

Künstliche Intelligenz

Innovationen in der Aus- und Weiterbildung an Pädagogischen Hochschulen durch den Einsatz von künstlicher Intelligenz

Patrick Benkö¹, Sandra Waltl²

DOI: <https://doi.org/10.53349/resource.2024.i3.a1290>

Zusammenfassung

Die Integration von künstlicher Intelligenz (KI) in Bildungseinrichtungen eröffnet neue Möglichkeiten und Herausforderungen. Lernende sollten sich bewusst sein, dass sie für ihre Ergebnisse verantwortlich sind, da selbst KI-Sprachmodelle wie ChatGPT Fehler und Vorurteile aufweisen können. Die Verwendung von KI-Tools wie LLM-Systemen und speziellen Anwendungen wie Photomath im Unterricht kann die Effizienz steigern und personalisierte Lernmöglichkeiten bieten. Es ist wichtig, dass Schüler*innen die ethischen Richtlinien im Umgang mit KI verstehen und einhalten, um das volle Potenzial dieser Technologie im Bildungsbereich auszuschöpfen. Die Evaluation und Reflexion über die Integration von KI im Unterricht sind entscheidend, um die Wirksamkeit zu beurteilen und die Schüler*innen auf die zunehmende Bedeutung von KI in einer digitalen Welt vorzubereiten.

Stichwörter: Künstliche Intelligenz, Individualisierte Lernumgebung, KI im Unterricht, Ethik

1 Einleitung

Der Einsatz von Künstlicher Intelligenz (KI) als Hilfsmittel in der Didaktik durchlebt, wie die Integration des Taschenrechners oder die Verwendung von Textverarbeitungsprogrammen in der sprachlichen Bildung, unterschiedliche Phasen. Von Skepsis, Irritation, aber auch von fehlender Erfahrung und mangelnder Kompetenz geprägt, hemmen Lehrkräfte die Integration von KI im Unterricht. Zudem wird seit Release von ChatGPT 3.5, bzw. dessen kostenfreier Zugang am 30. November 2022, wie am Beispiel „Uhu“, KI – vor allem im Bildungsbereich – synonym für ChatGPT und vice versa verwendet. Dabei ist KI viel mehr als nur ein Chatbot, welches maschinelle Lerntechnologien verwendet, um natürlich klingende Antworten auf

¹ HTBLVA für Textilindustrie und Informatik, Spengergasse 20, 1050 Wien.

E-Mail: benkoe@spengergasse.at

² Pädagogische Hochschule Wien, Grenzackerstraße 18, 1100 Wien

Fragen zu generieren. Deshalb wäre der Einsatz von KI in der schulischen Bildung ein wesentlicher Innovationsprung.

Dieser Beitrag soll die individualisierte Lernumgebung näher beleuchten, die Integration in den Unterricht behandeln sowie bei Umsetzung die ethischen Grundsätze der Europäischen Union aufzeigen.

2 Individualisierte Lernumgebungen

Individualisierte Lernumgebungen repräsentieren ein innovatives Konzept, das die Personalisierung des Lernprozesses auf die spezifischen Bedürfnisse und Fähigkeiten bzw. Kompetenzen der Lernenden fokussiert. Diese Vorstellung impliziert die Schaffung eines Raumes, physisch oder digital, der speziell darauf ausgerichtet ist, die lernende Person dabei zu unterstützen, ihr volles Potenzial zu entfalten (Roth, 2022, S. 109–136). In der digitalen Domäne können diese Räume als interaktive Plattformen, auch „intelligente Lernplattformen“ genannt, konzipiert sein, die mit computerbasierten Elementen generiert sind. Diese Plattformen könnten Lernpfade und digitale (Schul-)Bücher so integrieren, die nicht nur Inhalte präsentieren, sondern insbesondere für das interaktive Arbeiten von Lernenden mit ihnen konzipiert sind. Dies entspricht der Idee eines personalisierten digitalen (Schul-)Buchs, welches sich an die Lerngeschwindigkeit und den Lernstil der individuellen Person anpasst (Roth, 2022, S. 109–136). Jedoch beschränken sich individualisierte Lernumgebungen nicht nur auf digitale Räume, sie können auch in physischen existieren, in denen die Wissensvermittlung und der Kompetenzaufbau durch entdeckendes und informierendes Lehren gestaltet wird. In diesem Kontext könnte man sich ein Klassenzimmer vorstellen, in dem Lernende die Möglichkeit haben, ihre eigenen Lernpfade zu erkunden, unterstützt durch die Anleitung einer Lehrkraft, oder (intelligente-) Tutor*innen (-Systeme) (Reiss & Hammer, 2021, S. 169–172). Die Gestaltung solcher individualisierten Lernumgebungen stellt jedoch eine erhebliche Herausforderung dar. Sie erfordert sorgfältige Planung und Überlegung und berücksichtigt eine Vielzahl von Faktoren, einschließlich der Bedürfnisse und Fähigkeiten der Lernenden, der verfügbaren Ressourcen und der spezifischen Lernziele (Huhmann & Komm, 2022, S. 111–126).

2.1 Personalisierte Lernpläne

Personalisierte Lernpläne, die auf dem Prinzip des adaptiven Lernens basieren, stellen eine innovative Methode dar, um Bildungsressourcen und -aktivitäten an die individuellen Bedürfnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen aller Lernenden anzupassen. Künstliche Intelligenz (KI) spielt dabei eine entscheidende Rolle, indem Algorithmen genutzt werden, um Daten über das Lernverhalten, Leistungsmuster und persönliche Präferenzen der Lernenden zu analysieren. Dabei werden personalisierte Lernwege mittels fortschrittlicher Techniken wie

maschinelles Lernen, Natural Language Processing (NLP), Data Mining und Predictive Analytics generiert (Müssig, 2021, S. 36–40). Der aktuelle Stand der Technik im Bereich personalisierter Lernpläne mittels KI umfasst eine Vielzahl von Plattformen wie Coursera, Udacity, Khan Academy, System®BETA, Paper Digest oder „ALEKS“ von McGraw-Hill, welche adaptive Lernsysteme, fortschrittliche Algorithmen und maschinelles Lernen verwenden, um individuelle Lernpfade für Lernende zu generieren. Diese Plattformen sammeln kontinuierlich Daten über das Lernverhalten der Benutzer*innen, um die Lernprozesse zu optimieren und personalisierte Empfehlungen zu geben. Die Anwendungsmöglichkeiten reichen von der Volksschule, hier kann der Unterricht durch die Einbindung individueller Bedürfnisse von Schüler*innen das Lernergebnis verbessern, bis zur beruflichen Weiterbildung. Bei letzterer können Unternehmen personalisierte Schulungsprogramme entwickeln, die die spezifischen Fähigkeiten und Kompetenzen ihrer Mitarbeiter*innen erweitern (Galle, 2021, S. 29–37).

2.2 Intelligente Tutor-Systeme

Intelligente Tutor Systeme (ITS) sind eine Form von Computer-basiertem Lernen, die auf KI basiert, um menschenähnliche Tutoring-Funktionen bereitzustellen. Sie können den Lernfortschritt von Lernenden überwachen, individuelles Feedback geben, spezifische Lernmaterialien an die Bedürfnisse und Fähigkeiten der lernenden Person anpassen und sogar komplexe Konzepte erklären. IST besteht dabei aus vier Funktionen: Die Domänenfunktion, dem Lehrplan ähnlich, beinhaltet alles Wissen und Kompetenzen, die eine Schülerin oder ein Schüler erlernen muss. Dabei werden die Meilensteine individuelle von der KI gesetzt und neue Wege geschaffen. Die Schüler*innenfunktion ermittelt zu jederzeit den aktuellen Wissensstand, den Lernfortschritt, sowie die Bedürfnisse, aber auch die Problemfelder der Lernenden. Die Tutorfunktion bestimmt, wie das System auf die Lernenden interagiert und reagiert. Dabei reicht das Spektrum von Feedback, über Zwischenfragen und Lösungshinweise bis hin zur Adaptierung der Lernmaterialien. Die vierte und letzte Funktion ist die Benutzer*innenschnittstellenfunktion. Hier generiert das System anhand von Videos, Bilder, Text, Sprache und interaktiven Elementen Informationen, welche den Schüler*innen bereitgestellt werden (Lusti, 1992, S. 17–30; Mah et al., 2023, S. 91–108; Polson & Richardson, 1988, S. 2–17).

2.3 Automatisierte Bewertungssysteme

KI-basierte Bewertungssysteme basieren auf einer natürliche Sprachverarbeitung sowie maschinelles Lernen, um eine Vielzahl von Aufgaben zu automatisieren, welche traditionell von Lehrenden durchgeführt wurden. Beispiele dafür wären das Bewerten von Texten, das Überprüfen der verwendeten Grammatik, das Beurteilen von mündlichen Präsentationen und sogar das Bewerten von kreativen Arbeiten wie Musik und Malerei. Ein Hauptvorteil von KI-basierten automatisierten Bewertungssystemen ist die objektive und konsistente Bewertung. Darüber hinaus können diese eine sofortige, zeit- und ortsunabhängige, Rückmeldung liefern,

was für den Lernprozess von entscheidender Bedeutung ist, da dies das Verständnis und zusätzlich die Motivation der Lernenden verbessern kann (Galla et al., 2023, S. 4–5).

3 KI im Unterricht und in der Lehre

Die Skepsis über KI im Unterricht ist bislang groß, das zeigt nicht nur die Forsa-Umfrage vom 6. Juni 2023. In dieser wurden 1.053 Eltern von schulpflichtigen Kindern aus Deutschland befragt, dabei gaben nur fünf Prozent an, dass das Kind im Schulunterricht aufgefordert wurde KI-Anwendungen zu nutzen. Dabei sind die meisten Erziehungsberechtigten positiv der Technologie gegenüber eingestellt. So gaben 58% der Eltern an, dass sie ein generelles Verbot von KI im Unterricht nicht befürworten, 33% hingegen sprechen sich für ein Verbot aus. Analysiert man die Umfrage genauer, so erkennt man, dass Personen mit einem niedrigeren Schulabschluss eher dem Verbot zustimmen als Menschen mit einem höheren Ausbildungsniveau. Auch zeigt sich, dass 73% mehr Informationen über den Einsatz von KI im Unterricht haben möchten, ein Viertel fühlt sich sogar überfordert (Forsa, 2023, S. 1–3). Die Skepsis bleibt jedoch groß, denn knapp drei Viertel befürchten, „dass KI-Anwendungen das Schummeln bei Prüfungen und Hausaufgaben erleichtern“ (Forsa, 2023, S. 4). Bereits 1980, bei Einführung von Taschenrechnern in den Unterricht, herrschte ähnliche Skepsis und heute ist dieses Hilfsmittel in Mathematik, Physik, Betriebswirtschaft, Rechnungswesen, Volkswirtschaft und in weiteren Unterrichtsgegenständen nicht mehr wegzudenken. Man ging von einem Verlust mathematischer Kompetenzen aus und Taschenrechner waren anfangs bei Prüfungen verboten (Maxwell et al., 2004, S. 5).






KI wird jedoch in vielen Bereichen ein integrativer Bestandteil sein. Microsoft hat bereits mit einem Update das Hauseigene Large Language Modell (LLM) „Copilot“ in Windows 11 und seinem Browser Edge integriert. Man geht des Weiteren davon aus, dass Windows 12 eine Art Windows KI sein wird, indem maschinelles Lernen, LLM und viele weitere KI-Funktionen im Kern des Betriebssystems verankert sein wird (Roy, 2024). Auch Apple wird nachziehen und bereitet, den Gerüchten zufolge, das nächste iOS-Update vor, wodurch Siri und das Betriebssystem selbst in Form eines LLM erweitert wird. Dieses System soll so weit integriert sein, dass wenn eine Mahlzeit mit einem iPhone fotografiert wird, das passende Rezept angezeigt werden soll (Rentrop, 2024). Auch der Linux Kernel erfährt durch den Einsatz von KI-Anwendungen eine Performanceverbesserung. Während bis dato nur Expert*innen den Kernel optimieren konnten, ist es ByteDance gelungen, KI in den Tuning Prozess einzubinden. Dadurch wird es möglich sein, dass unter anderem Cloud- und Rechenzentren durch automatisierte Kernel-Tuning und maschinelles Lernen Kosten reduzieren können (Stede, 2023).

Dass KI die Digitalisierung beschleunigt und in den meisten Bereichen nicht mehr wegzudenken ist, ist das eine. Doch analysiert man die Deutschland Studie des Verbands

Bildung und Erziehung (VBE) zeigt sich, dass nur 15 Prozent der 1.310 befragten Bildungsinstitutionen die technisch notwendige Ausstattung aufweisen. Zudem verhärtet die fehlende Bildungsgerechtigkeit bzw. die mangelnde Chancengleichheit bei Lernenden den Zugang zum Equipment. Die Studie hebt auch hervor, dass nicht nur die fehlende technische Ausstattung ein Problem ist, sondern auch die mangelnde fachliche Qualifikation von Lehrkräften (VBE, 2024).

3.1 Rules for Tools

Um die Integration von KI als Hilfsmittel zu vereinfachen hat Prof. Dr. Christian Spannagel (PH Heidelberg) sogenannte „Rules for Tools“ für seinen Unterricht entwickelt und veröffentlicht.

	Medieneinsatz und Werkzeuge
	Studierende dürfen sämtliche Medien (Texte, Videos usw.) und Werkzeuge (Apps, Taschenrechner usw.) verwenden, die sie für sinnvoll halten. Dies schließt auch KI-Werkzeuge wie ChatGPT ein, die beim Generieren von Ideen und Texten sehr hilfreich sein können.
	Verantwortung über Arbeitsergebnisse
	Studierende sind für ihre Ergebnisse verantwortlich. Alle Werkzeuge haben ihre Grenzen. Informationen in Medien können falsch sein, und Kalkulatoren können nicht mit reellen Zahlen arbeiten. KI-Sprachmodelle wie ChatGPT können gut formulierte Texte produzieren, aber auch Fehler und Vorurteile aufweisen. Studierende sollten Ergebnisse daher überprüfen und gegebenenfalls überarbeiten.
	Angabe aller Hilfsmittel
	Studierende müssen alle verwendeten Medien als Quellen auflisten. Triviale Werkzeuge wie Stifte oder Textverarbeitungsprogramme müssen nicht aufgeführt werden. Bei KI-Werkzeugen sollte auch angegeben werden, wie sie verwendet wurden (z. B. die Eingabeaufforderung bei AI-Tools).
	Social Media
	Wenn soziale Medien (Instagram, TikTok, Mastodon, Twitter usw.) im Rahmen der Lehrveranstaltung genutzt werden, gelten spezielle Regeln. Dazu zählen die Einhaltung des Urheberrechts, respektvolles Verhalten und die Zustimmung von Personen, die in Beiträgen sichtbar sind.
	Keine Regeln ohne Ausnahmen
	Wenn Werkzeuge in Lern- oder Bewertungssituationen nicht erlaubt sind, werden Lernende darüber informiert.

(Spannagel, 2023, S. 2)

3.2 Integration von KI

Die Integration von KI in Lernmanagementsysteme wie – das in Österreich wohl bekannteste System – „Moodle“, ist ein aktuelles Forschungsthema. Moodle hat einen menschenzentrierten Ansatz für generative KI entwickelt, welches sich auf Algorithmen bezieht, die neue Inhalte erstellen können. Die Lernplattform hat sich zum Ziel gesetzt, die Qualität der Bildung weltweit zu verbessern und nutzt die Leistungsfähigkeit der Technologie, um dies zu erreichen (Moodle, o.J.). Moodle hat auch solide Grundsätze entwickelt, die ihren Ansatz für KI bestimmen. Diese Grundsätze betonen die Sicherheit, Effizienz und Zugänglichkeit des Lernens für alle. Das Unternehmen hat auch ein Forschungslabor, das sich der Erforschung, dem Experimentieren und dem Prototyping neuer Technologien widmet. Des Weiteren sind auch Moodle-Plugins verfügbar, die die Möglichkeiten von KI nutzen. Diese Plugins erweitern die Fähigkeiten von Moodle, indem sie KI-gestützte Funktionen in die Plattform einbringen (Moodle, 2023).

Die Integration von KI in den Unterricht ist ein wichtiger Schritt, um Schüler*innen auf eine Zukunft vorzubereiten, die von technologischen Fortschritten geprägt ist. Die Europäische Union hat diesbezüglich bereits 2021 ein Tutorial mit dem Titel „Wie kann künstliche Intelligenz in die Bildung integriert werden?“ veröffentlicht. Das Ziel ist es, dass KI als Hilfsmittel für Lehrer*innen und Schüler*innen verwendet werden kann. Neben der Personalisierung, hier soll die KI den individuellen Lernbedürfnissen angepasst werden, soll die KI die Aufgaben der Lehrkräfte automatisieren sowie frühzeitig besondere Bedürfnisse identifizieren können, „Frühwarnsystem“ (Europäische Union, 2021).

De Witt et al. (2023) bietet eine umfassendere Perspektive auf das Thema. Das Buch geht von einer bildungswissenschaftlichen Perspektive auf KI aus und hebt den erklärbaren, ethisch orientierten und souverän beherrschbaren Umgang mit KI hervor. Es enthält bildungstheoretische Standpunkte zum Einfluss von KI auf Bildung und stellt didaktische Positionen bzw. Gestaltungsansätze von KI in Schule, der beruflichen (Weiter-)Bildung und Hochschulbildung vor. Im ersten Abschnitt, „Bildungstheoretische Positionen“, werden die Eigenlogiken von KI und ihren Einfluss auf Bildung diskutiert. Es werden verschiedene bildungstheoretische Perspektiven vorgestellt, darunter Beiträge zur Ermöglichung von Bildung durch KI, eine Annäherung an KI aus Sicht kritisch-konstruktiver Didaktik, Perspektiven auf Lerntechnologie und ihre Akteure, und eine Diskussion über die (Un-)Berechenbarkeit der Künste und wie algorithmische Strukturen die Bedingungen für Ästhetik und ästhetische Bildung verändern. Der zweite Abschnitt, „Didaktische Positionen“, konzentriert sich auf das Lehren und Lernen mit KI. Es werden didaktische Impulse zum Lehren und Lernen mit und über KI diskutiert, eine kritische Analyse von Lernpfaden in adaptiven und künstlich-intelligenten Lernprogrammen vorgestellt, und die Qualität von Feedback durch Recommendersysteme untersucht. Der dritte Abschnitt, „Veränderungen in

Bildungsinstitutionen“, beleuchtet die Chancen und Herausforderungen von KI für Schule, Hochschule und berufliche Bildung. Es werden Themen wie KI und Schule, KI in der Hochschulbildung, und die Akzeptanzforschung zum Einsatz von KI in der Hochschulbildung behandelt (De Witt, et al, 2023).

Auf Basis des Buchs kann eine allgemeine Anleitung erstellt werden, es ist dabei jedoch zu beachten, dass spezifischen Schritte zur Integration von KI in den Unterricht von vielen Faktoren abhängen können, einschließlich der spezifischen Bildungskontexte, der verfügbaren Ressourcen und der individuellen Bedürfnisse der Schüler*innen und dem Wissensstand von Lehrkräften. Des Weiteren ist es wichtig hervorzuheben, dass die Integration von KI in den Unterricht nur dann gelingen kann, wenn ein fächerübergreifendes Konzept erstellt wird.

- Verständnis von KI entwickeln: Bevor KI in den Unterricht integriert wird, ist es wichtig, dass sowohl Lehrkräfte als auch Schüler*innen ein grundlegendes Verständnis von KI haben. Dies beinhaltet ein Allgemeinwissen über die grundlegenden Konzepte, Technologien und Anwendungen von KI sowie der ethischen, sozialen und kulturellen Auswirkungen der Technologie.

– Didaktische Konzepte entwickeln: Lehrkräfte entwickeln im nächsten Schritt didaktische Konzepte, die das Lernen mit und über KI ermöglichen. Dies könnte beispielsweise das Erlernen von Programmier- und Datenanalysefähigkeiten, das Verständnis von Algorithmen und maschinellem Lernen oder das kritische Denken über die Auswirkungen von KI umfassen.

– KI-Tools auswählen: Geeignete KI-Tools müssen für den Unterricht vorab analysiert und ausgewählt werden. Dies könnte KI-gestützte Lernplattformen, adaptive Lernprogramme, Recommendersysteme für individuelles Lernen oder soziale Roboter für interaktive Lehr-Lernformen umfassen.

– Integration in den Unterricht: Im vorletzten Schritt wird die KI-Anwendung in den Unterrichtsablauf eingebunden, KI-bezogene Themen in den Lehrplan aufgenommen und praktische Projekte durchgeführt, bei denen die Schüler*innen mit dem Hilfsmittel KI arbeiten.

– Evaluation und Reflexion: Regelmäßige Evaluationen sollten durchgeführt werden, um die Wirksamkeit der KI-Integration zu beurteilen. Des Weiteren kann hier auch die Reflexionskompetenz der Schüler*innen über ihre Erfahrungen mit KI im Unterricht gefördert werden (De Witt et al. 2023).

3.3 Übersicht von LLM-Tools für alle Bereiche im Unterricht

Nachfolgend wurden die gängigsten Sprachmodelle aufgelistet. Es gibt jedoch weitaus mehr, doch die Auflistung würde hier alle Grenzen sprengen. Hillebrandt (2024) hat auf gradually.ai eine größere Übersicht bereitgestellt (Hillebrandt, 2024).

LLM	Unternehmen
GPT-3.5, GPT-4	OpenAI
PaLM 2	Google
Llama 2	Meta
Claude	Anthropic
RoBERTa	Fraunhofer IAIS

Um die Unterschiede besser verstehen zu können, werden die Modelle untereinander verglichen und näher erklärt.

Modell	Unterschiede
GPT-3.5 vs GPT-4	GPT-3.5 ist eine verbesserte Version von GPT-3 und eignet sich gut für alltägliche und weniger anspruchsvolle Textaufgaben. GPT-4 hingegen wurde mit deutlich mehr Daten trainiert und kann komplexere Beziehungen zwischen Wörtern erfassen. Es ist leistungsfähiger und eignet sich besser für Aufgaben wie Mathematik, Logik, Kategorisierung von Daten und Programmierung.
Claude 2 vs Claude 3	Claude 3 übertraf sein Vorgängermodell Claude 2.1 in Bereichen wie logisches Denken, Mathematik, Sprachverständnis und Verstehen von Aufforderungen. Claude 3 ist leistungsfähiger, genauer, vielfältiger und leichter zugänglich als sein Vorgänger Claude 2.1.
Llama 2 vs Llama	Llama 2 ist ein verbessertes Modell von Llama, das in vielen Bereichen eine bessere Leistung zeigt als sein Vorgänger. Es hat eine doppelt so hohe Kontextlänge wie sein Vorgänger und ist auf dem Niveau von ChatGPT mit GPT-3.5.
Palm 2	Palm 2 ist ein leistungsstarkes Modell, das für eine Vielzahl von Aufgaben eingesetzt werden kann. Es ist bekannt für seine Fähigkeit, komplexe Beziehungen zwischen Wörtern und Phrasen zu erfassen und genaue Vorhersagen zu treffen.
RoBERTa	RoBERTa ist eine Bildungsinitiative des Fraunhofer-Instituts für Intelligente Analyse- und Informationssysteme IAIS. Es handelt sich um ein Projekt zur Förderung des Interesses von Mädchen an Technik, Naturwissenschaften und Informatik. Es ist nicht direkt vergleichbar mit den anderen genannten Modellen, da es sich um eine andere Art von Projekt handelt.

Für mathematische Berechnungen, Visualisierungen oder den Mathematik Unterricht selbst, wurden teils eigene Anwendungen programmiert. Eine kleine Auswahl mit Erklärungen zeigt dich nachfolgende Tabelle.

KI-Anwendung	Beschreibung
Photomath	Photomath ist eine mobile App, die fortschrittliche Computer-Vision-Technologie nutzt, um handgeschriebene oder gedruckte Mathematikaufgaben zu scannen und automatisch zu erkennen.

	Anschließend werden Schritt-für-Schritt-Erklärungen und vollständige Lösungen bereitgestellt.
Desmos	Desmos ist ein interaktiver Online-Grafikrechner und bietet verschiedene Aktivitäten für den Mathematikunterricht.
GeoGebra	GeoGebra bietet Visualisierung und Erkundung von Mathematik und MINT.
Maplesoft	Maplesoft bietet symbolische Berechnungs- und Kurserstellungstools.
Matific	Matific bietet spielbasierte Grundschulübungen in Mathematik.
Carnegie Learning	Carnegie Learning bietet adaptive 1-zu-1-Mathe-Nachhilfe.
Microsoft Math Solver	Microsoft Math Solver ist eine KI-gestützte mathematische Problemlösung.
ASSISTments	ASSISTments bietet gerüstgestützte Mathematikaufgaben mit Nachhilfe.
Fishtree	Fishtree bietet einen adaptiven KI-gesteuerten Mathematiklehrplan.
ALEKS	ALEKS bietet adaptive Mathematikpraxis und -bewertung.
Symbolab	Symbolab ist ein erweiterter mathematischer Problemlöser.
Cognii	Cognii bietet virtuelle Mathematiklehrer mit KI-Unterstützung.
Gradescope	Gradescope bietet KI-gestützte Benotung und Feedback.
Acadly	Acadly bietet intelligente Nachhilfe durch Mathe-Spiele.
Maple Calculator	Maple Calculator ist ein intelligenter Online-Rechner.

Eine komplette Auflistung von möglichen KI-Anwendungen ist in dieser Form nicht möglich. Auf buzzmatic.net wurde eine Übersicht von über 1.000 KI-Tools zusammengetragen und durch die Möglichkeit neue Tools einzureichen, wächst die Liste ständig weiter. Durch die Anwendung von Filterfunktionen ist es möglich spezifische Kategorien wie Coding, Fashion, Gesundheit, Finance, Design und vieles mehr einzublenden. Auch zeigt die Übersicht das Pricing von Free, über Paid bis hin zu Freemium (das Basisprodukt ist kostenlos, das Vollprodukt jedoch kostenpflichtig, wie ChatGPT mit GPT-3.5 und 4). (buzzmatic, 2024).

4 Ethische Grundsätze

Die ethischen Grundsätze für den Einsatz von KI im Unterricht basieren auf den Leitlinien der Europäischen Union (EU). Diese Grundsätze sollen sicherzustellen, dass die KI-Technologie zum Nutzen aller eingesetzt wird und gleichzeitig die Grundrechte der Einzelnen gewahrt werden.

Menschenzentriertheit: KI-Systeme sollten immer in den Diensten der Menschen stehen und die (individuelle) Autonomie respektieren. Im Bildungskontext bedeutet dies, dass KI-Systeme dazu beitragen sollten, das Lernen zu verbessern und die Lehrkräfte zu unterstützen. KI sollte

als Hilfsmittel betrachtet werden, das den Lehrer*innen unterstützt, ihre Arbeit effektiver zu gestalten, und nicht als Ersatz für menschliche Interaktion und Anleitung.

Transparenz: Die Entscheidungsprozesse der KI sollten transparent und nachvollziehbar sein. Im Bildungsbereich ist es wichtig, dass Lehrer*innen, Schüler*innen und Erziehungsberechtigte verstehen, wie die KI zu ihren Schlussfolgerungen kommt. Dies ist besonders wichtig, wenn die KI zur Bewertung von Schüler*innenleistungen oder zur Anpassung von Lernpfaden verwendet wird.

Datenschutz und Datensicherheit: KI-Systeme sollten die Datenschutzrechte der Nutzer*innen respektieren und sicherstellen, dass persönliche Daten sicher und vertraulich behandelt werden. Dies bedeutet, dass KI-Systeme so konzipiert sein sollten, dass sie nur die notwendigen Daten sammeln und diese Daten sicher speichern und verarbeiten.

Nichtdiskriminierung: KI-Systeme sollten fair und unvoreingenommen sein. Sie sollten nicht auf der Grundlage von Merkmalen wie Geschlecht, Rasse, Religion oder sozialem Hintergrund diskriminieren. Im Bildungsbereich bedeutet dies, dass KI-Systeme so konzipiert sein sollten, dass sie allen Schüler*innen gleiche Lernmöglichkeiten bieten.

Verantwortlichkeit: Es sollte klar sein, wer für die Entscheidungen der KI verantwortlich ist. Im Falle eines Fehlers oder Missbrauchs sollte es möglich sein, Verantwortliche zur Rechenschaft zu ziehen. Dies bedeutet, dass Schulen und Bildungseinrichtungen klare Richtlinien für den Einsatz von KI haben sollten und dass es Mechanismen zur Überprüfung und Kontrolle der KI-Entscheidungen geben sollte.

Zugänglichkeit und Universalität: KI sollte für alle zugänglich und nutzbar sein, unabhängig von ihren technischen Fähigkeiten oder ihrem sozioökonomischen Hintergrund. Im Bildungsbereich bedeutet dies, dass KI-Systeme so konzipiert sein sollten, dass sie allen Schüler*innen, unabhängig von ihren individuellen Fähigkeiten oder ihrem Hintergrund, zugutekommen.

Diese Grundsätze sind nicht nur ethische Leitlinien, sondern auch praktische Anforderungen für den erfolgreichen Einsatz von KI im Bildungsbereich. Sie stellen sicher, dass KI das Lernen verbessert, ohne die Rechte der Nutzer*innen zu verletzen oder die Rolle der Lehrkräfte zu untergraben. Es ist wichtig, dass alle Beteiligten, von den Entwicklern der KI bis hin zu den Nutzer*innen, diese Grundsätze verstehen und einhalten. Nur so kann die KI ihr volles Potenzial im Bildungsbereich entfalten (Europäische Union, 2022).

5 Conclusio

Die Integration von KI in der Lehre und im Lernen hat das Potenzial, die Bildungslandschaft grundlegend zu verändern. KI-gestützte Tools eröffnen neue Möglichkeiten für den Einsatz in der Lehre. Sie können bei verschiedenen Aufgaben eingesetzt werden, von der Rechtschreibkorrektur über Übersetzungen und stilistische Verbesserungen bis hin zur Text-, Code- und Bildgenerierung. Gleichzeitig stellen sie uns vor neue Herausforderungen. Didaktische Konzepte müssen angepasst und KI-bezogene Kompetenzen bei Studierenden und Lehrenden aufgebaut werden. Die Verfügbarkeit von KI-gestützten Tools verändert auch die Gestaltung von Leistungsüberprüfungen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass KI das Potenzial hat, das Lehren und Lernen zu revolutionieren. Es ist jedoch wichtig, dass das Bildungssystem sich der Herausforderungen bewusst ist und geeignete Strategien entwickelt, um diese bewältigen zu können. Nur so kann sichergestellt werden, dass KI das Lernen verbessert und nicht behindert.

Literatur

- Buzzmatic.net (2024). Alle KI-Tools auf einem Blick. Online. <https://buzzmatic.net/ai-tools-die-ultimative-liste>. Geprüft am 31.03.2024
- De Witt, C., Gloerfeld, C., Wrede, S.E. (2023). Künstliche Intelligenz in der Bildung. Springer VS, Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-40079-8>
- Europäische Union (2023). Ethical guidelines on the use of artificial intelligence (AI) and data in teaching and learning for Educators. European Union. Luxemburg. <https://doi.org/10.2766/153756>
- Europäische Union (2021). Wie kann künstliche Intelligenz in die Bildung integriert werden? Online. <https://school-education.ec.europa.eu/de/insights/tutorials/wie-kann-kuenstliche-intelligenz-die-bildung-integriert-werden>. Geprüft am 31.03.2024
- Forsa (2023). Umfrage zum Thema KI im Unterricht. Online, https://s3.eu-central-1.amazonaws.com/cover-raa-01/media/pdf/67/f0/22/Forsa-Umfrageergebnisse_KI-im-Unterricht_RAABE.pdf. Geprüft am 31.03.2024
- Galla, N., Hartong, S., Dusse, B., Albers, A., Odarjuk, R. (2023). Automatisierte Lernsysteme und KI-Anwendungen an Schulen – Ein Leitfaden. GEW. Frankfurt am Main
- Galle, M. (2021). Personalisiertes Lernen als pädagogisch-psychologisches didaktisches Konzept. In: Unterrichtszentrierte Schulentwicklung. Springer VS, Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-35070-3_3
- Hillebrandt, F. (2024). 10 ChatGPT-Alternativen für 2024, die teilweise besser sind. Online. <https://gradually.ai/chatgpt-alternative>. Geprüft am 31.03.2024
- Huhmann, T., Komm, E. (2022). Entdeckendes Lernen in substantiellen Lernumgebungen fördern: Zur systematischen Gestaltung von Spiel- und Dokumenten-Räumen. In: Eilerts, K., Möller, R., Huhmann, T. (eds) Auf dem Weg zum neuen Mathematiklehren und -lernen 2.0. Springer Spektrum, Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-33450-5_8
- Lusti, M., (1992). Intelligente tutorielle Systeme: Einführung in wissensbasierte Lernsysteme, Berlin, Boston: De Gruyter Oldenbourg, <https://doi.org/10.1515/9783110701968>

- Polson, M.C., Richardson, J.J. (1988). Foundations of intelligent tutoring systems.
- Mah, DK., Hense, J., Dufentester, C. (2023). Didaktische Impulse zum Lehren und Lernen mit und über Künstliche Intelligenz. In: de Witt, C., Gloerfeld, C., Wrede, S.E. (eds) Künstliche Intelligenz in der Bildung. Springer VS, Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-40079-8_5
- Maxwell, P., Devereaux, G.L., May S., Bridgeman, A., Gosse, P., Foss, S., King, W. (2004). Calculators in Mathematics: Instruction and Assessment.
- Moodle (o.J.). Moodle und unsere KI-Prinzipien. Online. <https://moodle.com/de/moodle-und-unsere-ai-prinzipien>
- Moodle (2023). Das Potenzial von KI und Moodle. Online. <https://moodle.com/de/news/das-potenzial-von-ai-und-moodle>
- Müssig, C., (2021). Künstliche Intelligenz für Lernende und Lehrende. Pflegez 74, 36–40. <https://doi.org/10.1007/s41906-021-1052-4>
- Reiss, K., Hammer, C. (2021). Das Konzept der Lernumgebungen. In: Grundlagen der Mathematikdidaktik. Mathematik Kompakt. Birkhäuser, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-65429-0_29
- Rentrop, C. (2024). Wie Apples eigene KI aussehen wird. Online. <https://www.golem.de/news/apple-gpt-wie-apples-eigene-ki-aussehen-wird-2402-181905.html>
- Roth, J. (2022). Digitale Lernumgebungen – Konzepte, Forschungsergebnisse und Unterrichtspraxis. In: Pinkernell, G., Reinhold, F., Schacht, F., Walter, D. (eds) Digitales Lehren und Lernen von Mathematik in der Schule. Springer Spektrum, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-662-65281-7_6
- Roy, S. (2024). Windows 12: Release, Funktionen, Hardware-Anforderungen: Alles zum neuen Microsoft-Betriebssystem und Windows-11-Nachfolger. Online. https://www.chip.de/artikel/Windows-12-Release-Funktionen-Hardware-Anforderungen_184859543.html
- Spannagel, C. (2023). Rules for Tools. Heidelberg. https://www.uni-giessen.de/de/fbz/zentren/hd/projekte/hessenhub/ki/ki_tabs/rulesfortools_prof-spannagel.pdf. Geprüft am 31.03.2024
- Stede, C. (2023). KI-Pushing: So läuft der Linux-Kernel auf Hochtouren! Online. <https://techtrends.nau.ch/kunstliche-intelligenz/ki-pushing-so-lauft-der-linux-kernel-auf-hochtouren-66658165>
- VBE (2024). Ein Digitalpakt für die Ewigkeit, wenn man so möchte. Online. <https://www.vbe.de/presse/pressendienste/pressendienste-2024/ein-digitalpakt-fuer-die-ewigkeit-wenn-man-so-moechte>