

AI in Teacher Education

KI-kompetente Lehramtsstudierende für die
Gestaltung modernen Unterrichts

Sascha Schanze & Patricia Kühne

Mit der zunehmenden Nutzung elektronischer Endgeräte gehört Künstliche Intelligenz (KI) in webbasierten Anwendungen wie Suchmaschinen oder Streamingdiensten zum Alltag. Auch im Bildungsbereich werden KI-basierte Anwendungen immer präsenter und können als Potenzialbereich für die Unterstützung des Lernens angesehen werden. Daher ist es zukunftsweisend für Lehrkräfte KI-bezogene Verfahren zu analysieren, nachzuvollziehen und aufzubauen, um zum einen KI-gestützte Applikationen geeignet in den eigenen Unterrichtsalltag (Lehr und Lernprozess sowie Vor- und Nachbereitung) integrieren zu können und zum anderen Lernende für einen adäquaten Umgang mit künstlicher Intelligenz zu befähigen.

Mit einer erstmals im WS 22/23 gestarteten Lehrveranstaltung zum Modul *AI in Teacher Education* lernen an der Leibniz Universität Hannover Lehramtsstudierende aus verschiedenen Studiengängen und Fachkombinationen Verfahren der KI kennen. Die Studierenden entwickeln sich in der Veranstaltung zu KI-kompetenten Personen, erfahren Potenziale und Grenzen von Anwendungen und beziehen dabei verschiedene Dimensionen wie den Umgang mit Heterogenität, einem potenziellen Bias, Privatsphäre und Ethik mit ein. Sie entwickelten dabei ihre Rolle von Nutzenden über das Verstehen und Klassifizieren der KI bis hin zu Gestaltenden potenzieller Lernangebote. Dabei profitiert das Seminar vom Austausch der Teilnehmenden aus unterschiedlichen Domänen.

Das in diesem Beitrag mit konkreten Anwendungen vorgestellte Seminar ist eingebettet in das Projekt „Leibniz AI Academy – Disziplinübergreifende, hybride Micro-Degrees für Studium & Weiterbildung“ aus der Bund-Länder-Förderinitiative „Künstliche Intelligenz in der Hochschulbildung“. Das Projekt ist eine gemeinsame Bildungsinitiative von verschiedenen Institutionen der Leibniz Universität Hannover und externen Partnern, die Expertise aus verschiedenen Bereichen der industriellen und akademischen Forschung zusammenführt, um ein transcurriculares, disziplinübergreifendes Micro-Degree-Programm zu entwickeln und zu etablieren. Studieren-

de aus unterschiedlichen Studiengängen können dadurch Kompetenzen im Bereich der künstlichen Intelligenz erwerben.

1. KI in der Lehrkräftebildung

KI steckt inzwischen auch in Bildungstechnologien, wie Lernplattformen, Bildungsclouds, Kollaborationswerkzeugen oder Selbstlernsoftware. Hier werden besonders sprachbasierte Tutoring- und Assistenzsysteme, adaptive Lernsoftware oder Anwendungen für das automatisierte Assessment, Grading und Scoring als Unterstützung für den Lehr-Lernprozess versprochen. Die häufigsten KI-gestützten Technologien lassen sich derzeit im Bereich der Nachhilfe und des Selbstlernens finden (Schmid et al., 2021). Bei einer genaueren Prüfung erweisen sich z. B. von Schulbuchverlagen als KI-basiert angekündigte Tools allerdings als noch wenig dynamisch. Lernpfade sind vorgelegt und Feedbackstrukturen beziehen in der Regel das aktuelle (Fehl-) Verhalten und nicht vorangegangene Interaktionen mit dem Lernprogramm mit ein. Für die Lehrkräfte wird es zunehmend von Bedeutung sein, Art und Qualität einer Lehr-Lernunterstützung zu erkennen, um das Feedback einordnen und ein adäquates Handeln daraus ableiten zu können.

Die intensiven Diskussionen über den Umgang mit textbasierten Dialogsystemen wie ChatGPT in Bildungsinstitutionen zeigen einen Handlungsbedarf auf verschiedenen Ebenen auf: Durch diese Systeme lassen sich Aufgaben so bearbeiten, dass der individuelle Anteil daran schwer zu beurteilen ist. Das macht diese Anwendungen nicht gefährlich. Im Gegenteil: KI und besonders der Umgang mit KI darf aus der Schule nicht ausgeschlossen werden. Auch außerhalb des Unterrichts werden Lernende vermehrt KI-gestützte Technologien verwenden und sie werden die meisten Berufsbilder nachhaltig verändern. Den Lernenden ist daher der kompetente und reflektierte Umgang mit der KI-gestützten Technologie und deren Daten zu vermitteln, was auch ethische Aspekte mit einbezieht. Daher ist es das Ziel pädagogische Handlungsfähigkeiten im Bereich der KI, aufgrund einer wachsenden algorithmischen Durchdringung von Lern- und Bildungsprozessen aufzubauen (Schmid et al., 2021).

Für die Lehrkräftebildung stellen sich aus unserer Sicht drei Ebenen dar, Lehrkräfte zu einem zukünftig KI-kompetenten Handeln zu befähigen (s. Abb. 1).

1.1 Vermittlung einer KI-Literacy

Lehrkräfte sollten zukünftig in der Lage sein, verschiedene Formen der KI unterscheiden und ihre Funktionsweise (zumindest in ihren Grundzügen) verstehen zu können. Ihnen ist ein Wissen darüber zu vermitteln, welche Fähigkeiten im Umgang mit KI benötigt und ggf. entwickelt werden müssen. Hierzu ist ihnen geeignetes Aus- oder Fortbildungsmaterial bereitzustellen. Des Weiteren sollten Sie zunehmend in der Lage sein, das neue Wissen mit domänenspezifischem Wissen zu verknüpfen (Wienrich et al., 2022). Der Einsatz von KI-basierten Technologien ist mit komplexen ethischen, sozialen und rechtlichen Fragen zur Gestaltung der Mensch-KI-Interaktion verbunden. KI-kompetente Nutzende wissen um Gefahrenpotenziale der KI und um das

Einleiten möglicher Gegenmaßnahmen. Entsprechend sind die Lehrkräfte dann in der Lage, den Lernenden die Grundzüge von KI zu vermitteln.

1.2 Vom Wissen zum KI-kompetenten Handeln

Mit dem Wissen über die benötigten Inhalte, Fähigkeiten und Kompetenzen sind die Lehrkräfte in der Lage, die KI kompetent in ihrer Unterrichtspraxis zu nutzen. Die Lehrkräfte nutzen Verfahren, um bei einer Anwendung zu erkennen, ob sie auf einer KI basiert und können diese dann beschreiben. Außerdem sind sie in der Lage verschiedene Formen der KI zu unterscheiden und ihre Funktionsweise bzw. Grundannahmen zu verstehen. KI-kompetent handelnde Personen befolgen die ethischen und rechtlichen Prinzipien, die eine verantwortungsbewusste Integration von KI-gestützten Applikationen ermöglichen. Dazu gehört das Reflektieren von Gefahrenpotenzialen der KI und das Einleiten von Gegenmaßnahmen.

1.3 Vom KI-kompetenten Handeln zum KI-kompetenten Gestalten

Durch Unternehmen wie OpenAI, Google Workspace und Onlinedienste wie DeepL wird der methodische Handlungsraum für die KI-gestützte Unterrichtspraxis inklusive Vor- und Nachbereitung stetig erweitert. KI-kompetente Personen können sich in unterschiedlichen Ausprägungen diesem Raum als individuelle Gestaltende nutzbar machen. Das bedeutet, dass KI-Applikationen im Domänenkontext korrekt angewendet, selbstständig verändert oder (weiter-)entwickelt werden können. KI-kompetente

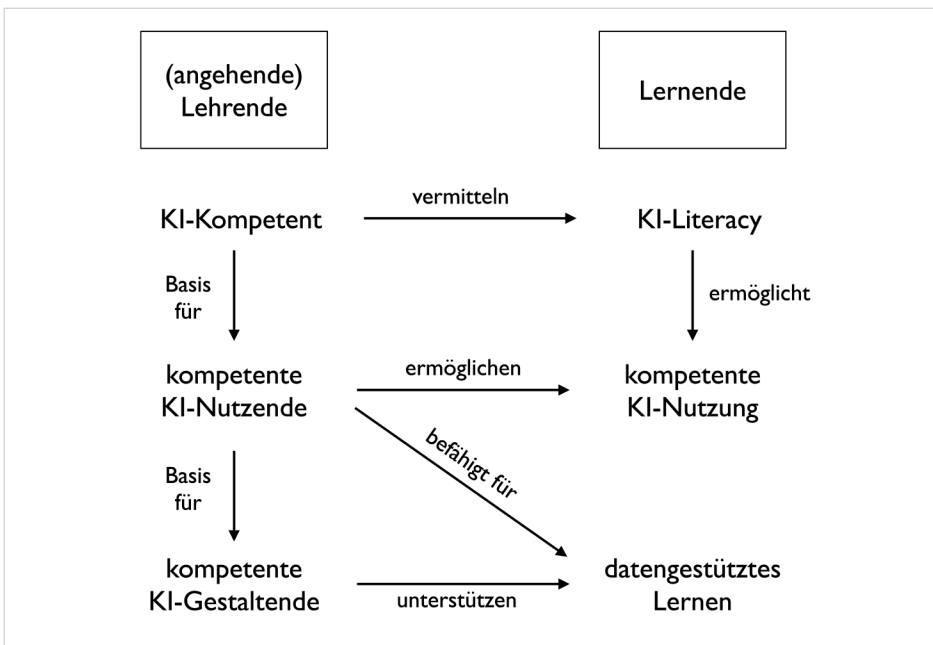


Abb. 1: KI in der Lehrkräftebildung.

Personen sind schließlich in der Lage, im Rahmen datengestützten Lernens ein über KI-gestützte Applikationen generiertes Feedback zu interpretieren und adäquat in den Lernprozess einzubinden.

2. Seminarkonzept

Das von uns entwickelte Seminarkonzept baut auf dem oben beschriebenen Dreischritt auf: In verschiedenen Lerngelegenheiten erkennen Studierende aus allen lehrkräftebildenden Studiengängen die Bedarfe für eine KI-Literacy, die sie sich je nach eigenem Kenntnisstand über OER-Ressourcen aneignen können. Dabei lernen sie auch Möglichkeiten der Entwicklung einer KI-Literacy der Lernenden kennen. Danach nutzen sie KI-Anwendungen und beurteilen sie in Bezug auf ihre Potenziale für den Unterrichtseinsatz. Entsprechend ihres Interesses oder Fachhintergrunds gestalten sie dann auf Basis eines selbst gewählten KI-Tools ein Lehr- oder Lernangebot (entsprechend Online-Material 4 oder 6). Die Lerngruppe des Seminars ist dabei Test- und Lernraum für die Erprobung und Reflexion der Entwicklungen (Tab. 1).

2.1 Phase 1 – Vermittlung einer KI-Literacy

Die erste Phase schafft bei den angehenden Lehrkräften ein Bewusstsein dafür, dass viele alltägliche Anwendungen bereits KI-basiert sind. In einem ersten Schritt werden die den Studierenden bekannten KI-gestützten Programme gesammelt. Häufig werden Applikationen wie Amazon, Netflix, Spotify, Google, Alexa, Siri und bekannte Lernsoftware (Sofatutor ...) genannt. Von großer Bedeutung ist es hier, die Lernenden dazu zu animieren, sich selbst Fragen über die Funktionsweisen dieser Programme zu stellen und dann geeignete Möglichkeiten zu entwickeln, Informationen zur Beantwortung dieser Frage zu sammeln. Ein einfaches Beispiel: (Wann) Steckt in einem Staubsaugerroboter eine KI? Wenn der Roboter z. B. eine Verbindung zum WLAN hat, wäre es möglich, dass Erfahrungen aus den Saug-Einsätzen genutzt werden, um weitere Prozesse zu verbessern. (Wie) Kann ich das geeignet testen? Mit diesen Gedankenspielen werden die Studierenden animiert, immer weitere Fragen zu stellen. In einer konkreten Anwendung nutzen die Studierenden mit einem konkreten Auftrag (Online-Material 1 und 2) zwei ausgewählte KI-gestützte Applikationen aus dem Google Portfolio (Quick,Draw!, Teachable Machine). Das Ziel ist es durch spielerisches Erproben der Applikationen die Funktionsweise, den Umgang mit Dateneingabe und -ausgabe zu erkennen und dabei auch potentielle Manipulationen, Wirkungen und Folgen kritisch zu hinterfragen. Auch hier wird darüber diskutiert, wie auftretende Fragen geklärt werden können. Die Studierenden kommen dabei in der Regel an Grenzen und können Fragen nicht mehr ausschließlich mit dem kollektiven Wissen beantworten. Über die Lernplattform KI-Campus werden ihnen Lernangebote zur Vermittlung von Grundlagen zur KI zur Verfügung gestellt. Aber auch die getesteten Angebote wie Quick, Draw! oder Teachable Machine selbst gewähren über ihre Dokumentation Einblicke in die Funktionsweise oder in ihre eigenen Datenbanken, so dass hier vielseitig ein Verständnis aufgebaut werden kann.

Tab. 1: Eine Realisierungsform des Seminarkonzepts (hier: 4x3h-Blocksitungen mit mind. zweiwöchiger asynchroner Phase zwischen den Sitzungen). Gesamtumfang 2 CTs; zuletzt durchgeführt mit 18 Teilnehmenden; für max. 30 Personen geplant.

Sitzung (Phase)	Lernform	Inhalt	Materialien	Sozialform und Methode
1 (1)	Präsenz	Sammlung (fachspezifischer) KI-gestützter Lernangebote		Einzelarbeit Brainstorming
		Was ist eigentlich KI? Beispiele KI-kompetente Person – Was bedeutet das?	KI-Campus Wienrich et al., 2022	Input
		Quick,Draw! Teachable Machine	Online Material 1 Online Material 2	Erarbeitungsphase in Gruppen
	asynchrone Phase	Welches Wissen benötige ich, um die Lernangebote zu verstehen, um sie in die eigene Unterrichtspraxis integrieren zu können oder gar um sie zu gestalten?	KI-Campus Recherche	Selbstlernphase
2 (1)	Präsenz	KI-Verfahren und praktische Anwendungen im Bildungsbereich Einsatzebenen von KI in Schule	Schmid et al., 2021	Input
		Aufgreifen KI-gestützter Lernangebote aus Sitzung 1 Ebenenordnung		Partnerarbeit
		Beispiel: Parse unstructured data auf OpenAI	Online Material 3	Erarbeitungsphase in Gruppen
	asynchrone Phase	Analyse von KI-gestützten Lernangeboten – Kennenlernen/Vertraut machen mit selbst ausgewählten KI-gestützten Lernprogrammen	Online Material 4 (Aufgabe 1)	Selbstlernphase
3 (3)	Präsenz	Analyse von KI-gestützten Lernangeboten – (Um-)Gestaltung eines KI-basierten Lernprogramms	Online Material 4 (Aufgabe 2)	Erarbeitungsphase in Gruppen
	asynchrone Phase	Kennenlernen und Erproben anderer umgestalteter/angepasster KI-gestützter Lernprogramme Feedback geben	Online Material 5	Einzelarbeit
4 (3)	Präsenz	Feedback über erstellte Lernangebote geben und bekommen		
		Moderne Unterrichtsgestaltung mit Blick auf erstellte Lernangebote (Einsatz umgestalteter Lernangebote in Unterrichtspraxis)	Online Material 6	Diskussion im Plenum Erarbeitungsphase

2.2 Phase 2 – KI-kompetente Nutzung

Das Ziel der zweiten Phase ist es, das Bewusstsein für die Nutzung KI-gestützter Technologien weiter auszubilden. Nach der ersten eher offenen und noch unspezifischen Begegnung mit KI-Anwendungen wird in dieser Phase modellhaft ein strukturiertes Vorgehen präsentiert. Dabei legen wir den Wert darauf, dass die Lernenden die KI-Anwendung nicht nur einfach nutzen, sondern auch die Qualität des Ergebnisses und damit der Anwendung an sich einschätzen können. Hierfür ist in besonderer Weise der Playground von OpenAI geeignet. Es gibt zahlreiche Anwendungsbeispiele der nutzbaren KI-Bausteine, die selbst getestet werden können. Der Playground ermöglicht es dabei, Parameter der KI zu variieren. Durch ein kontrolliertes und gut dokumentiertes Vorgehen haben die Studierenden somit die Möglichkeit, den Einfluss von Parameter-Veränderungen auf den Prozess und das Ergebnis zu ermitteln. Alle KI-Bausteine sind in ihren Funktionen teilweise durch Tutorials begleitet auf den Seiten von OpenAI dokumentiert.

Um die praktischen Anwendungen besser für die Institution Schule kategorisieren zu können, werden die im KI-Abschlussbericht (Schmid et al., 2021) beschriebenen drei Ebenen diskutiert:

1. Mikroebene: Individuelles Lernen und Üben
2. Mesoebene: Lehren, Unterrichten und Prüfen in Lerngruppen
3. Makroebene: Steuerung, Evaluation und Planung von Schulen als Organisation und System

Als ein erstes Beispiel einer Nutzung für die Mikro- und/oder Mesoebene bearbeiten die Lernenden das Arbeitsblatt „Analyse von unstrukturierten Daten“ (Online-Material 3). In sehr vorstrukturierten Schritten wird den Studierenden das Vorgehen der Erkundung eines KI-gestützten Lernprogramms inklusive einer Dokumentation aufgezeigt. Die Studierenden werden mit dem Arbeitsblatt angeleitet, die Applikation zu erkunden, Potentiale und Grenzen für einen schulischen Einsatz herauszufinden und sie für ihre Domäne geeignet zu adaptieren. Hier profitiert das Seminar durch den Austausch der einzelnen Gruppen: Je mehr Gruppen das Arbeitsblatt bearbeiten, umso kreativer und vielschichtiger werden die Ergebnisse der Analyse.

2.3 Phase 3 – KI-kompetente Gestaltung

Mit der Reflexion des sehr strukturierten Vorgangs aus Phase 2 wird die nächste Phase eingeleitet. Die Studierenden wählen nun in Gruppen eine KI-gestützte Applikation mit dem Ziel aus, einen Unterrichtseinsatz basierend auf dieser KI-Anwendung selbst zu gestalten (Online-Material 4). Hierbei stehen zunächst wieder die Erkundung und strukturierte Dokumentation des eigenen Vorgehens im Vordergrund. Dies wird auch in der Unterrichtspraxis von großer Bedeutung sein, wenn Lernende KI-gestützte Applikationen für die Lösung von Aufgaben verwenden. Die Dokumentation der Nutzung ist ein entscheidender Faktor für die Beurteilung der Qualität eines Ergeb-

nisses. Im Rahmen dieser Erkundung sollen die Studierenden einen Einsatz für die Unterrichtspraxis entwickeln und beschreiben. Die Einsatzszenarien werden dann der Lerngruppe zum Testen zur Verfügung gestellt. Sie werden dabei in die Situation von Nutzenden des Einsatzszenarios versetzt (Lernende bei Lernanwendungen oder Lehrkräfte, wenn es sich um den Einsatz einer Vor- oder Nachbereitung oder eines Monitorings handelt). Diese Testphase dient dem Feedback und der möglichen Überarbeitung der Produkte. Gleichzeitig werden aber auch Kriterien für die Beurteilung eines adäquaten Arbeitsmaterials erarbeitet (Online-Material 5).

In einer anschließenden Reflexion und Diskussion im gesamten Plenum werden weitere Potenziale der KI-Anwendungen z. B. für andere Domänen erarbeitet. Die von uns in der zweiten Phase eingebrachte Anwendung zur Analyse unstrukturierter Daten lässt sich z. B. für die Lehrkraft zur Unterrichtsvorbereitung genauso verwenden wie für die Lernenden in der Unterrichtspraxis selbst. Es bietet sich sogar die Möglichkeit, bei stark heterogenen Lerngruppen durch das Tool eine Differenzierung vorzunehmen. Um die Kreativität bei den Studierenden anzuregen, werden vergleichbare Praxisbeispiele vorgestellt (Online-Material 6).

3. Fazit und Ausblick

Im WS 2022/23 haben wir erstmals ein Seminar zum Thema KI in der Lehrkräftebildung durchgeführt. Es diente als Erprobung erster Überlegungen und wurde zu der hier beschriebenen Seminarkonzeption weiterentwickelt. Dabei verlief die Recherche und Erprobung von als KI-gestützt beschriebenen Anwendungen im schulischen Kontext eher enttäuschend. Viele Produkte z. B. von Lehrmittelanbietern entpuppten sich eher als programmiertes Lernen, indem bei geschlossenen Fragen dem Antwortverhalten entsprechend neue Lernangebote gemacht wurden. Im ersten Durchgang war es noch kaum möglich explizite KI-gestützte Einsätze für die Unterrichtspraxis zu gestalten. Doch noch während des Seminars wuchs durch das Publik werden von ChatGPT das Bewusstsein für die Bedeutung und Notwendigkeit eines derartigen Seminars. Zum Beginn des zweiten Semindurchgangs war dann eine Vielzahl an KI-gestützten Anwendungsbeispielen verfügbar, die aufzeigen, wie sich Lehren und Lernen in Zukunft anders darstellen wird. Um eben diese Zukunft aktiv mitgestalten zu können, ist es notwendig, sich intensiv mit den Entwicklungen auseinanderzusetzen und diese für einen Einsatz in die Unterrichtspraxis zu erproben. Das Seminar verfolgt genau dieses Ziel und bestätigt anhand sehr unterschiedlicher entwickelter Endprodukte den Erfolg. Die Seminarkonzeption gibt dem Erkunden aktueller KI-Tools durch die Lerngruppe bewusst viel Raum. Damit bleibt es unabhängig von weiteren Entwicklungen im KI-Bereich aktuell und realisierbar.

Studierende, die über dieses Seminar das Interesse daran finden, sich weiter und intensiver mit KI im Bildungskontext auseinanderzusetzen, können sich im Rahmen des Micro-Degree Programms qualifizieren. Die Leibniz Universität Hannover ist einer der ersten Universitäten überhaupt, die die Basis für derartige Weiterqualifizierungsprogramme geschaffen hat, an denen auch Lehrkräfte im Rahmen einer

Weiterbildung teilnehmen können. Aus einer Auswahl von Grundlagen- und Vertiefungsmodulen können sie sich spezialisieren und im Modul *AI for Education* mit einer Abschlussarbeit qualifizieren. Hier ist geplant, dass (angehende) Lehrkräfte in Tandems mit Informatikerinnen bzw. Informatikern eine Anwendung für den Bildungsbereich selbst erstellen und erproben.

Literatur

- Schmid, U., Blanc, B. & Toepel, M. (2021). *KI@Bildung: Lehren und Lernen in der Schule mit Werkzeugen Künstlicher Intelligenz. Schlussbericht*. Deutsche Telekom Stiftung. <https://www.telekom-stiftung.de/sites/default/files/files/media/publications/KI%20Bildung%20Schlussbericht.pdf>
- Wienrich, C., Carolus, A., Markus, A. & Augustin, Y. (2022). *AI Literacy: Kompetenzdimensionen und Einflussfaktoren im Kontext von Arbeit*. Denkfabrik Digitale Arbeitsgesellschaft. https://www.denkfabrik-bmas.de/fileadmin/Downloads/Publikationen/AI_Literacy_Kompetenzdimensionen_und_Einflussfaktoren_im_Kontext_von_Arbeit.pdf

Onlinequellen

DeepL: <https://www.deepl.com/de/translator>
 Google Workspace: <http://workspace.google.com/>
 KI-Campus: <https://ki-campus.org/>
 Leibniz AI Academy: <https://www.ai-academy.uni-hannover.de/en/>
 OpenAI: <https://openai.com/>
 Open AI Anwendungsbeispiele: <https://platform.openai.com/examples>
 Quick,Draw!: <https://quickdraw.withgoogle.com/>
 Teachable Machine: <https://teachablemachine.withgoogle.com/>

[zuletzt abgerufen am 10.10.2023]



Onlinematerial

Sascha Schanze, Institut für Didaktik der Naturwissenschaften, Leibniz Universität Hannover, Am Kleinen Felde 30, 30167 Hannover
schanze@idn.uni-hannover.de
<https://orcid.org/0000-0002-5570-4991>

Patricia Kühne, Institut für Didaktik der Naturwissenschaften, Leibniz Universität Hannover, Am Kleinen Felde 30, 30167 Hannover
kuehne@idn.uni-hannover.de