



Photo by Karen Cogan
Kearney, London

Handlungs- empfehlung

zum Einsatz künstlicher Intelligenz
(KI) im Bildungskontext

In Kollaboration mit:

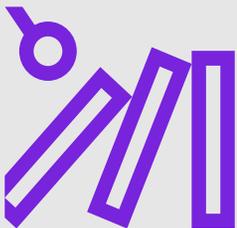
DKJS Deutsche Kinder- und Jugendstiftung

KEARNEY

Künstliche Intelligenz spielt eine immer wichtigere Rolle im Bildungswesen. Daher ist es essenziell, diese Technologie im Unterricht gezielt zu nutzen, um Schüler*innen auf den kompetenten Umgang mit digitaler Technologie vorzubereiten. Dieses Whitepaper bietet eine umfassende Analyse und konkrete Handlungsempfehlungen für den Einsatz von KI im Bildungskontext. Ziel ist es, die Integration von KI in Schulen so zu gestalten, dass sie ethisch verantwortbar, inklusiv und effektiv ist.

Vorgehen

Unsere Analyse basiert auf einer umfassenden Recherche zum Status quo und Best Practices. Die Analyseergebnisse kombinierten wir mit der langjährigen Erfahrung unseres Kooperationspartners DKJS, einer der größten Kinder- und Jugendstiftungen Deutschlands. In unsere Ergebnissynthese ließen wir unter anderem die Erkenntnisgewinne des Pilotversuchs „SchulKI“ einfließen, bei dem die DKJS praktische Erfahrungen mit dem Einsatz von KI im Bildungsbereich sammelte. Weitere Erkenntnisse resultieren aus Interviews mit führenden Expert*innen im Bereich Bildung und Digitalisierung. Auf Grundlage dieser Analyse haben wir drei zentrale Handlungsfelder – Governance, Strategie und Technologie – identifiziert, für die wir im Folgenden kritische Erfolgsfaktoren sowie praxisnahe Handlungsempfehlungen ableiten.



- KI – Künstliche Intelligenz**
KI: Ein Teilgebiet der Informatik, das sich mit der Automatisierung intelligenten Verhaltens und dem maschinellen Lernen befasst.¹
- ITS – Intelligent Tutoring System; dt.: Intelligentes tutorielles System**
ITS: Adaptive und flexible Lernsysteme, die Methoden der kognitiven Psychologie und der künstlichen Intelligenz benutzen.²
- LLM – Large Language Model; dt.: Großes Sprachmodell**
LLM: Leistungsstarke Sprachmodelle, die statistische Wort- und Satzfolge-Beziehungen aus einer Vielzahl von Textdokumenten erlernt haben und darauf ausgelegt sind, menschliche Sprache zu verstehen und zu generieren.³
- GPT – Generative Pre-trained Transformer; dt.: Generativer vortrainierter Transformer**
GPT: Ein LLM, das auf künstlichen neuronalen Netzen und der Transformer Architektur beruht.⁴
- DSGVO – Datenschutz-Grundverordnung**
DSGVO: Eine Verordnung der Europäischen Union mit der die Regeln zur Verarbeitung personenbezogener Daten vereinheitlicht werden.
- OpenAI:** US-amerikanisches Softwareunternehmen aus Kalifornien, das sich seit Ende 2015 mit der Erforschung von künstlicher Intelligenz beschäftigt. OpenAI ist vor allem bekannt für die Entwicklung des GPT-Modells sowie der darauf basierenden Softwareprodukte ChatGPT oder DALL-E.
- Edtech:** Lerntechnologien, meist in Form von Hardware oder Software-Produkten, die gezielt für eine Nutzung zur Verbesserung des Lernens entwickelt wurden.
- Virtual Reality:** Eine durch einen Computer erzeugte Umgebung, in der man sich aufhalten und bewegen kann.

¹ Künstliche Intelligenz. (o. D.). Lexikon der Neurowissenschaft.

<https://www.spektrum.de/lexikon/neurowissenschaft/kuenstliche-intelligenz/6810>

² Eisendle, C. (2003). Intelligente tutorielle Systeme, Hauptseminar Medieninformatik.

https://www.medien.ifi.lmu.de/lehre/ws0304/hs/C_Eisendle_Txt.pdf

³ Kelbert, P., Siebert, J. & Jöckel, L. (2024). Was sind Large Language Models? Und was ist bei der Nutzung von KI-Sprachmodellen zu beachten? Fraunhofer IESE. <https://www.iese.fraunhofer.de/blog/large-language-models-ki-sprachmodelle/>

⁴ Lutkevich, B. (2023). GPT-3. ComputerWeekly.de. <https://www.computerweekly.com/de/definition/GPT-3>

Executive Summary

Definitionen & Abkürzungen

Inhaltsverzeichnis

1. Zielsetzung

2. Status Quo Analyse – KI-Leitlinien und Best Practices für den Einsatz von KI im deutschen Bildungssystem

2.1 KI-Leitlinien

2.2 Best Practices in Deutschland

3. Erfolgsfaktoren und Handlungsempfehlungen

3.1 Handlungsfeld Governance

3.1.1 Erfolgsfaktoren

3.1.2 Handlungsempfehlungen

3.2 Handlungsfeld Strategie

3.2.1 Erfolgsfaktoren

3.2.2 Handlungsempfehlungen

3.3 Handlungsfeld Technologie

3.3.1 Erfolgsfaktoren

3.3.2 Handlungsempfehlungen

4. Ausblick

1. Zielsetzung

i Dreieinhalb Jahre nach Markteintritt erreichte Netflix eine Million Nutzer – ChatGPT erzielte dieses Ergebnis nach lediglich fünf Tagen.⁵ In Deutschland verdeutlichte die ChatGPT Veröffentlichung Ende 2022 die dramatische Situation im Spannungsfeld Bildungswesen-Technologie und zeigte auf, dass eine bildungspolitische Strategie für den Umgang und die Integration von künstlicher Intelligenz (KI) in das deutsche Bildungssystem unabdingbar ist. KI bietet erhebliches Potenzial im Bildungswesen und kann dazu beitragen, aktuelle Herausforderungen wie den Lehrkräftemangel, die wachsende Heterogenität der Schüler*innen sowie den Druck auf die Pädagogen zu entschärfen. Dieses Potenzial wird in anderen Staaten bereits aktiv genutzt. Damit die Chancen durch KI auch in Deutschland aktiv genutzt werden können, ist eine klare Strategie erforderlich.

1

1

2

2

2

2

2

2

2

2

2

3

3

3

3

3

3

3

3

3

3

3

3

3

3

3

3

3

3

3

3

3

3

3

Dieses Paper soll einen Beitrag dazu leisten, die Integration von KI im deutschen Bildungssystem zu ermöglichen und die sich dadurch ergebenden Chancen besser zu nutzen. So können Chancengleichheit für Schüler*innen verbessert, Lehrkräfte entlastet und das System auf die Zukunft ausgerichtet werden.



⁵ <https://www.statista.com/chart/29174/time-to-one-million-users/>

2. Status Quo Analyse – KI-Leitlinien und Best Practices für den Einsatz von KI im deutschen Bildungssystem

Die Kompetenzen deutscher Schüler sanken in der PISA-Studie 2022 auf das niedrigste Niveau seit Beginn der PISA-Erhebung im Jahr 2000. Der Studie zufolge mangelt es deutschen Schüler*innen insbesondere an Basiskompetenzen, und es besteht ein erheblicher Verbesserungsbedarf hinsichtlich der Bildungsgerechtigkeit.⁶ Die unterdurchschnittlichen Leistungen Deutschlands im internationalen Vergleich verdeutlichen den bestehenden Handlungsbedarf im deutschen Bildungssystem. Mittels geeigneter Integration von KI im Bildungssystem können Potenziale geschaffen werden, um die genannten Defizite erfolgreich zu adressieren und somit auch im internationalen Vergleich wieder bessere Ergebnisse zu erzielen.

In diesem Kapitel werden bestehende KI-Leitlinien sowie Best Practices des KI-Einsatzes in deutschen Schulen vorgestellt. Dabei wird jeweils aufgezeigt, aus welchen Gründen eine langfristig erfolgreiche Integration von KI im Bildungssystem bislang ausgeblieben ist und wie dies in Zukunft gelingen kann.

2.1 KI-Leitlinien

Auf internationaler Ebene veröffentlichte die UNESCO bereits 2021 Leitlinien zum Einsatz von KI im Bildungswesen.⁷ Auf europäischer Ebene ergänzte die Europäische Kommission ihren EU Aktionsplan für digitale Bildung 2022 mit ethischen Leitlinien zur Nutzung von KI und Daten für Lehr- und Lernzwecke.⁸ Auf Bundesebene wiederum veröffentlichte die ständige wissenschaftliche Kommission der Kultusministerkonferenz 2024 ein Impulspapier zum Einsatz von Large Language Models (LLM) im Schulalltag, das Handlungsvorschläge sowie eine Empfehlung zur Erprobungsphase mit offener Fehlerkultur enthält.⁹ Im Rahmen des „Digitalpakt Schule 2019 bis 2024“, der 2019 in Kraft trat, wurden Fördermittel in Höhe von insgesamt 6,5 Milliarden Euro für die Digitalisierung deutscher Schulen bereitgestellt. Dieses Programm lief Anfang 2024 aus und das Verfahren für das geplante Nachfolgeprogramm „Digitalpakt Schule 2.0“ ist noch in Verhandlungen.¹⁰

Auf Landesebene publizierten mehrere Bundesländer in den Jahren 2023 bzw. 2024 erste Handreichungen mit Anweisungen an Lehrkräfte und Schulleitungen zum Umgang mit KI-basierten Chatbots.¹¹

Ein strategisches Gesamtkonzept für den Einsatz von KI im Bildungswesen existiert in Deutschland derzeit weder auf Bundes- noch auf Landesebene. Angesichts der Komplexität und der Bedeutung der Thematik ist eine bundesweite Zusammenarbeit jedoch entscheidend für die langfristig erfolgreiche Integration von KI im Bildungskontext.

2.2 Best Practices in Deutschland

Die zentralen Akteure in der Praxis sind Bund, Länder und private Organisationen. Der Bund leitet in Kollaboration mit dem Fraunhofer Institut beispielsweise das Projekt „AI4Schools“, bei dem zweitägige Weiterbildungsprogramme zu KI für Lehrkräfte und Schüler*innen entwickelt werden.¹² In einigen Bundesländern gibt es auch bereits KI-Initiativen. Ein Beispiel hierfür ist „AI2Teach“, eine Initiative der Uni Tübingen und des Landes Baden-Württemberg zur Entwicklung des intelligenten tutoriellen Systems (ITS) „Feedbook“ für den Fremdsprachenunterricht.¹³ Zudem gibt es private Akteure, wie das deutsche Unternehmen Fobizz, die für das Schulumfeld spezifisch angepasste KI-Tools bereitstellen. Mehrere Länder besitzen bereits Landeslizenzen für das Fobizz Tool, das mittlerweile an über 7.000 Schulen verfügbar ist.¹⁴

Insgesamt wird KI im Schulalltag in Deutschland derzeit jedoch lediglich vereinzelt eingesetzt. Die Initiative muss dabei meist von einzelnen Lehrkräften und Schulleitungen getragen werden. Enorme Hürden, darunter fehlende Strategien und Handlungsempfehlungen sowie unzureichende technische Grundausstattungen und fehlende Tools, erschweren es Lehrkräften und Schulleitungen erheblich, das KI-Potenzial im Kontext des Schulalltags praktisch zu nutzen.

⁶ PISA 2022 Results (Volume I). (2023). In *Programme for international student assessment/Internationale Schulleistungsstudie*. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>

⁷ UNESCO, Miao F., W. Holmes, Ronghuai H. Zhang H., (2021). AI and education: guidance for policymakers. <https://doi.org/10.54675/PCSP7350>

⁸ Europäische Kommission, Generaldirektion Bildung, Jugend, Sport und Kultur, (2022). Ethische Leitlinien für Lehrkräfte über die Nutzung von KI und Daten für Lehr- und Lernzwecke, Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2766/494>

⁹ Ständige Wissenschaftliche Kommission der Kultusministerkonferenz (2024). Large Language Models und ihre Potenziale im Bildungssystem. https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/KMK/SWK/2024/SWK-2024-Impulspapier_LargeLanguageModels.pdf

¹⁰ Beham, S., Nickschas, J. (2024). Digitalpakt Schule läuft aus: Wie geht es nun weiter? tagesschau.de. <https://www.tagesschau.de/inland/gesellschaft/digitalpakt-bilanz-100.html>

¹¹ Bundesministerium für Schule und Bildung des Landes Nordrhein Westfalen. (2023). Umgang mit textgenerierenden KI-Systemen https://www.schulministerium.nrw/system/files/media/document/file/handlungsleitfaden_ki_msb_nrw_230223.

¹² <https://www.ai4schools.de/>

¹³ <https://uni-tuebingen.de/fakultaeten/wirtschafts-und-sozialwissenschaftliche-fakultaet/faecher/fachbereich-sozialwissenschaften/hector-institut-fuer-empirische-bildungsforschung/forschung/aktuelle-studien/ai2teach/#c1937027>

¹⁴ <https://fobizz.com/>

3. Erfolgsfaktoren und Handlungsempfehlungen

Für einen erfolgreichen Einsatz von KI im deutschen Bildungssystem wurden für die drei identifizierten Handlungsfelder Governance, Strategie und Technologie kritische Erfolgsfaktoren und daraus abgeleitete Handlungsempfehlungen definiert. Die Ergebnisse basieren auf fundierten Analysen, Experteninterviews sowie den Auswertungen des DKJS-Pilotprojekts „KI im Klassenzimmer“. Sie sollen zur gezielten Nutzung technologischer Fortschritte beitragen, um die Bildungsqualität zu verbessern und zugleich die Einhaltung ethischer, sozialer und pädagogischer Standards sicherzustellen.

3.1 Handlungsfeld Governance

3.1.1 Erfolgsfaktoren

Um KI-Anwendungen langfristig erfolgreich in das deutsche Bildungssystem zu integrieren, müssen folgende strukturelle Anforderungen berücksichtigt werden:

a. Eine zentrale Steuerungsebene muss Verantwortlichkeiten und Prozesse genau definieren.

Für den erfolgreichen Einsatz von KI im Bildungssystem sind klare Verantwortlichkeiten und Entscheidungsprozesse von zentraler Bedeutung. Es muss für alle Parteien offensichtlich sein, wer welche kritischen Prozessschritte übernimmt. Unter anderem muss definiert sein, wer das strategische Gesamtkonzept entwickelt, die Auswahl der konkreten Tools beschließt, die Lizenzen zur Verfügung stellt und welcher Akteur für die Umsetzung verantwortlich ist. Eine zentrale Steuerungsebene ist daher wichtig, um die Kohärenz des Gesamtprozesses sicherzustellen. Derzeit lastet eine erhebliche exekutive Verantwortung auf den individuellen Schulleitungen und Schulträgern, was angesichts der Komplexität und Neuartigkeit der Thematik eine große Herausforderung darstellt. Beispielsweise müssen KI-Tools in den meisten Ländern von den Schulleitungen selbst ausgewählt, bestellt, implementiert, kontrolliert und finanziert werden. Viele Schulleitungen fühlen sich damit allein gelassen und überfordert. Dies geht sogar so weit, dass einzelne Lehrkräfte aus Frustration über den Stillstand KI-Tools in Eigenregie und auf private Kosten beschaffen.

Eine zentrale Steuerungsebene, die die strategische Ausrichtung und Verantwortlichkeiten bestimmt, ist unerlässlich, um die derzeitige Situation in Deutschland zu verbessern. Als länderübergreifende Instanz könnte die Kultusministerkonferenz diese zentrale Rolle beispielsweise übernehmen.

b. Die menschliche Autorität sowie das Wohlbefinden im Klassenzimmer müssen geschützt werden.

KI darf im Schulalltag keine negativen Auswirkungen auf die psychosoziale Gesundheit der Beteiligten haben. Dementsprechend darf der Einsatz von KI unter keinen Umständen zu einer Entfremdung oder Dehumanisierung des Unterrichtsalltags führen. Die psychischen und emotionalen Bedürfnisse der Schüler*innen müssen stets im Vordergrund stehen. Eine kontinuierliche Evaluation der Auswirkungen von KI auf das Schulklima und das Wohlbefinden der Schüler*innen und der Lehrkräfte ist daher essenziell.

Darüber hinaus ist es wichtig, die Autonomie der Pädagogen zu wahren. Lehrkräfte sind nicht nur Wissensvermittler, sondern auch wichtige Bezugspersonen, die durch ihre Erfahrung, Empathie und pädagogische Kompetenz einen unverzichtbaren Beitrag zur persönlichen und sozialen Entwicklung der Lernenden leisten. KI-Systeme dürfen daher ausschließlich als ergänzende Werkzeuge für den Unterricht fungieren, während die Entscheidungsgewalt und die pädagogische Verantwortung bei den Lehrkräften verbleiben.

Der unkontrollierte Einsatz von KI im Status quo ist vor diesem Hintergrund besonders problematisch und kann die pädagogische Rolle der Lehrkräfte, insbesondere im Hinblick auf zukünftige technologische Entwicklungen, gefährden.

c. Der Einsatz von KI muss aktiv zur Chancengleichheit beitragen.

Bildungsgerechtigkeit ist ein zentrales Ziel der Bildungspolitik. Wie die Ergebnisse der letzten PISA-Studien zeigen, besteht in dieser Hinsicht ein erheblicher Handlungsbedarf (vgl. PISA 2022).¹⁵ Um sicherzustellen, dass alle Schüler*innen gleichermaßen von technologischen Fortschritten profitieren, muss KI inklusiv und gerecht eingesetzt werden.

¹⁵ PISA 2022 Results (Volume I). (2023). In *Programme for international student assessment/Internationale Schulleistungsstudie*. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>

Alle Schüler*innen müssen, unabhängig von Ihrer sozialen, wirtschaftlichen oder kulturellen Herkunft, den gleichen Zugang zu KI-gestützten Lernressourcen haben. Zudem ist es wichtig, den Einfluss von KI-Anwendungen auf den akademischen und professionellen Werdegang einer Person zu berücksichtigen, z.B. durch (teil-) automatisierte Zulassungsverfahren. Aus diesem Grund hat der AI-Act der EU sämtliche KI-Anwendungen im Bildungssystem als Hochrisikosysteme eingestuft, die strengen, zusätzlichen Vorschriften unterliegen.¹⁶ Der Einsatz von KI darf demzufolge keine Diskriminierung in unserer Gesellschaft verstärken, sondern muss aktiv zur Gleichberechtigung beitragen.

Darüber hinaus muss die Gestaltung der KI-Lerntools das Prinzip der Barrierefreiheit berücksichtigen. Die Technologie muss auch für Schüler*innen mit Behinderungen oder besonderen Förderbedürfnissen zugänglich sein, etwa durch Sprachunterstützung und alternative Eingabeformen. Ohne eine flächendeckende Bereitstellung von Zugängen zu guten KI-Tools ist davon auszugehen, dass die Unterschiede in technischer Infrastruktur sowie die zunehmende Digitalisierung des Unterrichts zu wachsender Ungerechtigkeit im deutschen Bildungssystem führen.

3.1.2 Handlungsempfehlungen

Für einen erfolgreichen Einsatz von KI müssen effektive Steuerungsmechanismen etabliert werden. Dieses Handlungsfeld umfasst die folgenden wesentlichen Komponenten:

a. Die Steuerung muss landesübergreifend zentralisiert werden.

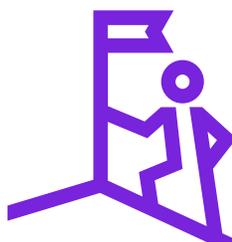
Eine zentrale Instanz ist erforderlich, um die Gesamtkoordination der KI-Integration zu übernehmen. Eine „KI-Taskforce“ sollte auf Bundes- bzw. Landesebene die Entwicklung einer KI-Strategie federführend leiten. Diese Instanz muss die strategischen Ziele im Blick behalten und sicherstellen, dass der Integrationsprozess von KI einheitlich und erfolgreich verläuft. Beispiele für Aktivitäten, die sich am effizientesten zentral steuern lassen, sind das Management der Kostenblöcke oder Verhandlungen mit Lizenzanbietern.

b. Klare Prozesse und Verantwortlichkeiten müssen etabliert werden.

Die Einführung klarer Entscheidungsprozesse ist entscheidend, um die Verantwortlichkeiten und Zuständigkeiten der verschiedenen Akteure zu definieren. Dies schafft Transparenz und fördert das Vertrauen in den Prozess. Ein möglichst schlanker, effizienter Aufbau ist elementar, um eine dynamische Entscheidungsfindung zu ermöglichen.

Zudem ist die Einführung von Mechanismen zur kontinuierlichen Evaluation des KI-Einsatzes essenziell. Regelmäßige Untersuchungen und Feedback-Schleifen sind notwendig, um die Integration der Technologie fortlaufend zu verbessern sowie Chancengleichheit und Wohlbefinden im Klassenzimmer sicherzustellen. Ein positives Beispiel für den evidenzbasierten Einsatz von KI in Schulen ist der Schulversuch „KI@School“ aus Bayern. Im Rahmen dieses Projekts wurden an 19 teilnehmenden Schulen KI-Anwendungen im Unterricht entwickelt und getestet. Das Projekt verfolgt einen wissenschaftlichen Ansatz, bei dem die Evaluation von wissenschaftlichen Partnern begleitet wird.¹⁷

Um KI nachhaltig in den Schulalltag zu integrieren, ist es wichtig, Akzeptanz bei allen Beteiligten zu schaffen. Dies gelingt durch effektive Kommunikation. Lehrkräfte müssen neben einer inhaltlichen Weiterbildung auch verstehen, welche konkrete Rolle KI im Schulkontext spielt. Dabei muss betont werden, dass die Technologie weder den Beruf noch die Autorität der Lehrkräfte gefährdet. Lehrkräfte sollten ein Verständnis für die Relevanz der Lernziele entwickeln und zugleich die Notwendigkeit erkennen, diesen Bildungsauftrag auch entsprechend zu erfüllen. Neben den Lehrkräften müssen auch Schulleitungen, Schulträger, Eltern und Schüler*innen durch gelungene Kommunikation gezielt informiert werden.



¹⁶ EU AI Act Anhang III; Erwägungsgrund 56

¹⁷ Stiftung Bildungspakt Bayern (2024). *PROJEKTE KI@school – Stiftung Bildungspakt Bayern*. <https://www.bildungspakt-bayern.de/projekte-ki-at-school/>

3.2 Handlungsfeld Strategie

3.2.1 Erfolgsfaktoren

Um KI im deutschen Bildungswesen zielgerichtet und erfolgreich einzusetzen, ist ein vorausschauendes und strategisches Vorgehen erforderlich.

Die wesentlichen Voraussetzungen für den erfolgreichen Einsatz von KI im deutschen Bildungswesen sind folgende Faktoren:

a. Ziel und Fokus der Strategie muss die Verbesserung der Lehre und des Lernens sein.

Technologie sollte stets mit dem Ziel eingeführt werden, einen klaren, messbaren Mehrwert für die Ausbildung der Schüler*innen zu generieren. Bei der Strategieformulierung müssen verschiedenste Aspekte, Perspektiven und Einflussfaktoren berücksichtigt werden. Dabei ist von zentraler Bedeutung, dass der Fokus stets auf der Verbesserung der Lehre und des Lernens liegt.

b. Eine Strategie und die sich daraus ergebenden Maßnahmen müssen zukunftsfähig sein.

Noch nie war technologische Innovation so schnelllebig wie heute – und es ist nicht davon auszugehen, dass diese Entwicklung abklingen wird. Schulen müssen daher proaktiv auf die kontinuierliche Weiterentwicklung von KI und anderen zukünftigen Technologien vorbereitet werden. Andernfalls können träge Prozesse dazu führen, dass Richtlinien und Handreichungen bereits bei ihrer Veröffentlichung veraltet sind. Es wäre fahrlässig, sich nur auf einzelne Technologien oder Anwendungen zu konzentrieren, da die Einsatzmöglichkeiten von KI weit über Chatbots wie ChatGPT & Co. hinaus hinausgehen. Die heutige technologische Schnelllebigkeit erfordert eine strategische Vision, die dynamische Prozesse ermöglicht und eine Infrastruktur schafft, die kontinuierlich flexibel aktualisiert und erweitert werden kann.

c. Kompetenzen im Umgang mit KI müssen als Grundlagenwissen verstanden werden.

KI sollte nicht nur als Werkzeug für die Unterrichtsgestaltung und -vorbereitung verstanden werden. Ebenso wichtig ist die Vorbereitung der Schüler*innen auf die Anforderungen einer zunehmend digitalisierten Welt. Die Ausbildung digitaler Kompetenzen ist, angesichts der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung, auch aus volkswirtschaftlicher Sicht vorteilhaft.

Digitale Kompetenzen und der souveräne Umgang mit KI-Technologie müssen zukünftig daher ein integraler Bestandteil des Bildungssystems sein. Aktuelle Lehrpläne bereiten Schüler*innen nicht ausreichend auf die Lebensrealität einer digitalisierten Welt vor, die sie nach dem Schulabschluss erwartet.

3.2.2 Handlungsempfehlungen

a. Eine umfassende Strategie muss etabliert werden, um eine effiziente Einbindung von KI im Bildungswesen zu ermöglichen.

Es ist unerlässlich, eine klare KI-Strategie zu entwickeln, die mit den Bildungszielen abgestimmt und proaktiv auf zukünftige Chancen und Herausforderungen im Bildungsbereich ausgerichtet ist. Eine solche KI-Bildungsstrategie sollte eine strategische Planung zur Erreichung definierter Lernziele enthalten und eine gelungene Integration von KI-Technologie in den Schulalltag ermöglichen. In der gegenwärtigen Situation, in der es an einer klaren Strategie für die Nutzung des Potenzials sowie an Lösungsansätzen für praktische Herausforderungen mangelt, ist eine Verbesserung der Lehre und des Lernens mittels KI kaum realisierbar. Nur durch eine umfassende Strategie lässt sich eine effiziente und zukunftssichere Integration von KI im Bildungswesen ermöglichen.

b. Lehrkräfte müssen dazu qualifiziert werden, KI zielgerichtet und eigenständig in den Unterricht zu integrieren.

Um sicherzustellen, dass KI-Technologie sinnvoll und pädagogisch wertvoll eingesetzt wird, ist eine didaktische Begleitung entscheidend. Besonders in den unteren Klassenstufen und bei leistungsschwächeren Schüler*innen kann die Nutzung von KI andernfalls dazu führen, dass Aufgaben unkontrolliert an KI-Tools abgegeben werden und Lernfortschritte somit ausbleiben.

Eine wichtige Aufgabe der Lehrkräfte ist es daher, solchen potenziellen Beeinträchtigungen des Lernerfolgs mittels gezielter Unterrichtsführung entgegenzusteuern. Als zentraler Bezugspunkt für Schüler*innen müssen Lehrkräfte dazu befähigt werden, KI kontrolliert und effektiv einzusetzen, ohne dabei von der KI ersetzt zu werden. Nach einer aktuellen Umfrage der Robert Bosch Stiftung fühlen sich lediglich 51% der Lehrkräfte auf einen digital gestützten Unterricht vorbereitet.¹⁸

¹⁸ Robert Bosch Stiftung, Jude, N., Klusmann, U., Selcik, F. & Richter, D. (2024). *Deutsches Schulbarometer*. https://www.bosch-stiftung.de/sites/default/files/publications/pdf/2024-04/Schulbarometer_Lehrkraefte_2024_FORSCHUNGSBERICHT.pdf

Um einen gelungenen Einsatz von KI im Unterricht zu ermöglichen, ist eine Befähigung der Lehrkräfte im Umgang mit KI jedoch entscheidend. Ein strategisches Fortbildungskonzept ist daher notwendig, um Lehrer*innen ein breites Verständnis und anwendungsbezogene KI-Kompetenzen zu vermitteln, damit sie eigenständig pädagogisch wertvolle Unterrichtsformate entwickeln können. Um eine positive und kooperative Grundeinstellung der Lehrkräfte zu fördern, sind Kollaboration und Freiwilligkeit unerlässlich.

Ein gelungenes Praxisbeispiel hierfür ist die Initiative „emuKI GPT-4“ des Landesinstituts für Schulqualität und Lehrerbildung in Sachsen-Anhalt.¹⁹ Das Land bietet allen Lehrkräften den kostenfreien Zugang zu einem geprüften und Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO)-konformen KI-Tool, das auf GPT4 von Open AI basiert. Voraussetzung ist eine vorherige Registrierung und die Teilnahme an einer KI-Fortbildung beim Landesinstitut. Das Vorgehen beruht auf der freiwilligen Initiative der Lehrkräfte, wobei sich durch Engagement auch klare Vorteile für die Lehrkräfte ergeben. Die Barrieren für Lehrkräfte müssen hierbei so gering wie möglich gehalten werden, was bedeutet: Geringer Aufwand bei der Registrierung, terminliche Flexibilität und eine zeitlich effiziente Gestaltung der Veranstaltungen.

Idealerweise sollte das Fortbildungsangebot durch digitales Informationsmaterial ergänzt werden. Ein Beispiel hierfür ist der KI-Campus, eine vom BMBF geförderte Lernplattform rund um das Thema KI mit einem Angebot an kostenlosen Onlinekursen, Erklärvideos sowie Informations- und Unterrichtsmaterial für Lehrkräfte.²⁰

c. Chancen und Anwendungsbereiche von KI müssen nachvollziehbar und verständlich aufgezeigt werden.

Eine KI-Bildungsstrategie muss die Chancen und Anwendungsbereiche von KI klar und verständlich darstellen, um den Mehrwert für das Bildungssystem deutlich zu machen.

Die Potenziale durch den Einsatz von KI sind vielfältig. Dazu zählen unter anderem die Individualisierung des Unterrichts, die Unterstützung und Entlastung von Lehrkräften, die Bereicherung des Unterrichts mit neuen Lernformaten sowie die Verbesserung des Unterrichts- und Schulmanagements.

Die Anwendungsbereiche von KI lassen sich in drei Kategorien gliedern – vor, während und nach dem Unterricht. Vor dem Unterricht hilft KI der Lehrkraft zum Beispiel beim Erstellen von Materialien sowie dem Erledigen von organisatorischen Aufgaben. Während dem Unterricht kann KI eingesetzt werden, um individuellere Lernerfahrungen zu schaffen, beispielsweise durch Echtzeit Feedback an Schüler*innen zu deren Arbeitsergebnissen. Nach dem Unterricht kann KI die Lehrkräfte unter anderem bei der Korrektur oder dem Erstellen von personalisiertem Feedback unterstützen. Schüler*innen können die Technologie darüber hinaus selbstständig beim Lernen zu Hause nutzen. Als Orientierung für Lehrkräfte erfordert es konkrete Anwendungsbeispiele in jeder der drei genannten Kategorien. Gleichzeitig muss Freiraum für Lehrkräfte und Schüler*innen geschaffen werden, um eigene Ansätze zu entwickeln. Dies fördert einen selbstbewussten Umgang mit neuen Technologien und erhöht das Verständnis dafür.

d. Kompetenzen im Umgang mit KI müssen fächerübergreifend in Curricula aufgenommen werden.

Schüler*innen benötigen nach dem Verlassen der Schule ein grundlegendes technisches Verständnis und Kompetenzen im Umgang mit KI, um auf die Anforderungen der modernen Arbeitswelt vorbereitet zu werden. Entsprechende Lerninhalte sollten sich in einem zeitgemäßen Curriculum wiederfinden. Die Integration der Inhalte sollte dabei interdisziplinär und fächerübergreifend erfolgen, um sicherzustellen, dass Schüler*innen ein breites Spektrum an digitalen Kompetenzen erwerben. So könnte beispielsweise im Physikunterricht softwaregestützte Datenauswertung zum Einsatz kommen, im Biologieunterricht eine interaktive Lernplattform und im Fremdsprachenunterricht ein KI-Chatbot, der als Konversationspartner dient.

¹⁹ Lehrkräfte erhalten kostenlosen Zugang zu innovativen KI-Werkzeugen. (2023). Landesportal Sachsen-Anhalt. <https://mb.sachsen-anhalt.de/details/lehrkraefte-erhalten-kostenlosen-zugang-zu-innovativen-ki-werkzeugen>

²⁰ Über uns | KI Campus. (o. D.). KI Campus. <https://ki-campus.org/about>

Ein positives Beispiel dafür ist das K-12 Curriculum der kanadischen Provinz British Columbia. In allen Klassenstufen sind Themenschwerpunkte um digitale Technologien und KI im Lernplan integriert. Das Curriculum integriert digitale Bildung durch Pflichtinhalte wie „Applied Design, Skills and Technologies“ und bietet ab der 10. Klasse spezialisierte Wahlfächer wie Mechatronik und Robotik an. Digitale Technologien und verwandte Karrierewege werden darüber hinaus auch im Bereich der Berufsbildung fokussiert.²¹

Ein weiteres Praxisbeispiel ist das „KI-Makerspace“ in Tübingen, ein außerschulischer Lernort, initiiert durch die Universität Tübingen und des Tübingen AI Centers. Das Angebot umfasst kostenfreie Workshops für Schulen, in denen die Expert*innen ihr Wissen weitergeben. Dabei können auch die Räumlichkeiten und die Ausstattung des „KI-Makerspace“ genutzt werden.²²

Diese Kompetenzzentren für die Ausbildung im Bereich digitaler Technologien sind besonders effizient, da sowohl das Fachwissen der Expert*innen als auch die Ressourcen und die Infrastruktur von vielen Schulen genutzt werden können. Um die Integration von KI und zukünftiger Innovationen in das Curriculum zu ermöglichen, können solche außerschulischen Lernorte gezielt als Teil der Strategie gefördert werden.

e. Risiken und Limitationen für den Einsatz von KI müssen transparent abgewogen und in eine strategische Rahmensetzung integriert werden.

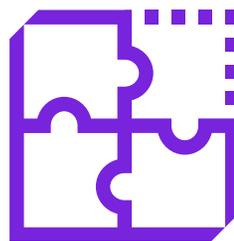
Risiken und Limitationen von KI, wie Datensicherheit, Prüfungsformate oder Altersbeschränkungen, müssen ebenfalls adressiert und strategisch beantwortet werden, um eine sichere und faire Anwendung der Technologie zu gewährleisten.

Aus datenschutzrechtlicher Sicht ist der Umgang mit personenbezogenen Daten der meist minderjährigen Schüler*innen nur unter den strengen rechtlichen Rahmenbedingungen der DSGVO möglich. In der Praxis dürfen daher nur KI-Tools eingesetzt werden, die diese rechtlichen Vorgaben auch erfüllen.

Die ohnehin hohe Betrugsgefahr bei Prüfungsformaten auf Basis von Heimarbeit wird durch die Nutzung von KI weiter erhöht. Strategien, wie der vermehrte Einsatz von Präsenzprüfungsformaten bzw. mündlichen oder praktischen Prüfungen, können dem entgegenwirken. Ein zunehmender Fokus auf den Lernprozess statt auf das Endprodukt wird angesichts des technologischen Fortschritts langfristig betrachtet immer wichtiger.

f. Durch den Gesetzgeber müssen zentrale klare Grenzen für den Einsatz von KI im Bildungswesen gesetzt werden.

Die Rolle von KI im Bildungswesen muss klar definiert und mit strengen Rahmenbedingungen versehen werden, um eine sichere und ethische Nutzung der Technologie zu gewährleisten. Im Sinne der KI-Verordnung der EU, die KI-Anwendungen in Risikogruppen unterteilt und klare Grenzen für deren Einsatz, sollten zum Einsatz von KI in Schulen ebenfalls klare Regeln festgelegt werden. Deren Anwendbarkeit auf zukünftige Technologien sollte dabei sichergestellt werden. Auf technischer Seite wäre dies beispielsweise durch eine zwingende Zertifizierung angebotener KI-Lösungen durch den Gesetzgeber möglich. Eine Orientierung an den Vorgaben des EU AI Act ist dabei sinnvoll.



²¹ Ministry of Education and Child Care. (o. D.). Curriculum Connections: Digital Literacy and the Use of AI. <https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/education/administration/kindergarten-to-grade-12/ai-in-education/curriculum-connections-digital-literacy-and-the-use-of-ai.pdf>

²² <https://ki-maker.space/>

3.3 Handlungsfeld Technologie

3.3.1 Erfolgsfaktoren

Für den effektiven Einsatz von KI in der deutschen Bildungslandschaft ist ein proaktives und technologieorientiertes Vorgehen unerlässlich. Entscheidend für die Umsetzung und die erfolgreiche Integration von KI-Technologien im Bildungswesen ist dabei vor allem der folgende Erfolgsfaktor:

a. Die transparente und sichere Nutzung von Daten und Systemen muss gewährleistet sein.

Da KI-Systeme stark auf Daten angewiesen sind, ist ein sicherer und transparenter Umgang mit diesen Daten unerlässlich. Transparenz bedeutet, dass alle Beteiligten darüber informiert sind, welche Daten gesammelt werden, zu welchem Zweck diese verwendet werden und wer darauf Zugriff hat. Sicherheit in Bezug auf Daten umfasst den Schutz personenbezogener Daten vor unbefugtem Zugriff und Missbrauch sowie die Einhaltung gesetzlicher Vorgaben. Maßgebliches Rechtsinstrument ist die DSGVO der EU. Der Schutz der personenbezogenen Daten ist ausschlaggebend, um das Vertrauen von Schüler*innen, Eltern und Lehrkräften zu gewinnen und zugleich den langfristigen Erfolg sowie den rechtssicheren Einsatz von KI im Bildungswesen zu gewährleisten. Aktuell greifen Lehrkräfte aus Alternativlosigkeit zunehmend auf öffentlich zugängliche Tools über private Zugänge wie ChatGPT zurück, was datenschutzrechtlich höchst problematisch sein kann.

3.3.2 Handlungsempfehlungen

a. Die Bereitstellung geeigneter Infrastruktur muss für eine erfolgreiche Integration von KI sichergestellt werden.

Eine gute Infrastruktur, sowohl in Bezug auf die Hardware als auch die verfügbare Software, ist elementar, um die erfolgreiche Integration von KI in den Schulalltag zu ermöglichen. Neben der Bereitstellung der digitalen Grundinfrastruktur müssen auch KI-Tools für den Unterricht an den Bildungskontext angepasst und DSGVO bzw. AI-Act konform sein. Zusätzlich ist die Garantie der Zukunftssicherheit besonders bei internetbasierten Tools wichtig, da bereits kleine Änderungen in der Nutzeroberfläche Probleme im Schulalltag hervorrufen können.

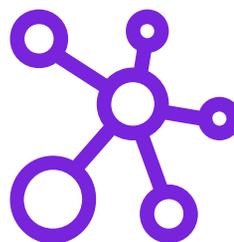
Vor diesem Hintergrund spricht viel für den Einsatz von Open Educational Resources, sprich, quelloffenen Ressourcen. Der Vorteil von freier und offener Software liegt in der simultanen Gewährleistung von Verfügbarkeit, Transparenz und Chancengerechtigkeit.

„Bettermarks“ ist ein positives Beispiel, das nicht Open Source ist. Das deutsche Unternehmen bietet ein ITS für Mathematik an. Dabei gibt es sowohl einen Modus für Schüler*innen mit einem adaptiven Lernpfad als auch einen Unterrichtsmodus mit interaktiven Unterrichtsmaterialien für Lehrkräfte. Acht Bundesländer haben bereits eine Kooperation zur kostenfreien Nutzung für alle Lehrer*innen.²³

b. Die technische Einhaltung des EU AI Act muss zentral geprüft werden.

Nahezu alle KI-Anwendungen im Bildungsumfeld sind Hochrisikosysteme im Sinne des EU AI Act. Darin wird unter anderem das Erstellen von detaillierten Logs zur Gewährleistung der Nachvollziehbarkeit sowie die Benutzung qualitativ hochwertiger Trainingsdatensätze zur Vermeidung diskriminierender Ergebnisse vorgeschrieben. Weiterhin verpflichtet der AI Act die Hersteller zu einem adäquaten Risikomanagement sowie zu ausreichend Robustheit und Sicherheit gegenüber möglichen Angriffen.

Die Beurteilung der regulatorischen Konformität einzelner Produkte mit den technischen Vorgaben kann nicht durch einzelne Lehrkräfte sichergestellt werden. Daher liegt es nahe, dass eine zentrale Instanz, wie beispielsweise die Landesministerien für Bildung, diese Verantwortung übernimmt.



²³ Bettermarks: <https://de.bettermarks.com/>

4. Ausblick

Das Potenzial von KI in der Bildung geht weit über die Nutzung KI-basierter Chatbots wie ChatGPT hinaus. Mit dem Ziel, Bildung langfristig inklusiv, individualisiert sowie chancengerecht zu gestalten, könnte das Zusammenspiel von ITS, automatisierter Benotung und Visualisierung besonders vielversprechend sein. Während viele Edtech Anwendungen noch Zukunftsmusik sind, bieten diese großes Potenzial, das sich bereits heute realisieren lässt.

ITS bieten individualisierte, adaptive Lernpfade für Schüler*innen sowie qualitatives, interaktives Unterrichtsmaterial für Lehrkräfte.²⁴ Deren Einsatz kann den Unterrichtsalltag grundlegend verbessern. Zugleich verändert er die Art und Weise der Lehre und des Lernens fundamental. Besonders bei solch invasiven Anwendungen von KI im Bildungskontext ist es wichtig, die kritischen Erfolgsfaktoren zu beachten sowie einen ethischen und gerechten Einsatz der Technologie sicherzustellen.

Auch im Bereich der automatisierten Bewertung gibt es viel Innovation mit dem Potenzial, den erforderlichen Zeitaufwand gegenüber manuellen Bewertungen signifikant zu reduzieren, detaillierteres Feedback bereitzustellen und zugleich Biases von Lehrkräften in der Bewertung zu mindern. Die EU-Kommission stuft KI-Anwendungen zur automatisierten Benotung im Bildungswesen in der KI-Verordnung jedoch als hochriskant ein, weil sie über die Teilhabe von Menschen entscheiden.²⁵

Im Bereich der Visualisierung ist mithilfe von KI-Bildgeneratoren wie „DALL-E“ heutzutage bereits vieles in der Anwendung im Unterricht möglich. Weitere Innovationen in diesem Bereich werden es Lehrkräften ermöglichen, ihren Unterricht mit personalisierten Bildern, Videos und 3D-Modellen anzureichern.

Langfristige Ziele und Perspektiven für das Schulwesen umfassen vor allem einen strategisch weitreichenden Blick auf verschiedene KI-Innovationen der Zukunft. Generell werden digitale Technologien wie KI den Unterricht an Schulen perspektivisch fundamental verändern. Schon jetzt muss man Unterricht demnach neu denken und den Schulalltag modernisieren. Vor allem moderne Lernkonzepte wie gesteigerte Individualisierung und mehr Fokus auf den 4 K – Kommunikation, Kollaboration, Kreativität und Kritisches Denken – sind entscheidend, um Schüler*innen bestmöglich auf die Herausforderungen des digitalen Zeitalters vorzubereiten.



²⁴ Rizvi, M. (2023). Investigating AI-Powered Tutoring Systems that Adapt to Individual Student Needs, Providing Personalized Guidance and Assessments. *The Eurasia Proceedings Of Educational & Social Sciences*, 31, 67–73. <https://doi.org/10.55549/epess.1381518>

²⁵ Wydra, D. (2021, 15. Juli). KI in der Bildung: Wenn der Computer Noten verteilt. [netzpolitik.org](https://netzpolitik.org/2021/ki-in-der-bildung-wenn-der-computer-noten-verteilt/). <https://netzpolitik.org/2021/ki-in-der-bildung-wenn-der-computer-noten-verteilt/>

Als globale Partnerschaft in mehr als 40 Ländern machen uns unsere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zu dem, was wir sind. Als Einzelne bringen wir unterschiedliche Leidenschaften und Stärken ein. Was uns eint ist, dass wir alle genauso viel Freude an unserer Arbeit haben wie diejenigen, mit denen wir zusammenarbeiten. Gemeinsam mit Ihnen lassen wir aus großen Ideen Realität werden und unterstützen Sie dabei, ein neues Kapitel aufzuschlagen.

de.kearney.com

For more information, permission to reprint or translate this work, and all other correspondence, please email marcom@kearney.com. A.T. Kearney Korea LLC is a separate and independent legal entity operating under the Kearney name in Korea. A.T. Kearney operates in India as A.T. Kearney Limited (Branch Office), a branch office of A.T. Kearney Limited, a company organized under the laws of England and Wales. © 2024, A.T. Kearney, Inc. All rights reserved.

In Kollaboration mit:

DKJS Deutsche Kinder- und Jugendstiftung

KEARNEY