journal of Research in Marketing Vol. 41, Nr. 3, S. 468–488.

Karpouzis, Kostas et al. (2024): „Tailoring Education with GenAI: A New Horizon in Lesson Planning“. IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), Greece, S. 1–10.

Kasneci, Enkelejda et al. (2023): „ChatGPT for Good? On Opportunities and Challenges of Large Language Models of Education – A Position Paper“. Abrufbar unter: <https://de.scribd.com/document/684610376/ChatGPT-for-Good-v3>

Keppler, Samantha et al. (2024): „Backwards Planning with Generative AI: Case Study Evidence from US K12 Teachers“. Abrufbar unter: <https://ssrn.com/abstract=4924786>

Kerres, Michael (2023): „Lernpfade in adaptiven und künstlich-intelligenten Lernprogrammen. Eine kritische Analyse aus mediendidaktischer Sicht“. In: De Witt, Claudia; Gloerfeld, Christina und Wrede Silke E. [Hrsg.]: Künstliche Intelligenz in der Bildung, S. 109–131. Springer: Wiesbaden.

Kestin, Gregory (2024): „AI Tutoring Outperforms Active Learning“. Abrufbar unter: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-4243877/v1>

KI-Exam (2025): „KI-Exam – Prüfungskorrekturen mit KI“. Abrufbar unter: <https://www.ki-exam.de>

Klampferer, Miriam (2024): „Was Künstliche Intelligenz zur Inklusion in der Bildung beitragen kann“. Abrufbar unter: <https://erwachsenenbildung.at/digiprof/mediathek/19278-ki-und-inklusion-im-bildungsbereich.php>

Klar, Maria und Schleiss, Johannes (2024): „Künstliche Intelligenz im Kontext von Kompetenzen, Prüfungen und Lehr-Lern-Methoden: Alte und neue Gestaltungsfragen“. In: MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung, Vol. 58, S. 41–57.

Knaus, Thomas (2023): „Künstliche Intelligenz und Bildung: Was sollen wir wissen? Was können wir tun? Was dürfen wir hoffen? Und was ist diese KI? Ein kollaborativer Aufklärungsversuch“. In: Ludwigsburger Beiträge zur Medienpädagogik, Vol. 23, S. 1–42.

Kraft, Vera (2024): „Digitalisierung: Welche Rolle KI im neuen Schuljahr spielt“. Abrufbar unter: <https://table.media/bildung/analyse/digitalisierung-welche-rolle-ki-im-neuen-schuljahr-spielt/>

Kultusministerkonferenz (2011): „Inklusive Bildung von Kindern und Jugendlichen mit Behinderungen in Schulen“, 2011. Abrufbar unter: https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2011/2011_10_20-Inklusive-Bildung.pdf

Kultusministerkonferenz (2023): „Lehrkräfteeinstellungsbedarf und -angebot in der Bundesrepublik Deutschland 2023 – 2035“. Abrufbar unter: https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/Statistik/Dokumentationen/Dok_238_Bericht_LEB_LEA_2023.pdf

Kultusministerkonferenz (2024): „Handlungsempfehlung für die Bildungsverwaltung zum Umgang mit Künstlicher Intelligenz in schulischen Bildungsprozessen“. Abrufbar unter: https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2024/2024_10_10-Handlungsempfehlung-KI.pdf

Lai, Tinghong (2023): „Influence of Artificial Intelligence in Education on Adolescents' Social Adaptability: The Mediator Role of Social Support“. In: PLOS ONE, Vol. 18, Nr. 3.

Langreio, Laurine (2024): „AI's Potential in Special Education: A Researcher's View“. Abrufbar unter: <https://www.edweek.org/technology/ais-potential-in-special-education-a-researchers-view/2024/12>

Leibniz-Institut für Bildungsmedien (2025): „Generative KI als Bildungsmedium. Eine Interviewstudie zum Einsatz von schulKI im Unterricht“. Abrufbar unter: <https://www.gei.de/forschung/projekte/generative-ki-als-bildungsmedium-eine-interviewstudie-zum-einsatz-von-schulki-im-unterricht/>

Limpert, Anna-Lena (2024): „fobizz, schulKI und Co: Welche KI-Tools können Schulen nutzen?“ Abrufbar unter: <https://deutsches-schulportal.de/unterricht/fobizz-schulki-und-co-welche-ki-tools-koennen-schulen-nutzen/>

Łodzikowski, Kacper; Foltz, Peter W. und Behrens, John T. (2023): „Generative AI and Its Educational Implications“. Abrufbar unter: <https://arxiv.org/pdf/2401.08659>

Lörz, Markus et al. (2024): „Against All Expectations? What Are the Differences between Resilient and Non-Resilient Schools in the CIL Domain“. In: Social Sciences and Humanities Open, Vol. 10.

Mahlow, Philipp; Züger, Theresa und Kauter, Lara (2024): „AI Under Supervision: Do We Need ‚Humans in the Loop‘ in Automation Processes?“. Abrufbar unter: <https://www.hiig.de/en/ai-under-supervision-human-in-the-loop/>

Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest (Hrsg.): „JIM-Studie 2024 – Jugend, Information, Medien“. Abrufbar unter: <https://mpfs.de/studie/jim-studie-2024/>

Memarian, Bahar und Doleck, Tenzin (2023): „ChatGPT in Education: Methods, Potentials, and Limitations“. In: Computers in Human Behavior: Artificial Humans, Vol. 1, Nr. 2.

Meyer, Jennifer et al. (2024): „Using LLMs to Bring Evidence-Based Feedback into the Classroom: AI-Generated Feedback Increases Secondary Students' Text Revision, Motivation, and Positive Emotions“. In: Computers and Education: Artificial Intelligence, Vol. 6.

Meyer, Katharine (2024): „Let's Chat: Chatbot Nudging for Improved Course Performance“. Abrufbar unter: https://edworkingpapers.com/sites/default/files/ai24-564_v2.pdf

Miao, Fengchun et al. (2021): „AI and education: guidance for policy-makers“. Abrufbar unter: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000376709>

Middendorf, William (2024): „Zur Möglichkeit digital gestützter Leistungsbewertung mithilfe Künstlicher Intelligenz in der Schulpraxis“. Abrufbar unter: https://www.pedocs.de/volltexte/2024/28739/pdf/Middendorf_2024_Zur_Moeglichkeit_digital.pdf

Muehlhoff, Rainer und Henningsen, Marte (2024): „Chatbots im Schulunterricht: Wir testen das Fobizz-Tool zur automatischen Bewertung von Hausaufgaben“. Abrufbar unter: https://www.researchgate.net/publication/386578020_Chatbots_im_Schulunterricht_Wir_testen_das_Fobizz-Tool_zur_automatischen_Bewertung_von_Hausaufgaben

Netland, Torbjørn et al. (2025): „Comparing Human- Made and AI-Generated Teaching Videos: An Experimental Study on Learning Effects“. In: Computers and Education, Vol. 224.

Neumann, Knut; Kuhn, Jochen und Drachsler, Hendrik (2024): „Generative Künstliche Intelligenz in Unterricht und Unterrichtsforschung – Chancen und Herausforderungen“. In: Unterrichtswissenschaft, Vol. 52, Nr. 2, S. 227–237.

Niloy, Ahnaf et al. (2024): „Is Chatgpt a Menace for Creative Writing Ability? An Experiment“. In: Journal of Computer Assisted Learning, Vol. 40, Nr. 2, S: 919–930.

OECD (2023), PISA 2022 Results (Volume I): „The State of Learning and Equity in Education.“ PISA. OECD Publishing: Paris.

Ogunleye, Bayode (2024): „A Systematic Review of Generative AI for Teaching and Learning Practice“. In: Education Sciences, Vol. 14, Nr. 6

Petri Rocha, Daniel, Arne Bewersdorff und Nerdel, Claudia (2024): „Exploring Influences on ICT Adoption in German Schools: A UTAUT-Based Structural Equation Model“. In: Journal of Learning for Development, Vol. 11, Nr. 2, S. 311–322.

Philologen-Verband Nordrhein-Westfalen (2024): „Umfrage zu ChatGPT & Co. – Endergebnisse“. Abrufbar unter: https://phv-nrw.de/wp-content/uploads/2024/03/20240125_Umfrage2_ChatGPT.pdf

Rahimi, Amir Reza und Sevilla-Pavón, Ana (2024): „The Role of ChatGPT Readiness in Shaping Language Teachers' Language Teaching Innovation and Meeting Accountability: A Bisymmetric Approach“. In: Computers and Education: Artificial Intelligence, Vol. 7.

Rathi, Ishika et al. (2024): „GPT-4 is judged more human than humans in displaced and inverted Turing tests“. Abrufbar unter: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2407.08853>

Rizvi, Mohammed (2023): „Investigating AI-Powered Tutoring Systems that Adapt to Individual Student Needs, Providing Personalized Guidance and Assessments“. In: The Eurasia Proceedings of Educational and Social Sciences, Vol. 31, S. 67–73.

Sabitzer, Barbara; Hörmann, Corinna und Kuka, Lisa (2024): „Künstliche Intelligenz (KI) in der Bildung - Ein Kinderspiel?“ In: Medienimpulse Vol. 63, Nr. 3.

Scheiter, Katharina et al. (2025): „Künstliche Intelligenz in der Schule – Eine Handreichung zum Stand in Wissenschaft und Praxis“. Abrufbar unter: https://www.empirische-bildungsforschung-bmbf.de/img/KI_Review_20250318_Veroeffentlichung.pdf

Schiefner-Rohs, Mandy; Hofhues, Sandra und Breiter, Andreas [Hrsg.] (2024): Datafizierung (in) der Bildung. Kritische Perspektiven auf digitale Vermessung in pädagogischen Kontexten. Transcript: Bielefeld.

Schiff, Daniel S. und Rosenberg-Kima, Rinat B. (2023): „AI in education: landscape, vision and critical ethical challenges in the 21st century“. In: Lindgren, Simon [Hrsg.] Handbook of Critical Studies of Artificial Intelligence. Edward Elgar: Northampton. S. 804–814.

Schleiss, Johannes et al. (2023): „Künstliche Intelligenz in der Bildung. Drei Zukunftsszenarien und fünf Handlungsfelder“. Abrufbar unter: https://ki-campus.org/sites/default/files/2023-04/2023-03_Diskussionspapier_KI_Bildung_Zukunftsszenarien_Handlungsfelder_KI-Campus.pdf

Schlude, Antonia et al. (2024): „Verbreitung und Akzeptanz generativer KI an Schulen und Hochschulen“. Abrufbar unter: <https://www.bidt.digital/publikation/verbreitung-und-akzeptanz-generativer-ki-an-schulen-und-hochschulen/>

Schork, Sabrina, [Hrsg.] (2024): Vertrauen in Künstliche Intelligenz: Eine multi-perspektivische Betrachtung. Springer: Wiesbaden.

Schulz, Lea (2023): „KI und Inklusion am Beispiel von ChatGPT“. Abrufbar unter: <https://leaschulz.com/ki-und-inklusion/>

Schulz, Lea und Schmid-Meier, Christa (2024): „Assistive Technologien und Künstliche Intelligenz: Ein KI- Kompetenzmodell zum Einsatz im Klassenzimmer“. In: #schuleverantworten Vol. 4, Nr. 1.

Seßler, Kathrin et al. (2025): „Can AI grade your essays? A comparative analysis of large language models and teacher ratings in multidimensional essay scoring“. Abrufbar unter: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3706468.3706527>

Seßler, Kathrin; Kepir, Ozan und Kasneci, Enkelejda (2024): „Enhancing Student Motivation Through LLM-Powered Learning Environments: A Comparative Study“. In Mello, Rafael F. et al. [Hrsg.]: Technology Enhanced Learning for Inclusive and Equitable Quality Education, Cham: Springer. S. 156–162.

Seßler, Kathrin et al. (2023): „PEER: Empowering Writing with Large Language Models“. In Viberg, Olga [Hrsg.]: Responsive and Sustainable Educational Futures, Springer: Cham, S. 755–761.

Sharma, Sumita (2023): „Inclusive Child-centered AI: Employing design futuring for Inclusive design of inclusive AI by and with children in Finland and India“. Abrufbar unter: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2304.08041>

Song, Cuiping und Song, Yanping (2023): „Enhancing academic writing skills and motivation: assessing the efficacy of ChatGPT in AI-assisted language learning for EFL students“. In: *Frontiers in Psychology*, Vol. 14.

Song, Yukyong (2024): „A Framework for Inclusive AI Learning Design for Diverse Learners“. In: *Computers and Education: Artificial Intelligence* Vol. 6.

Spannagel, Christian (2023): „ChatGPT und die Zukunft des Lernens: Evolution statt Revolution“. Abrufbar unter: <https://hochschulforumdigitalisierung.de/chatgpt-und-die-zukunft-des-lernens-evolution-statt-revolution/>

Stanat, Petra et al. [Hrsg.] (2023): IQB-Bildungstrend 2022. Sprachliche Kompetenzen am Ende der 9. Jahrgangsstufe im dritten Ländervergleich. Waxmann: Münster.

Ständige Wissenschaftliche Kommission der Kultusministerkonferenz [Hrsg.] (2024): „Large Language Models und ihre Potenziale im Bildungssystem – Impulspapier der Ständigen Wissenschaftlichen Kommission der Kultusministerkonferenz“. SWK: Bonn.

Steiss, Jacob et al. (2024): „Comparing the Quality of Human and ChatGPT Feedback of Students' Writing“. In: *Learning and Instruction*, Vol. 91.

Süße, Thomas und Kobert, Maria (2023): „Generative AI at School - Insights from a study about German students' self-reported usage, the role of students' action-guiding characteristics, perceived learning success and the consideration of contextual factors“. Abrufbar unter: https://www.hsbi.de/publikationsserver/download/3768/3769/Studie_Generative_KI_an_Schulen_EN.pdf

Telekom-Stiftung [Hrsg.] (2023): „Schule und KI – Ein praxisorientierter Leitfaden“. Durchgeführt vom mmb Institut Gesellschaft für Medien- und Kompetenzforschung mbH und Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH. Abrufbar unter: <https://www.telekom-stiftung.de/sites/default/files/files/Leitfaden-Schule-und-KI.pdf>

Urban, Marek et al. (2024): „ChatGPT Improves Creative Problem-Solving Performance in University Students: An Experimental Study“. In: *Computers and Education*, Vol. 215.

Vodafone Stiftung Deutschland [Hrsg.] (2024): „Innovative Lernumgebungen gestalten – Leitfaden für die Nutzung intelligenter Tutorieller Systeme im Schulalltag“. Abrufbar unter: https://www.fibs.eu/fileadmin/user_upload/images/Leistungen/Vodafone_Stiftung_ITS_Leitfaden.pdf

Vodafone Stiftung Deutschland [Hrsg.] (2024): „Innovatives Lernen mit Intelligenten Tutoriellen Systemen – Eine Analyse

der bildungspolitischen Gelingensbedingungen“. Abrufbar unter: https://www.vodafone-stiftung.de/wp-content/uploads/2024/05/vsd_orientierungspapier_lernen_mit_tutoriellen_systemen.pdf

Vodafone Stiftung Deutschland [Hrsg.] (2025): „KI an europäischen Schulen“. Abrufbar unter: <https://www.vodafone-stiftung.de/europaeische-schuelerstudie-kuenstliche-intelligenz/>

Vodafone Stiftung Deutschland [Hrsg.] (2024): „Pioniere des Wandels – Wie Schüler:innen KI im Unterricht nutzen möchten“. Abrufbar unter: <https://www.vodafone-stiftung.de/wp-content/uploads/2024/03/Pioniere-des-Wandels-wie-Schueler-innen-KI-im-Unterricht-nutzen-wollen-Jugendstudie-der-VS-2024.pdf>

Waag, Anne-Sophie (2024): „Digitale Autonomie und zeitgemäße Lernkultur“, 2024. Abrufbar unter: <https://www.bpb.de/lernen/digitale-bildung/werkstatt/555923/digitale-autonomie-und-zeitgemaesse-lernkultur/>

Wang, Rose E. und Demszky, Dorottya (2023): „Is ChatGPT a Good Teacher Coach? Measuring Zero-Shot Performance For Scoring and Providing Actionable Insights on Classroom Instruction“. Abrufbar unter: <https://aclanthology.org/2023.bea-1.53.pdf>

Wessels, Doris (2023): „Stellungnahme zu ChatGPT für den Bundestagsausschuss Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung“. Abrufbar unter: <https://www.bundestag.de/resource/blob/944668/8986c32590098f441fbba938039650e5/20-18-108c-Wessels-data.pdf>

Wikimedia Deutschland (Hrsg.) (2024): „Offene KI für alle! Empfehlungen für offene und gemeinwohlorientierte KI-Technologien im Bildungsbereich“. Abrufbar unter: https://www.wikimedia.de/wp-content/uploads/2024/04/Handlungsempfehlungen_Offene_KI_fuer_alle.pdf

Wu, Wei; Burdina, Gulnara und Gura, Alena (2024): „Use of Artificial Intelligence in Teacher Training“. In: *International Journal of Web-Based Learning and Teaching Technologies*, Vol. 18, Nr. 1, S. 1–15.

Yoon, Su-Youn; Miszoglou, Eva und Pierce, Lisa R. (2023): „Evaluation of ChatGPT Feedback on ELL Writers' Coherence and Cohesion“. Abrufbar unter: <https://arxiv.org/pdf/2310.06505>

Zierer, Klaus (2024): ChatGPT als Heilsbringer? Über Möglichkeiten und Grenzen von KI im Bildungsbereich. Waxmann: Münster.

Zirar, Araz (2023): „Exploring the Impact of Language Models, Such as CHATGPT, on Student Learning and Assessment“. In: *Review of Education*, Vol. 11, Nr. 3.

Zweig, Katharina A (2023): „Droht die KI den Menschen zu ersetzen?“ In: Bundeszentrale für politische Bildung [Hrsg.]: *Aus Politik und Zeitgeschichte – Zeitschrift der Bundeszentrale für politische Bildung*, Vol. 42/2023, Nr. 73, S. 4–8.

