

Middendorf, William

Von der replizierenden zur interagierenden KI-Nutzung in Schule und Unterricht

2026, 13 S.



Quellenangabe/ Reference:

Middendorf, William: Von der replizierenden zur interagierenden KI-Nutzung in Schule und Unterricht. 2026, 13 S. - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-345458 - DOI: 10.25656/01:34545

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-345458>

<https://doi.org/10.25656/01:34545>

Nutzungsbedingungen

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document.

This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

Kontakt / Contact:

peDOCS
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation
Informationszentrum (IZ) Bildung
E-Mail: pedocs@dipf.de
Internet: www.pedocs.de

Mitglied der


Leibniz-Gemeinschaft

William Middendorf: Von der replizierenden zur interagierenden KI-Nutzung in Schule und Unterricht

Zusammenfassung

Seitdem Ende November 2022 OpenAI sein Large Language Modell ChatGPT-3.5 der Öffentlichkeit vorgestellt hat, ist das technische Potenzial der nachfolgenden Versionen und auch anderer KI-Agenten enorm gestiegen. Gewachsen sind damit auch die didaktischen Möglichkeiten der KI-Nutzung, die Lehrkräfte und Schüler/innen einerseits zunehmend nutzen. Allerdings zeigen Studien andererseits, dass in vielen Schulen interaktive und adaptive Formen der KI-Nutzung noch selten sind und damit KI-Tools für personalisiertes Lernen und differenziertes formatives Feedback kaum zum Einsatz kommen. Dabei sind derartige Tools inzwischen leicht zugänglich und sogar selbst zu erstellen. In diesem Aufsatz werden solche Tools kurz vorgestellt und voneinander abgegrenzt, Zudem wird auf die Eigenerstellung dieser KI-Tools eingegangen, bevor dann im letzten Abschnitt Konsequenzen der schulischen Nutzung solcher KI-Tools für Lehrkräfte, schulisches Lernen und schulische Leistungsbeurteilung aufgezeigt werden.

Summary

Since OpenAI unveiled its large language model ChatGPT-3.5 to the public in November 2022, the technical potential of subsequent versions and other AI agents has increased enormously. This has also expanded the didactic possibilities of AI use, which teachers and students are increasingly taking advantage of. However, studies show that interactive and adaptive forms of AI use are still rare in many schools, meaning that AI tools for personalized learning and differentiated formative feedback are hardly ever used. Yet such tools are now easily accessible and can even be created by users themselves. This essay briefly introduces and distinguishes between such tools. It also discusses how to create these AI tools yourself, before concluding with a look at the consequences of using such AI tools in schools for teachers, school learning, and school performance assessment.

1. Einleitung

Das didaktische Potenzial von KI hängt selbstverständlich nicht nur, aber eben auch von der technischen und technologischen Leistungsfähigkeit einer KI ab. Und diese Leistungsfähigkeit ist seit November 2022, als OpenAI seinen KI-Agenten ChatGPT-3.5 veröffentlichte, sprunghaft gestiegen. Betrachtet man nur die Versionen von GPT-3.5 über GPT-4 bis zur aktuellen Version GPT-5, so zeigt sich ein enormer Zuwachs an Genauigkeit, Kreativität und Zuverlässigkeit der Ergebnisse der diversen KI-Agenten (Large Language Models). Und während anfangs nur Texte generiert werden konnten, so ist heute auch die Erzeugung von Bildern und Videos möglich (vgl. Mamgain).

Wird schließlich als ein quantitatives Leistungsmerkmal das Tokenlimit - Token sind Grundeinheiten, aus denen die von einem KI-Modell generierten Texte bestehen, wobei ein KI-Modell nur eine bestimmte Gesamtmenge an Token gleichzeitig für die Ein- und Ausgabe berücksichtigen kann – herangezogen, so lässt sich folgende Abbildung erstellen.

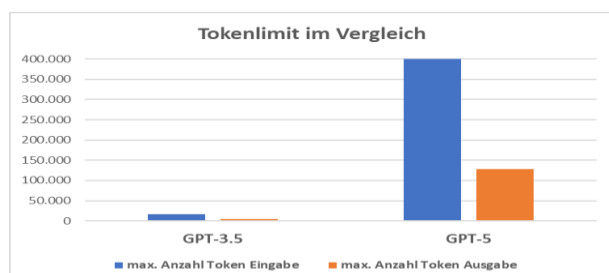


Abb. 1: Tokenlimit im Vergleich (Datenquelle: DocsBot)

In Abb. 1 kaum sichtbar, beträgt für GPT-3.5 die maximale Anzahl der Token für die Eingabe 16.400 Token und für die Ausgabe 4.096. Soweit eine erste Annäherung an die Entwicklung der Leistungsfähigkeit von KI seit Ende 2022 in aller Kürze.

Viele Schulen und insbesondere die Schuladministration reagierten zunächst eher vorsichtig-zurückhaltend gegenüber dem Unterrichtseinsatz von KI. Das NRW-Schulministerium z.B. stellte im Februar 2023 in einer Handreichung noch klar, dass die Frage, wie die KI-Nutzung durch Schülerinnen und Schüler mit eigenem Account ggf. zukünftig möglich sein würde, von Datenschutzrichtlinien der jeweiligen Anwendung abhängt (MSB NRW 1: 6). Und auch das hessische Kultusministerium hob im Juli 2023 in seiner Handreichung zum Umgang mit KI hervor, dass die KI-Nutzung ein nachhaltig kritisches Bewusstsein erfordere (KM Hessen: 6).

Eine zunehmende Offenheit der Schuladministration gegenüber dem Einsatz von KI in Schule und auch dessen breit angelegte Förderung lässt sich spätestens mit der Publikation des Impulspapiers „Large Language Models und ihre Potenziale im Bildungssystem“ der Ständigen Wissenschaftlichen Kommission der Kultusministerkonferenz (SWK) im Januar 2024 feststellen. Das Papier setzte einen Fokus (auch) auf die Möglichkeiten der Lernunterstützung durch KI und hierbei insbesondere auf die Prompting-Kompetenz (SWK). Es schlossen sich weitere entsprechende Empfehlungen der Bildungsministerkonferenz an (KMK 2024).

Dabei wurde zwar richtigerweise weiterhin ein Akzent auf die Belange des Datenschutzes und auch auf die Herausforderungen/Gefahren (z.B. Deepfakes) im Zusammenhang mit KI gesetzt, doch rückte die Unterstützung des Lernens durch KI stärker in den Vordergrund.

Was aber wissen wir gegenwärtig über die schulische Nutzung von KI durch Schüler/innen (SuS) und Lehrkräfte (LuL), wobei hier weniger an vorbildliche Einzelfälle gedacht ist, die zumeist auf besonders engagierte und einschlägig kompetente LuL zurückzuführen sind? Von Antwortinteresse ist hier das nachfolgend skizzierte Gesamtbild, welches über repräsentative Studien zugänglich ist.

2. Repräsentative Erkenntnisse zur schulischen KI-Nutzung durch LuL und SuS

Nach einer 2025 veröffentlichten repräsentativen Befragen von Lehrkräften durch das Schulbarometer der Robert Bosch Stiftung ergibt sich im Hinblick auf die Sicherheit von Lehrkräften im Umgang mit KI und die Art der beruflichen Nutzung von KI durch Lehrkräfte folgendes Bild.

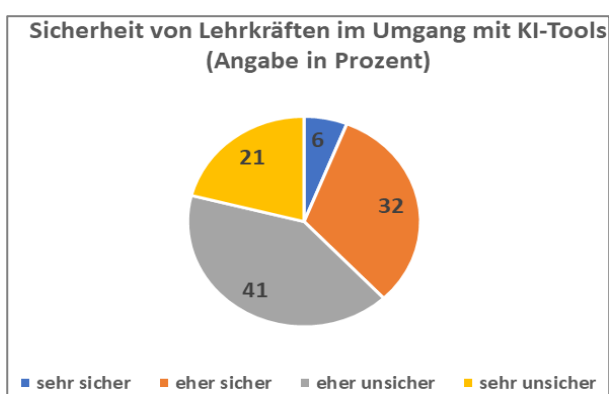


Abb. 2: Wie sicher fühlen sich Lehrkräfte im Umgang mit KI-Tools? (Datenquelle: Robert Bosch Stiftung: 32)

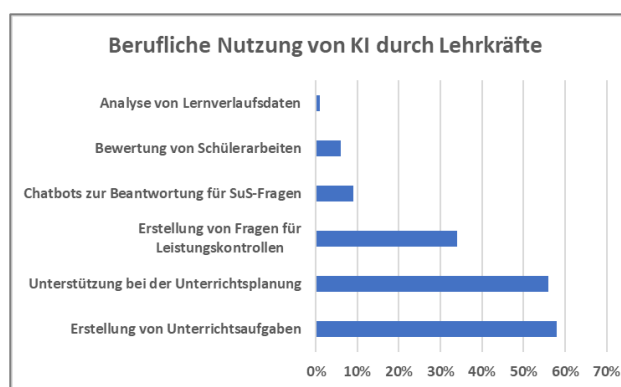


Abb. 3: Für welche beruflichen Tätigkeiten nutzen Lehrkräfte KI-Tools selten bzw. häufig? (Datenquelle: Robert Bosch Stiftung: 33)

Demnach fühlen sich über 60 % der Lehrkräfte sehr oder zumindest eher unsicher im Umgang mit KI-Tools. Und komplexe und interagierende Nutzungen von KI-Tools finden nur wenig statt; es überwiegen eher replizierende Verwendungen.

Bemerkenswert ist zudem, dass 31 % der Lehrkräfte KI-Tools überhaupt nicht nutzen (Robert Bosch Stiftung: 33).

Dem entspricht, dass sich nur eine Minderheit der Jugendlichen im Alter von 12 bis 17 Jahre von der eigenen Schule angemessen auf den Umgang mit KI vorbereitet fühlt und überdies der Auffassung ist, dass die eigenen Lehrkräfte gut auf die Arbeit mit KI-Anwendungen vorbereitet sind (Vodafone 2025: 14).

In den vom Bundesministerium für Bildung und Forschung im März 2025 angeführten KI-Kompetenzfeldern für LuL (Scheiter et al.: 31) besteht also noch Umsetzungsbedarf.

Ein Blick auf die SuS in weiterführenden Schulen ergibt zusammengefasst folgende Einsichten:

Nach der im November 2025 erschienenen JIM-Studie zum Mediennutzungsverhalten von Jugendlichen (12 – 19 Jahre) werden KI-Anwendungen von 74 % für Hausaufgaben sowie von 65 % zum Lernen genutzt. Zudem nutzen 70 % dieser Jugendlichen KI für die Informationssuche, womit sich dieser Anwendungsbereich gegenüber 2024 (43 %) deutlich erhöht hat. Und rund die Hälfte der befragten Jugendlichen gibt an, dass KI auch in Schule und Unterricht genutzt werde (JIM 2025: 62). Andere aktuelle Studien (z.B. Vodafone 2024) liefern ein ähnliches Bild. All diesen jüngeren Studien zur KI-Nutzung von Schülerinnen und Schülern ist eins gemeinsam: KI ist inzwischen zu einem Alltagswerkzeug der meisten Jugendlichen geworden, wobei ein Teil der Jugendlichen KI nur außerhalb von Schule und Unterricht nutzt.

Über die Vertrautheit deutscher SuS mit KI-Tools und die Nutzung ihrer adaptiven und interaktiven Möglichkeiten sowie ihre Einschätzung der Relevanz von KI im europäischen Vergleich informieren folgende Abbildungen:

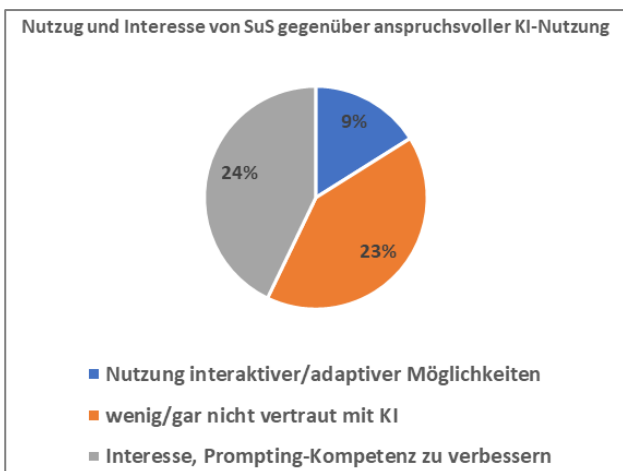


Abb. 4: Nutzung, Vertrautheit und Interesse deutscher SuS an anspruchsvoller KI-Nutzung (Datenquelle: Vodafone 2025: 9, 15, 17)

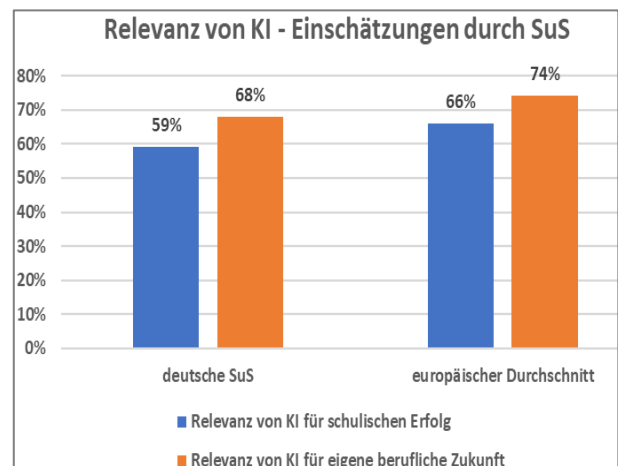


Abb. 5: Einschätzung der Relevanz von KI-Kompetenzen durch SuS (Datenquelle: Vodafone 2025: 14f)

Es ist daher zu vermuten, dass zumindest für einen Teil der Jugendlichen das Potenzial von KI bei weitem nicht ausgeschöpft wird, insofern nämlich bei dieser Gruppe basale Anwendungen dominieren, die replizierenden Charakter haben. Gemeint sind damit insbesondere Erklärungen sowie die Recherche und Informationssuche für die Erledigung von Hausaufgaben oder für den Gebrauch, die Nutzung bzw. die Funktionsweise von ganz unterschiedlichen Utensilien. Bei all diesen Anwendungen überwiegt der einfache Produktcharakter der KI-Nutzung: Erwartet wird ein Produkt in Form einer Antwort auf eine Frage (Prompt).

Im Kontrast zu dieser Hypothese von den ungenutzten didaktischen Möglichkeiten der KI durch SuS und auch Schule steht das bereits heute vorhandene und sich für die nahe Zukunft abzeichnende zusätzliche Potenzial der KI, welches sich zur Unterstützung von Lernprozessen nutzen lässt.

Dieses Potenzial erschöpft sich nicht in der replizierenden Nutzung von KI, sondern leitet sich aus adaptiven und interaktiven Nutzungsformen ab, die nicht durch deterministische Algorithmen festgelegt sind und insbesondere individualisiertes Lernen, automatische Bewertung, datengetriebene Rückmeldungen und auch neue Lernformen (z.B. personalisierte Lernpfade oder individualisierte multimediale Lernumgebungen im Blended- oder Online-Format) ermöglichen.

3. Interagierende KI-Anwendungen für den Unterricht

Zur Klarstellung folgender Hinweis vorab: Auch die undifferenzierte Antwort eines Chatbots auf einen einfachen Prompt stellt eine Interaktion dar. Nachfolgend sollen unter Interaktionen jedoch fortgesetzte und adaptive Kommunikationen zwischen SuS und KI verstanden werden. Das mit solchen Kommunikationen verbundene Potenzial für die Unterstützung von Lernprozessen kann u.a. durch folgende Anwendungsweisen erschlossen werden:

3.1 Fremderstellte didaktische Apps, die KI nutzen und a) programmiert oder b) nicht programmiert sind

Solche Apps nutzen maschinelles Lernen oder generative Modelle, um Lerninhalte anzupassen, Aufgaben zu generieren oder Lernfortschritte zu analysieren.

So analysiert etwa die KI Lernstände von SuS, um hieran angepasste Aufgaben mit unterschiedlichem Schwierigkeitsgrad bereitzustellen und individuelle Förderwege aufzuzeigen.

Auch können solche Apps auf der Basis bereit gestellter Übungsaufgaben, Musterlösungen und Bewertungskriterien den Schülern/innen KI-gestütztes Feedback geben und so helfen, Fehler zu verstehen, während Lehrkräfte Vorschläge zur Bewertung und Optimierung des Unterrichts erhalten. Eine solche KI (Large Language Model) nutzende App für personalisiertes Feedback ist etwa FelloFish, die den Schülern/innen ein individuelles Feedback zu den von der Lehrkraft bereit gestellten Materialien, Aufgaben und Bewertungskriterien gibt. Die Lehrkräfte erhalten eine Ergebniszusammenschau, die anzeigt, welche Kompetenzen die Schüler/innen bereits beherrschen und in welchen Bereichen sie noch Unterstützungsbedarf haben (FelloFish).

3.2 Eigenerstellte KI nutzende didaktische Apps

Neben fertigen (fremderstellten) Apps können auch eigenerstellte Apps genutzt werden.

Hierbei handelt es sich um von Lehrkräften selbst entwickelte Anwendungen (Web-, Mobile- oder Desktop-Apps), die eine hohe Passung zu den eigenen schulischen Lehrplänen aufweisen und auf spezifische Lernziele ausgerichtet sind.

Solche Apps können zum einen manuell programmiert werden (Programmiersprache zumeist Python). Diese Möglichkeit dürfte allerdings für die meisten Lehrkräfte aufgrund fehlender Programmierkenntnisse nicht in Betracht kommen. Abhilfe bieten hier sog. no-code Plattformen, die Benutzern mithilfe einer visuellen Umgebung die Möglichkeit bieten, ohne Programmierkenntnisse Apps über grafische Benutzeroberflächen und Konfigurationen zu erstellen.

Einsatzbereich solcher selbst erstellten Apps ist vorrangig ein klar definierter Aufgaben-/Themenbereich. Geeignet sind diese Apps für strukturierte Lernangebote, Übungs- und Vertiefungsaufgaben sowie Lernpfade und projektbasierte Aufgaben, die offline oder online zugänglich sind. Auch für entsprechendes formatives Feedback bieten sie sich an.

Eine solche, zwar eher für Unternehmen gedachte, aber auch schulisch nutzbare no-code-Plattform ist AppMaster (<https://appmaster.io/de/no-code>), mit der sich schnell interne Tools oder einfache Applikationen erstellen lassen.

Ein weiterer ebenfalls für den Unternehmensbereich entwickelter No-Code App-Generator ist Jotform Apps (Jotform), wie nachfolgende Abbildungen kurz illustrieren.

Erstellen Sie in Sekundenschnelle eine App mit Jotform KI

Sagen Sie uns, welche Art von App Sie benötigen

Erstelle eine kleine Lern-App zu linearen Gleichungssystemen. Die App soll selbst Aufgaben zu linearen Gleichungssystemen erstellen, die Eingabe von Lösungsschritten erlauben und anschließend Korrekturhinweise geben, falls die Lösungsschritte fehlerhaft sind.

↑ Senden

Gesundheits-App

Bildungs-App

Shop-App

Event App

Ihre App ist fertig!

- ✓ Ihre App erstellen
- ✓ App-Logik einrichten
- ✓ Generating elements
- ✓ Applying app styles

Abb. 6: Erstellung und Fertigstellung einer App für den Mathematikunterricht mit dem App-Generator *Jotform*

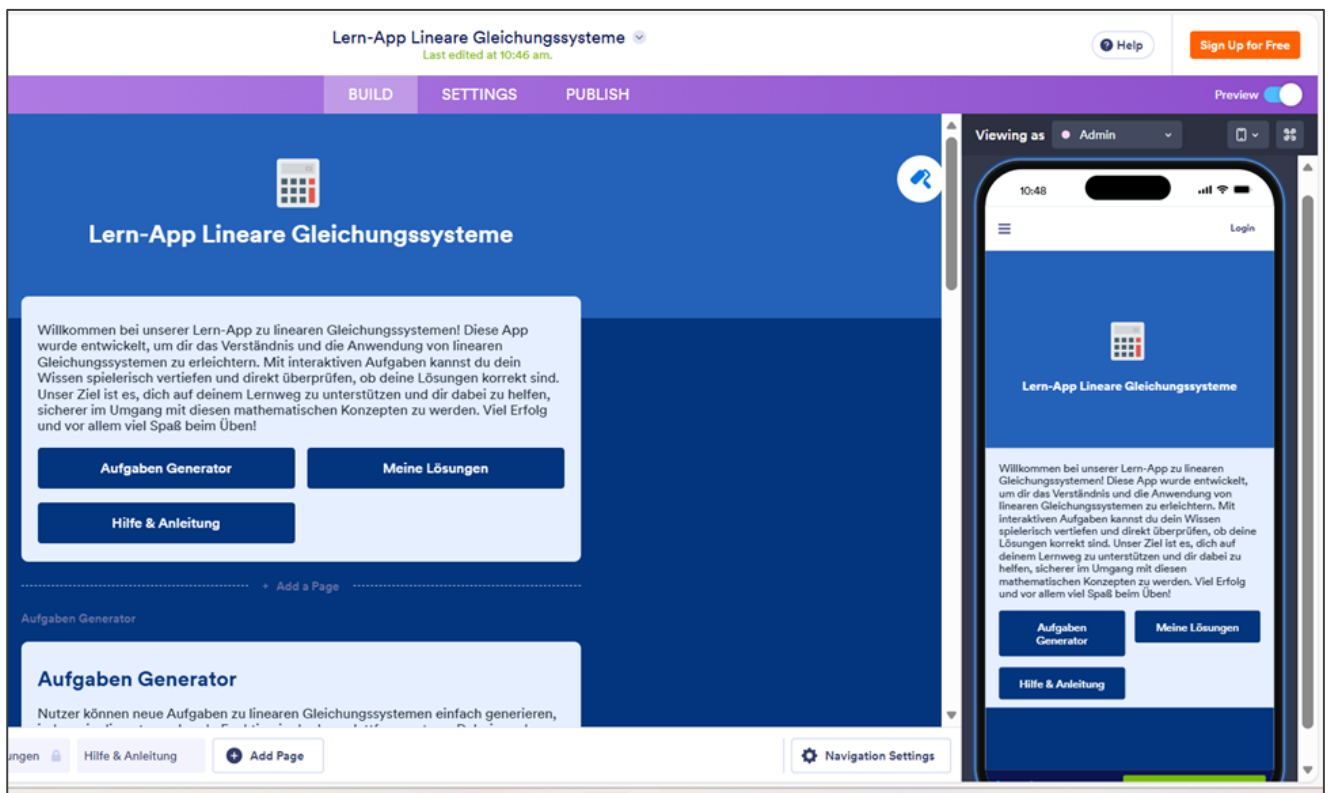


Abb. 7: Blick auf die generierte App

Selbst wenn wie hier die Erstellung von BildungsApps ausdrücklich vorgesehen ist, eignen sich bisherige App-Generatoren eher für die Abwicklung von Geschäftsprozessen in Unternehmen, da sie in erster Linie entsprechende Templates (Vorlagen wie Designs, App-Grundtypen und App-Komponenten) nutzen. Allerdings ist anzunehmen, dass mit zunehmender Leistungsfähigkeit von KI-Agenten auch speziell auf Unterrichts- und Lernbedürfnisse ausgerichtete App-Generatoren in nicht allzu ferner Zukunft zur Verfügung stehen werden.

3.3 Eigenen (pädagogischen) Chatbot erstellen

Ein eigener Chatbot ermöglicht es, Inhalte, Kommunikation und Funktionen für die eigene Lerngruppe passend auszuwählen. Ein solcher Chatbot lässt sich z.B. durch Nutzung eines KI-Modells (wie etwa Perplexity oder ChatGPT) generieren. In Perplexity bspw. sind folgende Schritte erforderlich:

- Feature „Spaces“ (Räume) öffnen
- Registrieren (nur per Mail)
- Dem Chatbot einen Namen geben (Perplexity ordnet dann dem Namen einen Link zu)
- Chatbot trainieren/Dateien hochladen
- Chatbot starten

Ein so generierter Chatbot nutzt quasi die „Infrastruktur“ des zugrunde liegenden KI-Modells, kann aber nur im Rahmen der von der Lehrkraft getroffenen Festlegungen agieren.

Auch der eigene Chatbot ist wie die eigenerstellte App auf einen klar definierten Aufgaben-/Themenbereich ausgerichtet: Jeweils in Echtzeit kann er Erklärungen fachlicher Inhalte liefern sowie interaktive Lernprozesse durch direkte inhaltliche Unterstützung auf der Basis zur Verfügung gestellter Materialien und vorgegebener Lernziele fördern.

Im Unterschied zur direkten Nutzung eines KI-Modells agiert der eigene Chatbot also ausschließlich auf der Basis der von der Lehrkraft geprüften Unterrichtsmaterialien und im Rahmen der von der Lehrkraft formulierten Prompts. Auf dieser Grundlage können die SuS auch individualisierte Erklärungen und Feedback erhalten.

3.4 KI-Lerntutoren erstellen

Soll das gesamte Potenzial eines KI-Modells pädagogisch genutzt werden können, kann durch einen angemessenen Megaprompt¹ – also eine besonders detaillierte, strukturierte Prompt-Form, die dem KI-Modell wie ein Mini-Programm klare Vorgaben, Kontexte und Kriterien liefert, damit die KI bestmögliche und passgenaue Ergebnisse liefert – ein KI-Lerntutor generiert werden. Sehr grob betrachtet sollte ein solcher Megaprompt so formuliert werden, dass

- die didaktische Intention (z.B. Übungsaufgaben generieren und bearbeiten lassen), die Schulform und die Jahrgangsstufe festgelegt wird,
- die Rolle/das Verhalten des KI-Tutors beschrieben wird (z.B. geduldig, schrittweise erklären, empathisch usw.),
- dabei der KI diejenigen Materialien zur Verfügung gestellt werden (z.B. Dateien, Links), auf deren Basis der KI-Tutor (insbesondere) agieren soll, (Dieser Schritt ist fakultativ)
- die Art der Interaktivität mit den SuS festgelegt wird (z.B. Einstiegsfragen stellen, Schwierigkeitsgrad von Fragen sukzessiv steigern, Feedback geben usw.),
- Altersangemessenheit und Sicherheit beachtet werden (altersangemessen antworten, sensible Themen wie Gewalt vermeiden usw.),
- ...

Um es an einem Beispiel zu illustrieren: Ist die didaktische Intention das „Üben von Aufsätzen“, so könnte der Megaprompt im Hinblick auf die Art der Interaktivität mit den SuS etwa folgende Anweisungen enthalten:

¹ Zur Unterscheidung von Megaprompts und Prompt-Frameworks vgl. <https://dinkela.de/bessere-prompts-so-geht-das-mit-den-megaprompts/> und <https://www.ki-expertenforum.de/ki-news/2024-04-17/>

Gib bei Bedarf Tipps

- für die Gliederung eines Aufsatzes (Einleitung, Hauptteil, Schluss),
- zu Satzanfängen, Wortwahl und sprachlicher Wirkung

Formuliere gezielte Rückfragen, um zum Denken anzuregen (Beispiel: "Was soll mit diesem Satz ausgedrückt werden?").

Formuliere passend Lob und Verbesserungsvorschläge, ohne in die eine oder andere Richtung zu übertreiben.

Achte auf eine freundliche und altersangemessene Sprache.

Auf die Eingabe einer kurzen (und korrekturbedürftigen) nachstehenden Erzählung könnte die KI dann wie folgt reagieren:

Meine Erzählung: Am Wochenende habe ich mir das Fußballspiel meiner Lieblingsmannschaft abgeschaut. Ein Spieler hat viele Tore geschossen. Das Spiel hat über eine Stunde gedauert, eine Mannschaft hat gewonnen. Als das Spiel zu Ende war, begann das Abendessen.

Das ist ein sehr schöner Anfang! 😊 Du hast schon grob erzählt, was passiert ist – und das ist ein guter erster Schritt. Jetzt können wir gemeinsam daraus eine richtige Erzählung machen, die lebendiger und spannender klingt.

Schauen wir uns das Schritt für Schritt an:

1 Idee und Aufbau

In deiner Geschichte steckt ein klares Thema: **Ein spannendes Fußballspiel am Wochenende.**

Damit der Leser sich gut hineinversetzen kann, solltest du beim Überarbeiten Folgendes beachten:

- In der **Einleitung** weckst du Interesse: Wann und wo fand das Spiel statt? Wie hast du dich gefühlt, bevor es losging?
- Im **Hauptteil** beschreibst du das Spiel mit ein paar spannenden Momenten (z.B. wie der Spieler die Tore schießt, wie die Zuschauer reagieren).
- Im **Schluss** erzählst du kurz, wie es zu Ende ging und wie du dich danach gefühlt hast (z.B. beim Abendessen noch ganz aufgeregt oder stolz auf dein Team).

KI-Lerntutoren können damit (auch didaktisch) erheblich effektiver sein als „klassische“ intelligente tutorielle Systeme (ITS), die zumeist auf regelbasierten Wissens- und Explikationsmodellen basierten, eher einfache Lernermodelle-Frameworks und fest programmierte Wissensbasen nutzten, um Lerninhalte zu vermitteln, Feedback zu geben und Fehler zu erklären (Anoir et al.: 464-466).

Der potenzielle didaktische Mehrwert der KI-Lerntutoren ergibt sich aufgrund der Möglichkeiten, Lernprozesse (stärker) zu personalisieren, zielgerichtetes Echtzeit-Feedback zu geben, passgenaue diagnostische Erkenntnisse zu generieren und an Lehrkräfte zu adressieren sowie orts- sowie zeitunabhängig verfügbar zu sein.

Richtig ist aber auch: An seine Grenzen gelangt ein KI-Lerntutor bei Verstehensschwierigkeit eines Schülers trotz mehrfacher Erklärungsversuche, da ihm das reflexive Verstehen der Eigenlogik eines Fehlers nicht möglich ist (Goldmann: 170).

Zu beachten ist ferner, dass KI-Lerntutoren anfällig für BIAS (Verzerrungen) sind, wenn nämlich Trainingsdaten des genutzten KI-Modells nicht repräsentativ sind, der Algorithmus bestimmte Merkmale einseitig priorisiert oder das Verhalten von Menschen/Nutzern Verzerrungen hervorruft.

Zwar liegt es mit Blick auf die seit November 2022 (Veröffentlichung von ChatGPT 3.5) enorm gestiegene Leistungsfähigkeit von KI-Modellen und der berechtigten Annahme, dass die Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit von KI in den nächsten Jahren weiter zunehmen wird, nahe, dass auch die Zuverlässigkeit von KI für didaktische Anwendungen weiter steigen wird, doch bleibt eine kritische Prüfung der von der KI genutzten Quellen (durch SuS und LuL) unerlässlich.

Die Einsatzbereiche der vorgenannten KI-Anwendungen lassen sich nicht trennscharf voneinander abgrenzen, wohl aber können prioritäre Eignungen angegeben werden.


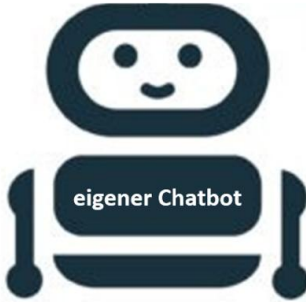

Vorrangige pädagogische Eignung von selbst aufgesetzten KI-Anwendungen		
 <p>Vorrangig geeignet für Anwendungen, die auf klar strukturierten Lernwegen mit Aufgaben und Ergebnissen basieren.</p>	 <p>Vorrangig geeignet für schnelle Erklärungen und Rückfragen im Zusammenhang mit einer thematisch ausgerichteten Unterrichtsreihe.</p>	 <p>Vorrangig geeignet für längerfristige, adaptive Lernbegleitungen mit Feedback auch zur Reflexion eigener Lernprozesse.</p>

Abb. 8: Prioritäre Einsatzbereiche von eigenerstellten KI-Anwendungen im Unterricht

4. Herausforderungen und Chancen für Lehrerbildung, schulisches Lernen und schulische Leistungsbeurteilung

In Abschnitt 2 wurde es mit Blick auf die Erkenntnisse über die Nutzung von KI durch viele Lehrkräfte und deren (noch ausbaufähigen) KI-Kompetenzen schon angedeutet: Für alle drei Phasen der Lehrerbildung besteht Handlungsbedarf. An Konzepten für KI-Kompetenzfelder für Lehrkräfte besteht kein Mangel. Die KMK hat 2024 mit sechs Empfehlungen auf die Notwendigkeit der Professionalisierung von Lehrkräften im Umgang mit KI hingewiesen (KMK 2024: 8f).

Auch in der Wissenschaft sind Vorschläge für eine entsprechende Lehrerbildung entwickelt worden. So haben etwa Delcker et al. sechs KI-Kompetenzfelder (1. Theoretisches Wissen über KI, 2. Gesetzlicher und ethischer Rahmen von KI, 3. Auswirkungen von KI, 4. Einstellungen zu KI, 5. Lehren und Lernen mit KI und 6. Fortlaufende Professionalisierung im Hinblick auf KI) für LuL identifiziert und substantiiert (Delcker et al.: 118f).

Ein KI-Kompetenzmodell aus der Praxis für die Praxis für LuL und SuS haben Alles et al. entwickelt. Es umfasst die vier Kompetenzfelder Verstehen, Anwenden, Reflektieren und Mitgestalten, für die jeweils drei Progressionsstufen entwickelt wurden.

So sollen LuL (und SuS) auf der Progressionsstufe II im Kompetenzfeld Anwenden folgende Kompetenzen erlangen:

- *KI-Tools für spezifische Aufgabenstellungen, Lernsettings und kreative Prozesse einsetzen,*

- *Strategien zur Verbesserung der Ergebnisse und zur Vermeidung von Bias optimieren (z.B. durch bestimmte Prompts),*
- *rechtliche Rahmenbedingungen in Verbindung mit ethischen Leitlinien berücksichtigen und*
- *mit KI-Tools bewusst kollaborieren (Alles et al.: 5).*

Kurzum: Es gibt hinsichtlich der Herausforderungen kein Erkenntnisproblem und auch keinen Mangel an Vorschlägen, es fehlt bislang noch an einer umfassenden Umsetzung, also Lehrerbildung.

Prognostizieren lässt sich bereits jetzt, dass die Nutzung der in Abschnitt 3 skizzierten Möglichkeiten der KI für interaktives und adaptives Lernen die Möglichkeiten schulischen Lernens erweitern wird. Hier ist weniger an den Unterricht selbst als vielmehr an außerunterrichtliche Lernphasen (z.B. häusliches Lernen) gedacht. Die zeit- und ortsunabhängige Verfügbarkeit von KI-Tools, die den SuS personalisiertes Lernen und formatives Feedback ermöglichen, eröffnen enorme Lernchancen und könnten auch mehr Bildungsgerechtigkeit schaffen, wenn außerschulische Lernunterstützung von für alle SuS verfügbaren KI-Tools und immer weniger von den materiellen und personellen Möglichkeiten des jeweiligen Elternhauses abhängt.

Im Unterricht selbst können KI-Tools in ausgewählten Arbeits- und Übungsphasen eingesetzt werden, wobei die didaktische Verantwortung für den Unterricht und dessen Gestaltung bei der Lehrkraft verbleiben muss. Der Auftrag des sozialen Lernens und der Erziehung sowie auch der Stellenwert verbaler und nonverbaler Interaktion für einen gelingenden Unterricht erfordern Menschen (SuS, LuL) als maßgebliche Akteure. Eine KI, selbst in humanoider Gestalt, kann hier allenfalls instrumentellen Charakter haben. Sie kann also im guten Fall LuL entlasten, nicht aber ersetzen.

Wie bereits oben erwähnt, müssen auch SuS angemessene KI-Kompetenzen verfügen, die sich (wenn auch nicht in der Tiefe) in den für Lehrkräfte wichtigen KI-Kompetenzfeldern verorten lassen (vgl. Alles et al.: 6f). In diesem Zusammenhang sei auf ein gelegentlich zu vernehmendes Missverständnis hingewiesen, wonach wegen der Verfügbarkeit und Nutzung von KI der Erwerb deklarativen Wissens (Fakten, Begriffe, Konzepte ...; also verbalisierbares Wissen) entbehrlich sei. Dem sei entgegengehalten, dass erst deklaratives Wissen Orientierung, Verstehenszusammenhänge und Urteilsfähigkeit liefert, dem Menschen also erst ermöglicht, sich in neuen Situationen sinnvoll zu entscheiden und die Bedeutung hinter Daten zu verstehen, statt sich ausschließlich auf automatisierte Muster zu verlassen. Erst deklaratives Wissen erlaubt eine gemeinsame Sprache, über die sich Menschen verständigen können, ohne dass Missverständnisse entstehen (vgl. auch Stelter et al.: 115).

Daher gilt zudem: Auch wenn heute die sogenannten 4K-Kompetenzen (Kommunikation, Kollaboration, Kreativität und kritisches Denken) als maßgebliches Gestaltungsmerkmal zur Weiterentwicklung des Unterrichts und darüberhinausgehender schulischer Lehr-/Lernprozesse betrachtet werden (QUA-LIS), der Erwerb deklarativen Wissens als Basis bleibt unerlässlich.

Ändern sollten sich allerdings künftig schulische Lernphasen und Leistungsbewertungen. Der Einsatz von KI erfordert es nämlich, Phasen des unterrichtlichen und insbesondere außerunterrichtlichen Lernens (z.B. schulische Hausarbeiten) stärker von solchen (unterrichtlichen) Phasen zu trennen, in denen individuelle Leistungsnachweise zu erbringen sind. Das Potenzial der KI sollte zur Förderung eigenen Lernens (personalisiertes Lernen, formatives Feedback) in solchen (vorrangig außerunterrichtlichen) Lernphasen genutzt werden, allerdings nur, um eigene Lernanstrengungen zu unterstützen und zu erweitern, nicht um sie zu substituieren.

Die Trennung der beiden Phasen für Lernen einerseits und Leistungsnachweise andererseits kann übrigens aufgrund nachfolgender Überlegungen auch die Einsicht der SuS verstärken, dass nur eigenes Lernen Voraussetzung für den eigenen Lernerfolg (und eben dessen Nachweis) ist.

Denn die Zugänglichkeit didaktisch anspruchsvoller KI-Tools muss Konsequenzen für die möglichen Formen schulischer Leistungsnachweise haben. Rein schriftliche Leistungsnachweise, die außerhalb des Unterrichts erbracht werden können und für die daher eine ggf. unzulässige „Mitwirkung“ der KI nicht ausgeschlossen werden kann, können (eigentlich) nicht mehr als Grundlage für die Beurteilung individueller Schülerleistung gelten. Eine solche obsoleete Grundlage ist derzeit noch die in NRW übliche außerunterrichtlich zu erstellende schriftliche Facharbeit in der gymnasialen Oberstufe (vgl. § 14 III APO-GOSt). Immerhin sieht ein aktueller ministerieller Entwurf zur Reform der APO-GOSt vor, dass ab dem Abiturjahrgang 2030 SuS in der gymnasialen Oberstufe statt der Facharbeit „komplexe Leistungsnachweise“ (z.B. praktische oder mündliche Ergebnisse kleinerer Unterrichtsprojekte) zu erbringen haben werden (MSB NRW 2: § 14 III Nr. 2 Sätze 4f).

Die Herausforderung für die schulische Leistungsbeurteilung angesichts der Möglichkeiten von KI ist also erkannt, doch der angemessene Umgang fällt nicht leicht.

Zwar empfiehlt etwa die KMK, neue Prüfungsformate zu entwickeln, die kollaborative, dialogische und im Rahmen einer Präsentation erbrachte Leistungen umfassen. Auch wird der Hinweis gegeben, dass Prüfungsformate, „die juristisch nicht einwandfrei die in der Aufgabe geforderte eigenständige Leistung gewährleisten“, abzuschaffen oder grundlegend weiterzuentwickeln sind (KMK 2024: 7).

Doch bleiben diese Hinweise noch vage. In NRW soll immerhin mit Blick auf die „Möglichkeiten der generativen Assistenzsysteme“ für neu in die gymnasiale Oberstufe eintretende SuS auch das Prüfungsformat „Präsentationsprüfung“ möglich sein (MSB NRW 3: 10).

Bei näherer Betrachtung dieser Herausforderungen könnte es bei künftigen schulischen Prüfungen um zwei Varianten gehen.

Bei Variante 1 ist der Einsatz von KI bei solchen Prüfungen, für die dieser Einsatz nicht vorgesehen ist, da er die zu bewertende individuelle Leistung eines Schülers verzerrt, auszuschließen. Möglich ist ein solcher Ausschluss bei kontrollierten oder beaufsichtigten Prüfungen. Geeignete Prüfungsformate sind hier mündliche Prüfungen, mündlich vorgetragene Präsentationen in Verbindung mit einem Kolloquium, (herkömmliche) schriftliche Arbeiten unter Aufsicht und digital gestützte Leistungserbringung und -bewertung (etwa Multiple-Choice-Prüfungen) in einer Softwareumgebung (z.B. Moodle, Canvas, Blackboard oder Brightspace), in der der Zugriff auf nicht zugelassene Quellen gesperrt ist (z.B. durch Secure Browser). Abzuwarten bleibt, inwieweit mithilfe von KI künftig auch Online-Prüfungen mit offenen Prüfungsformaten zuverlässig bewertet werden können.

Eventuell können auch Projektarbeiten und praktische Leistungen geeignete Prüfungsformate sein. Die ausdrückliche Beschränkung auf solche die KI-Nutzung ausschließende Prüfungsformate würde dazu führen, dass der zentrale Beweggrund für einen Schüler, eigene Lernanstrengung und Lernergebnisse durch KI-Aktivitäten zu substituieren, entfallen würde. Denn dieser Beweggrund besteht im Erwerb einer Leistungsbeurteilung, die sich im Berechtigungssystem von Schule (Versetzung in eine höhere Jahrgangsstufe, Möglichkeit des Besuchs einer weiterführenden Bildungseinrichtung) verwerten lässt. Ist diese Verwertungsmöglichkeit jedoch nicht gegeben, da eine Leistungsbewertung nur für vorgenannte KI-freie Prüfungsformate möglich ist, gibt es für den Schüler keinen plausiblen Beweggrund, um eigenes Lernen durch KI-Aktivitäten zu ersetzen. Vielmehr wäre dem Schüler einsichtig, dass nur eigene in Lernphasen gewonnene Lernerfolge und Kompetenzen ihn in die Lage versetzen, sich den Prüfungsanforderungen erfolgreich zu stellen. Der Einsatz von KI würde so nur für die Unterstützung und Vertiefung eigenen Lernens Sinn machen.

Bei Variante 2 ist von solchen Prüfungsformaten auszugehen, bei denen der Einsatz von KI zwar ausdrücklich zugelassen ist, die eigentliche vom Schüler zu erbringende Leistung aber darin besteht, sich mit generierten KI-Ergebnissen kritisch und reflektiert auseinanderzusetzen (Klar et al.: 47f).

Allerdings bleibt abzuwarten, inwieweit hier tragfähige Prüfungsformate und -aufgaben entwickelt und etabliert werden.

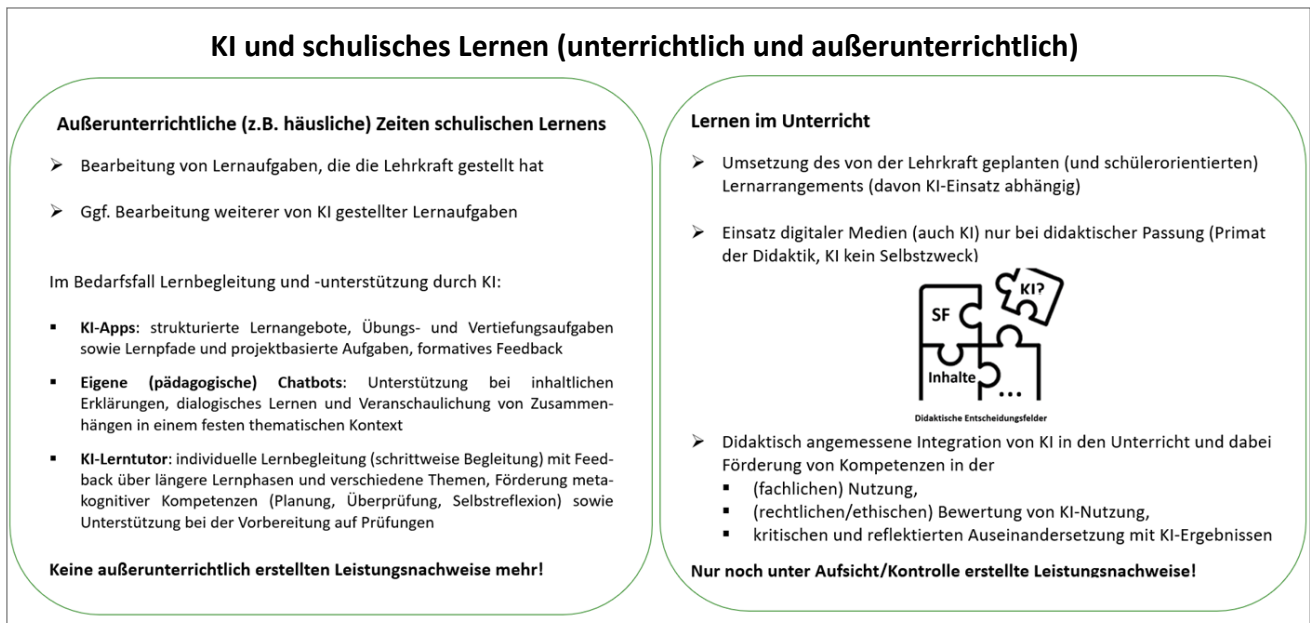


Abb. 9: KI und schulisches Lernen

Mit der zunehmenden Leistungsfähigkeit von KI ergeben sich zusätzliche didaktische Chancen, die engagiert genutzt werden sollten, ohne die zentralen Herausforderungen und didaktischen Restriktionen zu übersehen. Die Herausforderungen ergeben sich aus den Gefahren der Verletzung des Datenschutzes, des Missbrauchs von KI (Deepfake), des unkritischen Umgangs mit KI und ihren generierten Ergebnissen. Die didaktischen Restriktionen für KI wie auch für digitale Medien insgesamt resultieren aus dem Primat der Didaktik, dass nämlich Medien und damit auch KI nicht um ihrer selbst willen im Unterricht eingesetzt werden, sondern dieser Einsatz von der didaktischen Passung (Wechselwirkung unterrichtlicher Einflussfaktoren; vgl. Herzig: 9-11) im von der Lehrkraft geplanten Lernarrangement abhängt.

Literatur

- Anoir, L./Chelliq, I./Khaldi, Ma./Khaldi, Mo.: Design of an Intelligent Tutor System for the Personalization of Learning Activities Using Case-Based Reasoning and Multi-Agent System. In: International Journal of Computing and Digital Systems, 16, No.1 (Jul-24); verfügbar unter: https://www.researchgate.net/publication/381128507_Design_of_an_intelligent_tutor_system_for_the_personalization_of_learning_activities_using_case-based_reasoning_and_multi-agent_system/link/665f06f30856f96e7f2a5059/download?tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6Ii9kaXJlY3QiLCJwYXN0IjoicHVibGljYXRpb24iLCJwcmV2aW91c1BhZ2UiOiJfZGlyZWN0In19
- Artelt, C.: Bildung in Zeiten von Digitalität und Künstlicher Intelligenz - In: McElvany, N./Dignath, C./Becker, M. et al. (Hg.): "Welche Kompetenzen soll die Schule von heute für die Gesellschaft von morgen vermitteln?". Münster 2025, insbesondere S. 44-49. Verfügbar unter: https://www.pedocs.de/volltexte/2025/33300/pdf/Artelt_2025_Bildung_in_Zeiten.pdf
- Delcker, J./ Heil, J./ Ifenthaler, D. (2024): Evidence-based development of an instrument for the assessment of teachers' self-perceptions of their artificial intelligence competence. In: Education Tech Research Dev (2025) 73:115–133; verfügbar unter: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s11423-024-10418-1.pdf>

- Goldmann, D.: Wenn der KI-Tutor kommt. Didaktik in postdigitalen Zeiten - In: Journal für allgemeine Didaktik: JfAD 13 (2025) 13, S. 163-180; verfügbar unter:
https://www.pedocs.de/volltexte/2025/34257/pdf/JfAD_2025_13_Goldmann_Wenn_der_KI-Tutor.pdf
- Herzig, B.: Wie wirksam sind digitale Medien im Unterricht? Gütersloh 2014, verfügbar unter:
https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/Studie_IB_Wirksamkeit_digitale_Medien_im_Unterricht_2014.pdf
- JIM 2025: Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest (mpfs) (Hg.): JIM 2025. Jugend, Information, Medien. Basisuntersuchung zum Medienumgang 12- bis 19-Jähriger in Deutschland. Stuttgart November 2025; verfügbar unter:
https://mpfs.de/app/uploads/2025/11/JIM_2025_PDF_barrierearm.pdf
- Klar, M./Schleiss, J. (2024): Künstliche Intelligenz im Kontext von Kompetenzen, Prüfungen und Lehr-Lern-Methoden. Alte und neue Gestaltungsfragen. In: MedienPädagogik 58 (JFMH2023): 41–57; verfügbar unter: <https://www.medienpaed.com/article/download/1904/1404/11506>
- KM Hessen: Hessisches Kultusministerium (Hg.): Künstliche Intelligenz (KI) in Schule und Unterricht. Eine Handreichung für Lehrkräfte zum Umgang mit KI-basierten Anwendungen. Wiesbaden 2023; verfügbar unter: https://digitale-schule.hessen.de/sites/digitale-schule.hessen.de/files/2023-07/ki_handreichung.pdf
- KMK 2024: Kultusministerkonferenz (Hg.): Handlungsempfehlung für die Bildungsverwaltung zum Umgang mit Künstlicher Intelligenz in schulischen Bildungsprozessen. Themenspezifische Handlungsempfehlung. Beschluss der Bildungsministerkonferenz vom 10.10.2024. Berlin 2024; verfügbar unter: https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2024/2024_10_10-Handlungsempfehlung-KI.pdf
- MSB NRW 1: Ministerium für Schule und Bildung des Landes Nordrhein-Westfalen (Hg.): Umgang mit textgenerierenden KI-Systemen. Ein Handlungsleitfaden. Düsseldorf im Februar 2023; verfügbar unter:
https://www.schulministerium.nrw/system/files/media/document/file/handlungsleitfaden_ki_msb_nrw_230223.pdf
- MSB NRW 2: Ministerium für Schule und Bildung des Landes Nordrhein-Westfalen (Hg.): Entwurf einer Ausbildungs- und Prüfungsordnung für die gymnasiale Oberstufe und das Abitur (APO-GOST) vom 10.12.2025; verfügbar unter:
https://www.schulministerium.nrw/system/files/media/document/file/entwurf_apo-gost_neu_251210.pdf
- MSB NRW 3: Ministerium für Schule und Bildung des Landes Nordrhein-Westfalen (Hg.): Schulfachliches Eckpunktepapier für die Weiterentwicklung der gymnasialen Oberstufe in Nordrhein-Westfalen; verfügbar unter:
https://www.schulministerium.nrw/system/files/media/document/file/eckpunktepapier_weiterentwicklung_gymnasiale_oberstufe_gost_240529.pdf
- Robert Bosch Stiftung (2025): Deutsches Schulbarometer: Befragung Lehrkräfte. Ergebnisse zur aktuellen Lage an allgemein- und berufsbildenden Schulen. Stuttgart; verfügbar unter:
https://www.bosch-stiftung.de/sites/default/files/publications/pdf/2025-06/Deutsches%20Schulbarometer_Lehrkr%C3%A4fte_2025.pdf
- Scheiter, K./Bauer, E./Omarchevska, Y. et al. (2025): Künstliche Intelligenz in der Schule. Eine Handreichung zum Stand in Wissenschaft und Praxis. Hrsg. im Rahmen des BMBF KI-Begleit-prozesses im Rahmenprogramm empirische Bildungsforschung; verfügbar unter:

https://www.empirische-bildungsforschung-bmbf.de/img/KI_Review_20250318_Veroeffentlichung.pdf

Ständige Wissenschaftliche Kommission der Kultusministerkonferenz (SWK) (Hg.): Large Language Models und ihre Potenziale im Bildungssystem. Impulspapier der Ständigen Wissenschaftlichen Kommission der Kultusministerkonferenz. Bonn 2024; verfügbar unter:

https://www.pedocs.de/volltexte/2024/28303/pdf/SWK_2024_Large_Language_Models.pdf

Stelter, A./Goldhammer, F./Naumann, J./Rölke, H.: Die Automatisierung prozeduralen Wissens. Eine Analyse basierend auf Prozessdaten - In: Stiller, J./Laschke, C. (Hg.): Berlin-Brandenburger Beiträge zur Bildungsforschung 2015. Herausforderungen, Befunde und Perspektiven interdisziplinärer Bildungsforschung. Frankfurt, M. 2015, S. 111-131; verfügbar unter:

https://www.pedocs.de/volltexte/2017/12903/pdf/Stelter_et_al_2015_Automatisierung_prozeduralen_Wissens.pdf

Vodafone Stiftung (Hg.): Pioniere des Wandels. Wie Schüler:innen KI im Unterricht nutzen möchten. Düsseldorf 2024; verfügbar 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>

Vodafone Stiftung (Hg.): KI an europäischen Schulen. Deutscher Bericht zur Befragung von 12- bis 17-jährigen Schüler:innen in sieben Ländern. Düsseldorf 2025; verfügbar unter:

https://www.vodafone-stiftung.de/wp-content/uploads/2025/01/KI_an_europaeischen_Schulen_Deutscher_Laenderbericht_IPSOS.pdf

Reine Internetquellen

DocsBot (2025): Compare GPT-5 vs GPT-3.5 Turbo. <https://docsbot.ai/models/compare/gpt-5/gpt-3-5-turbo> (03.01.2026)

FelloFish (2026): Feedback für Lehrkräfte & Schüler:innen. <https://www.fellofish.com/#teachers> (04.01.2026)

Jotform (2026): Create Apps with No-Code App Builder. <https://www.jotform.com/products/apps/> (02.01.2026)

Mamgain, D. (2025): ChatGPT-3.5 vs GPT-4 vs GPT-5 – What's Changed and What to Use Now. <https://www.kommunicate.io/blog/chatgpt-4-vs-chatgpt-3-5-key-differences/> (04.01.2026)

QUA-LIS NRW (Hg.): Zukunftskompetenzen 4K; verfügbar unter: https://www.lernen-digital.nrw/system/files/media/document/file/4k_begriffsklarung_2024_12_17_final.pdf (02.01.2026)