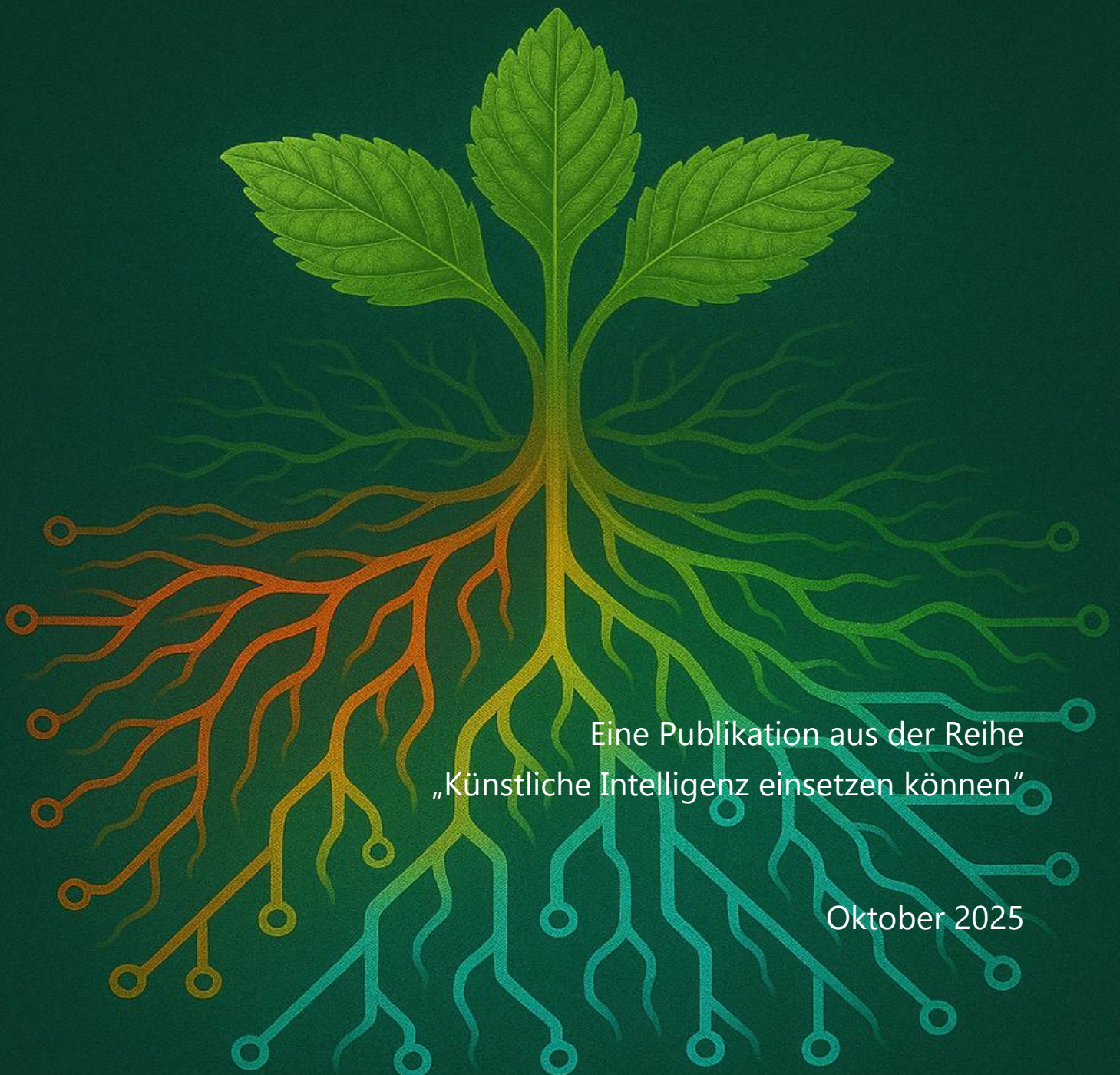


# Künstliche Intelligenz in der Bildungslandschaft I

Eine Einführung mit Schwerpunkt auf den Hochschulbereich

*Neue, überarbeitete Auflage*



## Impressum

### Herausgeber:

Hochschule für Agrar- und Umweltpädagogik

Angermayergasse 1, 1130 Wien

E-Mail Adresse: [info@agrарumweltpaedagogik.ac.at](mailto:info@agrарumweltpaedagogik.ac.at)

Internetseite: [www.agrarumweltpaedagogik.ac.at](http://www.agrarumweltpaedagogik.ac.at)

### Autor:

HS-Prof. Mag. Dr. Markus E. Langer

Diese Publikation wurde mit dem Ziel erstellt, die **Kompetenzentwicklung im Umgang mit Künstlicher Intelligenz** an der Hochschule für Agrar- und Umweltpädagogik gezielt zu unterstützen. Sie ist jedoch so gestaltet, dass sie auch in anderen Kontexten – insbesondere im Bereich der allgemeinen und beruflichen Bildung – flexibel und vielfältig einsetzbar ist.

Das Themenfeld der Künstlichen Intelligenz befindet sich in einem dynamischen und raschen Entwicklungsprozess. Um diesem Umstand Rechnung zu tragen, sind kontinuierliche Anpassungen und Aktualisierungen erforderlich. Der **Stand der jeweiligen Ausgabe** ist auf dem Cover ausgewiesen. Bei einzelnen Kapiteln, die besonders tiefgreifende Analysen erfordern, sind etwaige Einschränkungen hinsichtlich der Aktualität der dargestellten Informationen zu Beginn des jeweiligen Kapitels explizit vermerkt.

Coverillustration: ChatGPT 4o

## Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	7
1.1	Nutzungshinweise – Die Publikation interaktiv entdecken .....	9
1.1.1	Stufe 1: Erste Schritte – Die KI als einfaches Lexikon nutzen .....	9
1.1.2	Stufe 2: Etwas tiefer gehen – Zusammenfassungen und Überblicke anfordern	9
1.1.3	Stufe 3: Konkret werden – Ideen für die eigene Praxis finden.....	10
2	Wozu eigentlich KI im Bildungsbereich? .....	11
2.1	KI im Zentrum gesellschaftlicher Transformation.....	13
2.2	Die Unvermeidbarkeit von KI im Alltag .....	14
2.3	Bildung im Spannungsfeld der KI.....	15
2.4	Persönliche Perspektiven für Lehrende und Studierende.....	15
2.5	Die ethische Dimension.....	16
2.6	Vom Wissen zum Können.....	18
2.6.1	Kompetenzbereich 1: Arbeiten und gestalten mit KI und für KI .....	18
2.6.2	Kompetenzbereich 2: Persönliche Fähigkeiten für KI-bezogene Handlungsräume .....	19
2.6.3	Kompetenzbereich 3: Das soziale Umfeld mit und für KI gestalten .....	20
2.7	Praktische Zusammenfassung: Von der Angst zur produktiven Neugier .....	23
3	KI und deren Hintergrund.....	25
3.1	Was ist aktuell eine KI – eine Definition.....	25
3.2	Eine KI „verstehen“ – „verstehen“ KIs?.....	26
3.2.1	KIs sind „extrem gescheit“ .....	27
3.2.2	KIs sind aber auch „extrem dumm“ .....	28
3.2.3	Die Kombination von „extrem gescheit“ und „extrem dumm“ .....	29
4	Von „KI verstehen“ zu „KI einsetzen“ .....	35
4.1	Wofür kann ich eine KI gut einsetzen?.....	35
4.1.1	Allgemeine Vorteile der KI.....	36
4.1.2	Spezifische Einsatzmöglichkeiten von KI in der Bildung.....	36
4.2	Wofür kann ich eine KI nicht einsetzen? .....	39
4.3	Was sollte ich daher bedenken? .....	41

4.4	Die Gefahren bei der Nutzung von KI.....	43
4.4.1	Kinder und Jugendliche – Schülerinnen und Schüler .....	44
4.4.2	Studierende und Berufseinsteigerinnen bzw. Berufseinsteiger .....	45
4.4.3	Lehrkräfte sowie Beratungskräfte .....	46
4.4.4	Ausblick: Weitere Bedrohungsszenarien.....	46
5	Wie kommuniziere ich mit einer KI? Grundlagen fürs Prompten. ....	49
5.1	KI ist kein „magisches“ Instrument.....	49
5.2	Anliegen klar und präzise formulieren: .....	51
5.2.1	Was will ich generell erreichen?.....	52
5.2.2	Wie präzise soll die Antwort sein? .....	53
5.2.3	Wie umfangreich soll die Antwort sein? .....	53
5.2.4	Einfache und verständliche Sprache verwenden: .....	54
5.2.5	Fragen strukturieren und in kleinere Einheiten zerlegen:.....	54
5.3	Kontextualisierung und Hintergrundinformationen.....	54
5.3.1	Der KI eine Rolle zuweisen (Persona-Prompting).....	55
5.3.2	Grundlegende Informationen und Kontext angeben .....	55
5.3.3	Vertiefender Kontext .....	56
5.3.4	Der Blickwinkel und dessen Änderung:.....	56
5.3.5	Weitere Möglichkeiten und Aspekte .....	57
5.4	Iterative Kommunikation.....	57
5.4.1	Gezielte Rückfragen stellen .....	57
5.4.2	Antworten schrittweise optimieren .....	58
5.4.3	Rückfragen stellen .....	58
5.4.4	Lenkung durch spezifische Kommentare.....	59
5.5	Ergänzend: Von Reasoning zu Deep Research – Wenn KI zu denken beginnt .....	59
5.5.1	Was ist Reasoning? .....	60
5.5.2	Reasoning und Deep Research .....	60
5.6	Kritische Überprüfung der Ergebnisse .....	61
5.6.1	Inhaltliche Korrektheit hinterfragen.....	61
5.6.2	Rückfragen stellen .....	62
5.6.3	KI hat nicht die endgültige Weisheit .....	62
5.6.4	Ergänzend: Den Gründen für die Antworten eines Chatbots nachgehen .....	64

5.6.5	Zuletzt: Die Grenzen von KIs akzeptieren.....	66
5.7	Die kontinuierliche Weiterentwicklung der Prompting-Fähigkeiten.....	68
5.7.1	Arbeitsblatt – Weiterentwicklung der Prompting-Fähigkeiten .....	70
5.7.2	Checkliste – Weiterentwicklung der Prompting-Fähigkeiten .....	73
6	Grundlegende KI-Nutzung.....	74
6.1	Nutzung bei Schreibprozessen .....	74
6.1.1	Generieren von Ideen und Entwürfen.....	76
6.1.2	Planung und Strukturierung von Texten.....	78
6.1.3	Formulierungshilfen und stilistische Verbesserungen .....	80
6.1.4	Korrektur von Rechtschreibung und Grammatik .....	82
6.1.5	Verbesserung der Verständlichkeit und Kohärenz .....	84
6.1.6	Zusammenfassen und Aufbereiten großer Datenmengen.....	86
6.2	Weitere Nutzungsmöglichkeiten – ein Ideengeber .....	88
6.2.1	Weitere Möglichkeiten bei Textgenerierung und Schreibprozessen.....	88
6.2.2	Büro- und Verwaltungsprozesse.....	88
6.2.3	Wissensverarbeitung und Entscheidungsunterstützung.....	89
6.2.4	Datenanalyse und Mustererkennung.....	89
6.2.5	Wissenschaft und Forschung.....	89
6.2.6	Kreative Anwendungen .....	90
6.2.7	Automatisierung und Robotik .....	91
6.3	Assessment von KI-Kompetenzen .....	91
6.3.1	Selbstbeurteilung (Self-Assessment) .....	91
6.3.2	Peer-Assessment .....	92
6.3.3	Fremdbeurteilung durch Lehrende .....	92
6.3.4	Portfolio-Methode.....	92
7	Verantwortungsvoller Umgang mit KI: Ethik, Datenschutz und Recht.....	94
7.1	Datenschutz als Fundament verantwortungsvoller KI-Nutzung .....	94
7.2	Ethische Implikationen der KI: Navigieren in einem komplexen Feld .....	95
7.3	Der AI-Act: Ein Rahmen für vertrauenswürdige Künstliche Intelligenz.....	99
7.3.1	Auswirkungen für Nutzerinnen und Nutzer .....	102
7.3.2	Bildungseinrichtungen: Besondere Verantwortung und Chancen.....	102
7.3.3	Praktische Umsetzung: Ein strukturierter Ansatz.....	105

7.3.4	Verantwortungsvoll gestalten – Zukunft bilden .....	106
7.4	Urheberrechtliche Fragestellungen im Zeitalter generativer KI .....	107
7.4.1	Hochladen von Dokumenten in KI-Systeme .....	108
7.4.2	Zitation, Quellenangaben und Eigenständigkeitserklärung .....	108
7.4.3	Schlussfolgerung: Verantwortungsvolle KI-Nutzung als gemeinsame Aufgabe 109	
8	Informationen zum KI Einsatz.....	111
8.1	KI-Informationen und Lernplattformen.....	111
8.2	KI Tools – eine Übersicht .....	112
8.2.1	Weitere Beispiele.....	115
8.2.2	Chatbots - Datenschutz und Bias.....	118
8.2.3	Nutzbarkeit von LLMs im Bildungskontext .....	121
8.3	Glossar .....	123
8.3.1	Grundbegriffe der KI.....	123
8.3.2	KI-Technologien & Modelle .....	123
8.3.3	Bildungsthemen .....	133
8.3.4	Ethische & rechtliche Aspekte.....	135
8.4	Literaturhinweise.....	137
8.5	Abbildungen .....	139
9	Zur Entstehung dieser Publikation: Eine Mensch-KI-Kollaboration .....	140

# 1 Einleitung

Die vorliegende Publikation versteht sich als **praxisnahe und fundierte Handreichung für eine Bildungslandschaft im Wandel – mit einem besonderen Fokus auf den sinnvollen und verantwortungsvollen Einsatz Künstlicher Intelligenz (KI) im Bildungsbereich**. Sie richtet sich an Lehrende und weitere Akteure an Hochschulen, bis hin zur Verwaltung, ebenso wie an Lernende – insbesondere Studierende und Teilnehmende von Fortbildungen an Pädagogischen Hochschulen wie der Hochschule für Agrar- und Umweltpädagogik (HAUP), aber auch darüber hinaus.

Hintergrund der Publikation ist es die **Kompetenz im Bereich Künstlicher Intelligenz** zu fördern. Dazu wurde das AIComp Modell von Ulf-Daniel Ehlers, Martin Lindner und Emily Rauch (2024) als Grundlage genutzt<sup>1</sup>.



Abbildung 1: Das finale Kompetenzmodell (aus AIComp\_Part\_2\_Kompetenzmodell\_final)

Diese Publikation verfolgt nicht nur das Ziel, technisches Grundlagenwissen über Künstliche Intelligenz zu vermitteln, sondern möchte insbesondere **zur kritischen Reflexion anregen**, die beispielsweise durch folgende Fragen initiiert werden kann:

- Welche Potenziale bietet KI für mein Lehren und Lernen?

<sup>1</sup> Mehr dazu: <https://next-education.org/de/projekte/ai-comp/> (14.5.2025)

- Wo liegen die Grenzen ihres Einsatzes – und wie kann ich diesen mit einem bewussten, reflektierten Umgang begegnen?
- Welche Rolle spielen Transparenz, Verantwortung und Fairness im Umgang mit KI-Systemen?

Die Unterlage soll dazu einladen, selbst auszuprobieren, Fragen zu stellen, zu experimentieren – und dabei stets mit einem kritischen, neugierigen und zielgerichteten Blick auf die Potenziale (und Herausforderungen) von KI, besonders auch in Bildungskontexten, zu blicken. Ganz gleich, ob man erste Schritte mit KI macht oder bestehende Praxis vertiefen möchte:

Diese Publikation ist dafür gemacht, auf diesem **persönlichen Entwicklungsweg zu begleiten**.

*In dieser Publikation wird der Begriff „Künstliche Intelligenz“ also KI häufig in vereinfachter Form verwendet. In den meisten Fällen bezieht sich dies konkret auf sogenannte Large Language Models (LLMs) wie ChatGPT, Claude oder vergleichbare Systeme. Diese werden im weiteren Verlauf der Publikation näher erläutert und kontextualisiert.*

## 1.1 Nutzungshinweise – Die Publikation interaktiv entdecken

Diese Publikation dient als Einstieg in die Welt der Künstlichen Intelligenz. Um ein praktisches Gefühl für KI zu bekommen, empfiehlt es sich, die Inhalte direkt mit einem KI-Tool (wie einem Chatbot) auszuprobieren. Die folgenden Tipps und Beispiele helfen dabei, erste Schritte zu machen – auch ohne Vorerfahrung.

Da in dieser Publikation die Grundlagen der Kommunikation mit einer KI („Prompten“) erklärt werden, ist es hilfreich, die entsprechenden Kapitel zu lesen, um die Funktionsweise besser zu verstehen.

### 1.1.1 Stufe 1: Erste Schritte – Die KI als einfaches Lexikon nutzen

Am Anfang ist es am einfachsten, eine KI wie ein intelligentes Lexikon oder eine Suchmaschine zu verwenden. Man kann direkte Fragen stellen, um Begriffe zu klären oder schnelle Informationen zu erhalten.

#### **Beispiele für ganz einfache Anfragen:**

- „Erkläre den Begriff ‚Maschinelles Lernen‘ in einfachen Worten, so wie er in diesem Buch beschrieben wird.“
- „Was ist laut dieser Publikation der Unterschied zwischen ‚schwacher KI‘ und ‚starker KI‘?“
- „Was meint das Buch mit ‚Halluzination‘ bei einer KI?“
- Usw.

**Tip:** Man sollte die Fragen kurz und direkt halten. Am besten stellt man immer nur eine Frage auf einmal. Aber, bitte bedenken: Sich von einer AI Dinge einfach erklären zu lassen, kann zu kurzfristigem Verstehen beitragen. Das bedeutet noch nicht, dass man etwas tatsächlich gelernt hat, meist im Gegenteil! Mehr dazu besonders im zweiten Teil der Publikationsreihe.

### 1.1.2 Stufe 2: Etwas tiefer gehen – Zusammenfassungen und Überblicke anfordern

Wenn man den Inhalt eines Kapitels schnell erfassen möchte, kann man die KI bitten, eine Zusammenfassung zu erstellen. Das ist nützlich, um die wichtigsten Punkte zu wiederholen.

#### **Beispiele für Zusammenfassungen:**

- „Fasse die Hauptthemen dieser Publikation in einer kurzen Übersicht mit 3-4 Sätzen zusammen.“
- „Gib mir die drei zentralen Botschaften aus dem Kapitel ‚Wozu eigentlich KI im Bildungsbereich?‘ wieder.“
- „Erstelle eine stichpunktartige Zusammenfassung des Abschnitts über die ‚Gefahren bei der Nutzung von KI‘. Nenne die vier wichtigsten Punkte.“

**Tipp:** Man kann der KI auch Anweisungen zur Länge oder zum Format geben. Zum Beispiel: „Fasse es in maximal 50 Wörtern zusammen“ oder „Liste die Punkte auf“. Auch hier gilt: Wenn man sich etwas von der KI einfach erklären lässt, ist das der beste Weg es in kurzer Zeit wieder zu vergessen. Es bedarf eines aktiven Lernprozesses!

### 1.1.3 Stufe 3: Konkret werden – Ideen für die eigene Praxis finden

Im dritten Schritt kann man versuchen, das Gelesene auf die eigene Situation zu übertragen. Die KI kann dabei helfen, Ideen zu entwickeln, wie die Konzepte aus dem Buch in der eigenen Praxis angewendet werden können. Auch diese Strategie ist eine einfache Informationsstrategie, die tatsächliches Behalten von Inhalten weitgehend ausschließt!

#### **Beispiele für den Praxistransfer:**

- „Welche konkreten Einsatzmöglichkeiten von KI im Bildungsbereich werden im Buch genannt? Liste drei davon auf.“
- „Ich bin Lehrender im Fach Biologie. Gib mir basierend auf den Ideen im Buch zwei Beispiele, wie ich KI in meinem Unterricht einsetzen könnte.“
- „Gib mir basierend auf der ‚Checkliste – Weiterentwicklung der Prompting-Fähigkeiten‘ aus dem Buch drei einfache Tipps, wie ich meine Anfragen an dich verbessern kann.“

**Tipp:** Je mehr Informationen man der KI über die eigene Situation gibt (z.B. welches Fach man unterrichtet oder für welche Schulstufe man Ideen sucht), desto passendere Antworten wird sie liefern.

Diese einfachen Anfragen sind ein guter Ausgangspunkt, um sich mit dem Thema vertraut zu machen. Das Wichtigste ist, keine Scheu zu haben und einfach auszuprobieren. Wenn eine Antwort nicht passt, kann man die Frage einfach anders formulieren und es erneut versuchen. Tatsächliches Behalten dieser Inhalte kann aber nur durch aktives Lernen gelingen, wie man es aus anderen Bereichen kennt. Wie man speziell mit KI lernt, wird im zweiten Teil der Publikationsreihe angesprochen.

## 2 Wozu eigentlich KI im Bildungsbereich?

In der aktuellen Diskussion über KI im Bildungswesen dreht sich vieles um das „Wie“:

- Wie setze ich unterschiedliche Tools im Unterricht ein?
- Wie erkenne ich KI-generierte Texte?
- Wie verändere ich meine Prüfungsformate?

Diese Fragen sind wichtig – doch sie setzen etwas Entscheidendes voraus: die Überzeugung, dass die Auseinandersetzung mit KI notwendig und lohnend ist. Genau diese grundlegende Frage nach dem „Warum“ bleibt oft unbeantwortet, obwohl sie für viele Lehrende, Studierende und sonstige Akteurinnen und Akteure im Bildungsbereich den eigentlichen Ausgangspunkt bildet.

Dieses Kapitel widmet sich daher bewusst den Gründen, **warum KI für den Bildungsbereich nicht nur ein vorübergehender Trend ist, sondern eine fundamentale Transformation darstellt, die aktive Gestaltung erfordert.**

Es richtet sich an alle, die sich zum Beispiel sagen:

- Warum sollte ich Zeit und Energie in ein Thema investieren, das möglicherweise bald wieder von neuen Entwicklungen überholt wird?
- Und was bedeutet diese Technologie konkret für meine Zukunft als Lehrende, Studierende oder für eine Bildungseinrichtung?
- Das ist alles für mich nicht wirklich greifbar!

Hier also ein Blick auf das Warum – und **warum KI daher auch ganz besonders im Bildungsbereich von besonderer Bedeutung ist.**

### Kurzgefasst

KI ist nicht einfach ein vorübergehender Trend – sie **verändert unsere Gesellschaft grundlegend**, vergleichbar mit dem Buchdruck oder dem Internet.

Besonders im Bildungsbereich ist es wichtig, nicht nur zu fragen, *wie* KI eingesetzt werden kann, sondern *warum* sie überhaupt relevant ist. KI beeinflusst, wie wir lernen, lehren und Wissen verarbeiten: Sie kann **Informationen nicht nur bereitstellen, sondern auch verknüpfen, interpretieren und sogar neue Inhalte generieren.**

Deshalb verändert KI nicht nur den Unterricht, sondern stellt auch **neue Anforderungen** an Lehrende und Lernende. Es geht darum, mit KI sinnvoll zusammenzuarbeiten, ihre Grenzen zu verstehen und sie kritisch zu hinterfragen.

Lehrkräfte müssen sich von reinen Wissensvermittlern zu **Lernbegleiterinnen** und **Begleitern** wandeln – mit mehr Raum für Kreativität, Persönlichkeitsentwicklung und ethische Fragen.

Auch **ethische Aspekte sowie Umweltfolgen** von KI – etwa durch hohen Energieverbrauch – müssen bedacht werden.

Wichtig ist nicht technisches Expertinnen- und Expertenwissen, sondern eine offene, reflektierte Haltung: Wer KI aktiv erkundet, kann sie als Chance nutzen, Bildung neu zu denken – menschlich, kreativ und zukunftsfähig.

## Wozu KI im Bildungsbereich?

KI ist nicht einfach ein vorübergehender Trend – sie verändert unsere Gesellschaft grundsätzlich, vergleichbar mit dem Buchdruck oder dem Internet.



Besonders im Bildungsbereich ist es wichtig, nicht nur zu fragen, wie KI eingesetzt werden kann, sondern warum sie überhaupt relevant ist.

KI beeinflusst, wie wir lernen, lehren und Wissen verarbeiten: Sie kann Informationen nicht nur bereitstellen, sondern auch verknüpfen, interpretieren und sogar neue Inhalte generieren.



Lehrkräfte müssen sich von reinen Wissensvermittlern zu Lernbegleite:innen wandeln – mit mehr Raum für Kreativität, Persönlichkeitsentwicklung und etische Fragen. Auch etische Aspekte sowie Umweltfolgen von KI – etwa durch hohen Energieverbrauch – müssen bedacht werden.



Wichtig ist nicht technisches Expert:innenwissen, sondern eine offene, reflektierte Haltung: Wer KI aktiv erkundet, kann sie als Chance nutzen, Bildung neu zu denken – menschlich,

Abbildung 2: KI im Bildungsbereich (ChatGPT4o)

## 2.1 KI im Zentrum gesellschaftlicher Transformation

Die Integration von KI in unsere Gesellschaft stellt eine Veränderung dar, die in ihrer **Tragweite** mit historischen Entwicklungen wie dem Buchdruck oder der Einführung des Internets vergleichbar ist. Anders als bei isolierten Technologietrends handelt es sich bei KI um eine **Querschnittstechnologie**, die nahezu alle Lebensbereiche durchdringt und verändert und damit den gemeinsamen Nenner der Bildung umso mehr berührt!

Während der **Buchdruck** den Zugang zu Wissen demokratisierte und das **Internet** die Verfügbarkeit und Verbreitung von Informationen revolutionierte, **verändert KI nun grundlegend, wie wir mit Wissen interagieren.**

Sie ist kein isoliertes Werkzeug, sondern ein leistungsfähiges System, das durch Training lernt und sich durch Feinabstimmung oder im Dialog anpasst. Mit zunehmender Nutzung und Interaktion kann die Anwendung der KI weiterentwickelt werden, auch wenn die zugrunde liegenden Modelle nach dem Training statisch bleiben und menschliche Intervention für ihre Weiterentwicklung benötigen.

### **Vom Nachschlagen zum Mitdenken: Der paradigmatische Wandel**

Die Entwicklung von KI markiert daher einen **fundamentalen Qualitätssprung in der Mensch-Technologie-Beziehung**: Während das Internet primär den Zugang zu statischen Informationen revolutionierte („Nachschlagen“), transformiert KI die Art, wie wir mit diesem Wissen arbeiten können („Mitdenken“). (Domingos, 2018) (Luckin & Holmes, 2016)

Das Internet ermöglichte es, vorhandene Informationen zu finden und abzurufen - KI hingegen kann diese Informationen aktiv verarbeiten, kontextualisieren, verknüpfen und neue Inhalte generieren. Der Schritt von der digitalen Informationsgesellschaft zur KI-gestützten Wissensökonomie ist vergleichbar mit dem Unterschied zwischen einer gut sortierten Bibliothek und einem mitdenkenden Forschungspartner, der nicht nur auf Anfrage Bücher bereitstellt, sondern Zusammenhänge erkennt, Ideen entwickelt und zur kritischen Reflexion anregt. Ein Beispiel könnte wäre etwa das Vorgehen, wie KI-Systeme Satellitendaten analysieren, um nachhaltige Bewässerungspläne für die Landwirtschaft zu erstellen, die Ausbreitung von Waldschädlingen vorherzusagen oder auch zukünftige Entwicklungen des Bodens oder der Biodiversität klar darzustellen – genau hier beginnt die Relevanz z.B. für Menschen, die Ernährungssicherheit und Nachhaltige Entwicklung in Österreich stärken wollen.

Dieser **Wandel vom passiven Informationsspeicher zum aktiven kognitiven Werkzeug** stellt uns vor völlig neue Fragen: Nicht mehr nur „Wie finde ich Wissen?“, sondern „**Wie interagiere ich produktiv mit Systemen, die Wissen verarbeiten, anwenden und erzeugen können?**“ Diese Verschiebung unterscheidet KI von früheren technologischen Entwicklungen, macht sie zur Grundlage einer nachhaltigen Transformation unserer Gesellschaft und

erfordert folgerichtig eine grundlegende **Neuorientierung unserer Bildungsziele, Lernmethoden und Kompetenzdefinitionen.**

Die Bildungslandschaft steht nicht außerhalb dieser Veränderung – sie ist vielmehr ein zentraler Schauplatz dieser Transformation. **Denn wo, wenn nicht in Bildungseinrichtungen, sollte der bewusste und reflektierte Umgang mit dieser Technologie erlernt werden?**

## 2.2 Die Unvermeidbarkeit von KI im Alltag

**KI begegnet uns bereits heute auf vielfältige Weise und hat sich nahtlos in unseren Alltag integriert:** In Sprachassistenten, die kontextbezogen auf Anfragen reagieren und lernen, unsere Gewohnheiten zu antizipieren, in personalisierten Empfehlungssystemen, die nicht nur unsere vergangenen Vorlieben berücksichtigen, sondern auch semantische Zusammenhänge erschließen, in Navigationshilfen, die komplexe Echtzeitdaten intelligent verarbeiten oder in Übersetzungsdiensten, die inzwischen kulturelle Nuancen und Kontexte berücksichtigen können. Anders als bei traditionellen digitalen Werkzeugen passt sich KI kontinuierlich an, lernt aus Interaktionen und verbessert ihre Leistung – oft unmerklich im Hintergrund. (Russell & Norvig, 2023), (Marr, 2019)

In den kommenden Jahren wird diese **Durchdringung zunehmen und qualitativ neue Dimensionen erreichen.** KI-gestützte Systeme werden in der Medizin nicht nur Daten auswerten, sondern diagnostische Prozesse unterstützen, im Rechtswesen werden sie nicht nur Präzedenzfälle finden, sondern rechtliche Argumentationen analysieren, in der öffentlichen Verwaltung werden sie Prozesse nicht nur automatisieren, sondern optimieren und personalisieren.

**Und im Bildungsbereich werden sie nicht nur Inhalte bereitstellen, sondern individuelle Lernpfade gestalten und adaptive Lernumgebungen schaffen.**

Eine passive Haltung des Abwartens oder der Opposition ist daher keine Option – weder für Einzelpersonen und besonders nicht für Bildungseinrichtungen. Während wir uns an ein Leben mit Suchmaschinen und digitaler Kommunikation bereits gewöhnt haben, stellt die **aktive Interaktion mit intelligenten Systemen eine Herausforderung anderer Kategorie** dar.

Wer sich der Auseinandersetzung mit KI nicht aktiv widmet, überlässt nicht nur die Gestaltung dieser Technologie anderen Akteuren, sondern verzichtet auch auf die Möglichkeit, deren Entwicklung ethisch und pädagogisch zu reflektieren und zu beeinflussen. Für Bildungseinrichtungen würde dies bedeuten, einen zentralen Teil der zukünftigen **Lebens- und Arbeitsrealität ihrer Lernenden auszublenden.**

## 2.3 Bildung im Spannungsfeld der KI

Die immer leichtere Verfügbarkeit von Wissen durch Online-Suche hat die Bildungslandschaft bereits in den letzten drei Jahrzehnten verändert. Doch KI-Systeme gehen weit darüber hinaus: Sie **transformieren nicht nur den Zugang zu Wissen, sondern auch dessen Verarbeitung**. Während Suchmaschinen lediglich Informationen auffindbar machten, können moderne KI-Systeme Wissen aktiv verknüpfen, kontextualisieren, auf spezifische Fragen zuschneiden, komplexe Zusammenhänge erklären und neuerdings auch neue Inhalte aus vorhandenem Wissen generieren.

Diese qualitative Veränderung stellt Bildungskonzepte vor völlig neue Herausforderungen. **Wenn KI-Systeme nicht nur Faktenwissen bereitstellen, sondern dieses auch analysieren, interpretieren, zusammenfassen, anwenden und in kreative Outputs transformieren können – was bedeutet dann Bildung?**

Welche Kompetenzen bleiben genuin menschlich und förderungswürdig in einer Welt, in der **KI-Systeme zunehmend kognitive Prozesse übernehmen**, die bisher als spezifisch menschlich galten?

Diese Fragen erfordern eine fundamentale **Neuorientierung**:

- Von der Wissensvermittlung zur **kritischen Bewertung von KI-generierten Inhalten**.
- Vom Lösen standardisierter Aufgaben zum **Erkennen der Grenzen algorithmischer Lösungen**.
- Vom passiven Konsumieren zum **aktiven Kuratieren und Orchestrieren von Mensch-KI-Kollaborationen**.

Bildungseinrichtungen müssen diese Veränderungen nicht nur nachvollziehen, sondern **aktiv mitgestalten**, um ihre gesellschaftliche Relevanz zu bewahren.

Die eigentliche Herausforderung besteht darin, dass **KI sowohl Werkzeug als auch Gegenstand des Lernens** ist. Sie verändert nicht nur, **wie wir lernen**, sondern auch **was wir lernen müssen**, um in einer KI-durchdrungenen Welt kompetent agieren zu können.

Diese doppelte Dynamik macht die Auseinandersetzung mit KI für Bildungseinrichtungen so anspruchsvoll – und so unverzichtbar.

## 2.4 Persönliche Perspektiven für Lehrende und Studierende

Die Arbeitswelt, auf die Bildungsinstitutionen u.a. und im Kontext Pädagogischer Hochschulen vorbereiten sollen, durchläuft einen tiefgreifenden Strukturwandel. Anders als

bei früheren Digitalisierungswellen geht es nicht mehr nur um die Bedienung von Werkzeugen oder die Nutzung von Informationsquellen – es geht um die **intelligente Kollaboration mit Systemen, die eigenständig komplexe Aufgaben übernehmen können**. (Zawacki-Richter et al., 2019)

Arbeitgeber erwarten zunehmend nicht nur die **Kompetenz im Umgang mit KI-Werkzeugen**, sondern auch die Fähigkeit, deren **Potenziale zu erkennen**, sinnvolle **Anwendungsbereiche zu identifizieren**, **Outputs kritisch zu evaluieren** und **ethische Implikationen zu beurteilen**.

Für **Lehrende** bedeutet dies eine doppelte Transformation ihrer Rolle: **von Wissensvermittlern zu Kuratoren von Lernprozessen**, die nicht nur eine kritische Haltung zur Technologie vermitteln, sondern auch deren produktive und kreative Nutzung vorleben und fördern (Luckin & Holmes, 2016). Die Herausforderung besteht darin, **KI nicht als Konkurrenz oder Ersatz zu betrachten, sondern als Erweiterung des pädagogischen Handlungsrepertoires** – als Werkzeug, das routinemäßige Aufgaben übernehmen kann, damit mehr Zeit für individuelle Betreuung, kreative Prozesse und die Förderung sozialer und emotionaler Kompetenzen bleibt.

Für **Studierende und Schülerinnen und Schüler** entstehen **neue Möglichkeiten** des personalisierten Lernens und der kreativen Auseinandersetzung mit Inhalten. KI kann individuelle Lernpfade gestalten, maßgeschneiderte Erklärungen liefern und sofortige Rückmeldungen geben – was besonders für heterogene Lerngruppen ein enormes Potenzial darstellt. Gleichzeitig stellen sich neue Anforderungen: Die Fähigkeit, KI-generierte Inhalte kritisch zu hinterfragen, deren Grenzen zu erkennen und sie gezielt für eigene Lernprozesse zu nutzen, wird zu einer Schlüsselkompetenz.

Die **persönliche berufliche Entwicklung** wird zunehmend davon abhängen, wie gut es gelingt, in einer intelligenten Komplementarität mit KI-Systemen zu arbeiten – zu erkennen, **welche Aufgaben man delegieren kann und sollte, und welche Bereiche genuin menschliche Qualitäten erfordern**. Diese Balance zu finden und kontinuierlich neu zu justieren, wird zu einer zentralen Anforderung in nahezu allen Berufsfeldern.

## 2.5 Die ethische Dimension

KI-Systeme sind keine neutralen Werkzeuge – sie sind **komplexe sozio-technische Systeme**, die in ihren Funktionsweisen und Ergebnissen die **Werte, Prioritäten und auch Vorurteile widerspiegeln, die in ihre Entwicklung eingeflossen sind**. Anders als bei herkömmlichen digitalen Werkzeugen mit klar definierten Funktionen können KI-Systeme eigenständig lernen, Muster erkennen und Entscheidungen treffen – oft auf eine Weise, die selbst für ihre Entwickler **nicht vollständig transparent** ist. (Jobin et al., 2019)

**Gerade im Bildungsbereich**, wo es um die Entfaltung individueller Potenziale und die Förderung kritischen Denkens geht, ist ein **bewusster und ethisch reflektierter Umgang** mit dieser Technologie unerlässlich. Wenn KI-Systeme Lernfortschritte bewerten, Empfehlungen für Lernwege geben oder gar Entscheidungen über Bildungsverläufe beeinflussen, müssen Fragen der Fairness, der Transparenz und der Autonomie aktiv adressiert werden.

Die Gestaltung von KI darf nicht allein technischen Expertinnen und Experten überlassen werden, sondern benötigt die Einbindung von Bildungsexpertinnen und Experten, die die pädagogischen Implikationen bewerten und mitgestalten können. Dies erfordert jedoch mehr als ein oberflächliches Verständnis – **nur wer die grundlegenden Funktionsprinzipien und Grenzen von KI-Systemen versteht, kann ihre ethischen Dimensionen angemessen reflektieren und konstruktiv an ihrer Weiterentwicklung mitwirken**. Auf internationaler Ebene formuliert die UNESCO in ihrer Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence (UNESCO, 2021) umfassende Leitlinien, die Grundprinzipien wie **Menschenwürde, Chancengleichheit und den Schutz der Privatsphäre** verankern. Eine tiefgreifende ethische Auseinandersetzung mit KI erfordert neben datenschutzrechtlichen Aspekten auch eine normative Verankerung der Menschenwürde und sozialen Gerechtigkeit (vgl. Floridi, 2023).

Die **Verantwortung im Umgang mit KI** umfasst Fragen der Datennutzung und -hoheit, der algorithmischen Transparenz, der Fairness gegenüber verschiedenen Nutzerinnen und Nutzergruppen und nicht zuletzt der Balance zwischen technologischer Unterstützung und menschlicher Autonomie. Diese Fragen müssen im Bildungskontext nicht nur theoretisch diskutiert, sondern in konkrete Handlungsleitlinien und Gestaltungsprinzipien übersetzt werden.

**Mehr zu diesem Thema** sowie zur aktiven Auseinandersetzung damit, weiter unten im Kapitel „Ethische Implikationen der KI“.

Ein weiterer Aspekt ist die **Nachhaltigkeit von KI-Anwendungen**: Da moderne KI-Systeme für Training und Inferenz erhebliche Rechenleistung benötigen, gehen damit **hohe Energieverbräuche** (Strubell et al., 2019) und **CO<sub>2</sub>-Emissionen** sowie ein **hoher Kühlwasserverbrauch** einher. Bildungsinstitutionen sollten daher Green-AI-Prinzipien (Liu & Yin, 2024) verfolgen und bevorzugt solche Modelle einsetzen, die mit möglichst geringem Energieaufwand arbeiten. Ebenso wichtig ist die Wahl von Rechenzentren, die nachweislich mit Ökostrom betrieben werden, um den ökologischen Fußabdruck weiter zu reduzieren. Diese Aspekte sind oft schwer zu eruieren, umso mehr ist es unerlässlich, Lehrende und Studierende für die Umweltkosten von Trainingsläufen aber auch der Nutzung von KI zu sensibilisieren und nachhaltige Nutzungsszenarien (Nutzung „schneller“ Modelle, Vermeidung von Reasoning und Bild/Videogenerierung, sofern möglich) durch Schulungen und Leitfäden aktiv zu fördern.

## 2.6 Vom Wissen zum Können

Der kompetente Umgang mit KI erfordert übertragbare Kernfähigkeiten, die auch bei zukünftigen technologischen Entwicklungen wertvoll bleiben werden. Anders als bei früheren digitalen Werkzeugen, deren Bedienung man einmal erlernen konnte, **erfordert die Interaktion mit adaptiven KI-Systemen kontinuierliches Lernen und flexible Anpassung an neue Möglichkeiten und Grenzen.**

In dieser Publikation wird, wie eingangs erwähnt, besonderes Augenmerk auf folgende Kompetenzen gelegt (Ehlers et al., 2024):

### 2.6.1 Kompetenzbereich 1: Arbeiten und gestalten mit KI und für KI

Hier geht es um Kompetenzen, um KI-Anwendungen im professionellen und akademischen Umfeld zu nutzen und weiterzuentwickeln.

#### 1. Aktivitäts- und Umsetzungskompetenz:

Dies ist die Motivation und Fähigkeit, **proaktiv im Bereich KI zu agieren** und Neuerungen in den eigenen Studien- und Arbeitskontext zu integrieren.

**Für Studierende bedeutet das:** Auf Stufe 1 können sie Grundlagen und Anwendungsfälle von KI beschreiben. Auf Stufe 2 können sie KI-Systeme zur Lösung spezifischer Probleme anwenden. Auf Stufe 3 sind sie fähig, innovative KI-basierte Prozesse zu entwickeln und deren Effektivität zu bewerten.

#### 2. Systemdesignkompetenz:

Dies ist die Fähigkeit, **konzeptionelle und technologische KI-Systeme zu planen, zu integrieren und für spezialisierte Tätigkeitsfelder umzusetzen.**

**Für Studierende bedeutet das:** Sie sollen lernen, die Eignung von KI-Systemen für bestimmte Aufgaben zu analysieren (Stufe 1-2), Pläne zur Integration von KI zu entwickeln (Stufe 3-4) und schließlich eigenständig KI-Systeme zu entwerfen, die auf komplexe Anforderungen zugeschnitten sind (Stufe 5-6).

#### 3. Kreative Problemlösekompetenz:

Hierbei geht es darum, **KI-Systeme für kreative Lösungen, zur Ideenfindung und Visionsentwicklung einzusetzen.**

**Für Studierende bedeutet das:** Sie sollen lernen, mit KI Standardprobleme zu lösen (Stufe 1-2), eigene Lösungsansätze für komplexe Probleme zu entwickeln (Stufe 3-4) und originelle KI-basierte Systeme zu erschaffen, die neue Wege eröffnen (Stufe 5-6).

#### **4. Kritische digitale Kompetenz:**

Dies ist die Fähigkeit, die **Eigenlogik von KI-Systemen, ihre Nutzung von Daten und ihre Wirkung auf Organisation und Gesellschaft zu verstehen, zu analysieren und kritisch zu bewerten.**

**Für Studierende bedeutet das:** Sie sollen die Grundprinzipien von KI-Systemen und deren Datenverarbeitung analysieren können (Stufe 1-2), die langfristigen Auswirkungen auf Struktur und Ethik bewerten (Stufe 3-4) und eigenständig ethische Richtlinien für den KI-Einsatz entwickeln können (Stufe 5-6).

### 2.6.2 Kompetenzbereich 2: Persönliche Fähigkeiten für KI-bezogene Handlungsräume

Dies sind Kompetenzen, um als Individuum in einer von KI durchdrungenen Welt souverän zu handeln.

#### **5. Entscheidungskompetenz:**

Die Fähigkeit, **KI-Anwendungen zu nutzen, um Alternativen abzuwägen, Entscheidungen zu treffen und die Verantwortung dafür zu übernehmen.**

**Für Studierende bedeutet das:** Sie lernen, auf Basis von KI-Vorschlägen einfache Entscheidungen zu treffen (Stufe 1-2), KI zur Bewertung komplexer Szenarien zu nutzen (Stufe 3-4) und autonome KI-Systeme für innovative Lösungswege zu entwickeln (Stufe 5-6).

#### **6. Selbstwirksamkeit:**

Die **Überzeugung, mit den eigenen Fähigkeiten KI-bezogene Herausforderungen bewältigen zu können.**

**Für Studierende bedeutet das:** Sie sollen in der Lage sein, einfache KI-gestützte Aufgaben selbstständig auszuführen (Stufe 1-2), die Eignung von KI-Systemen für komplexe Fragestellungen zu bewerten (Stufe 3-4) und innovative KI-basierte Lösungen zu entwickeln (Stufe 5-6).

## 7. Kritisches Denken:

Die Fähigkeit, zu **hinterfragen, wie KI Handlungen und Entscheidungen beeinflusst** und zugrundeliegende Wertesysteme zu reflektieren.

**Für Studierende bedeutet das:** Sie lernen, einfache Auswirkungen von KI zu analysieren (Stufe 1-2), kritische Bewertungen zur Anwendung von KI vorzunehmen (Stufe 3-4) und die Auswirkungen von KI auf gesellschaftliche Prozesse zu untersuchen (Stufe 5-6).

## 8. Aktive Steuerungsfähigkeit:

Die Fähigkeit, **KI-Anwendungen für die eigene persönliche und berufliche Entwicklung zu personalisieren und souverän zu gestalten**.

**Für Studierende bedeutet das:** Sie sollen KI für grundlegende Aufgaben nutzen und ihre Tätigkeiten planen können (Stufe 1-2), Systeme individuell anpassen, um ihre Effizienz zu steigern (Stufe 3-4) und eigenverantwortlich komplexe KI-Projekte konzipieren (Stufe 5-6).

## 9. Selbstbestimmtheit (Autonomie):

Die Fähigkeit, **autonom und souverän mit KI-Anwendungen umzugehen, ohne sich bevormunden zu lassen**, und dabei persönliche Grenzen zu wahren.

**Für Studierende bedeutet das:** Sie sollen lernen, KI-Tools so zu nutzen, dass die eigene Selbstbestimmung gefördert wird (Stufe 1-2), Strategien für eine ausgewogene Nutzung zu entwickeln (Stufe 3-4) und eigenständig KI-Lösungen zu entwickeln, die ihre Autonomie stärken (Stufe 5-6).

### 2.6.3 Kompetenzbereich 3: Das soziale Umfeld mit und für KI gestalten

Hier sind Kompetenzen gebündelt, um KI im sozialen Umfeld angemessen einzusetzen und neue Handlungsräume gemeinsam mit anderen zu gestalten.

## 10. Ethische Kompetenz:

Das **Bewusstsein für KI-bezogene ethische Fragen** und die Fähigkeit, ethisch relevante Sachverhalte zu erkennen, zu artikulieren und kritisch zu reflektieren.

**Für Studierende bedeutet das:** Sie lernen, ethische Dilemmata bei KI-Anwendungen zu erkennen (Stufe 1-2), die ethischen Auswirkungen zu bewerten (Stufe 3-4) und eigenständige Richtlinien für den ethischen Einsatz von KI zu entwickeln (Stufe 5-6).

## 11. Kooperationskompetenz:

Die Fähigkeit, **in interdisziplinären Teams an KI-Transformationsprojekten zu arbeiten**.

**Für Studierende bedeutet das:** Sie können die Rolle von KI in Kooperationskontexten beschreiben (Stufe 1-2), effektive Kooperationsstrategien mit KI entwickeln (Stufe 3-4) und innovative Lösungen für komplexe interdisziplinäre Herausforderungen mithilfe von KI entwickeln (Stufe 5-6).

## 12. Kommunikationskompetenz:

Die Fähigkeit, **situationsgerecht über KI-Themen zu kommunizieren** und dabei auch abweichende Sichtweisen empathisch aufzugreifen.

**Für Studierende bedeutet das:** Sie können Grundprinzipien und Anwendungsfälle von KI benennen (Stufe 1-2), die Auswirkungen von KI auf die Gesellschaft analysieren und kommunizieren (Stufe 3-4) und Strategien für eine integrative Kommunikation über ethische Aspekte der KI entwerfen (Stufe 5-6).

Diese Kompetenzschwerpunkte wurden als Orientierung für die folgenden Inhalte gewählt. Sie gehen weit über die Bedienung spezifischer Tools hinaus und bilden die **Grundlage für einen selbstbestimmten Umgang mit technologischen Veränderungen**. Sie sind nicht auf bestimmte KI-Anwendungen beschränkt, sondern bereiten auf eine Zukunft vor, in der technologischer Wandel die einzige Konstante ist.

Die Balance zwischen konkreten Fertigkeiten und abstrakten Konzepten ist dabei entscheidend: Einerseits müssen Lehrende und Lernende aktuelle KI-Werkzeuge kennen und produktiv nutzen können, andererseits müssen sie die zugrunde liegenden Prinzipien verstehen, um neue Entwicklungen einordnen zu können.

Diese **dreifache Perspektive – das konkrete Handeln und Gestalten, das konzeptuelle Verstehen sowie die Auseinandersetzung mit dem KI-Umfeld** – bildet die Basis für eine zukunftsfähige Bildung in einer KI-geprägten Welt.

Hinzu kommt, dass **AIComp Modell** auch **Kompetenzstufen** aufweist, die sich an den drei Niveaus der **Future Skills** orientieren, das sich wiederum aus Blooms Taxonomie ableitet (Bloom, 1956):

- **Stufe 1–2 (Wissen & Verstehen – Anwenden & Analysieren):** Grundlegendes Wissen der Funktionsweise und Benennung typischer Anwendungsfälle.
- **Stufe 3–4 (Anwenden & Analysieren – Bewerten & Entwerfen):** Vertiefte Anwendung, Analyse komplexer Systeme, Bewerten und Entwerfen von Abläufen.
- **Stufe 5–6 (Bewerten & Entwerfen – Erschaffen):** Fähigkeit, eigenständige Richtlinien und neue Ansätze für ethische Praktiken zu entwickeln und zu implementieren.

Diese Herausforderungen und die grundlegende Liste an Kompetenzen sowie deren Stufen mag auf den ersten Blick überwältigend wirken – doch es ist wichtig zu verstehen, dass wir nicht bei null anfangen!

Viele der genannten Fähigkeiten sind im Kern Ausprägungen **klassischer Bildungsziele**, die nun in einem neuen Kontext stehen. Kritisches Denken, Problemlösungskompetenz und ethisches Urteilsvermögen waren zum Beispiel schon immer zentrale Bildungsziele – sie bekommen durch KI lediglich neue Anwendungsgebiete und eine verstärkte Relevanz. Der technologische Wandel vollzieht sich zudem nicht über Nacht, sondern bietet dennoch etwas Zeit für schrittweise Anpassungen.

Die oben kurz beschriebenen KI-Kompetenzen lassen sich außerdem auch mit dem **Digital Competence Framework for Educators** (DigCompEdu 2.2) der Europäischen Kommission verknüpfen (European Commission, 2021). So entspricht zum Beispiel :

- **Kritische digitale Kompetenz, Entscheidungskompetenz** der DigCompEdu-Kompetenz **1.2 „Evaluation digitaler Inhalte“**,
- **Ethische Kompetenz** der Kompetenz **2.5 „Digitale Bürgerschaft, Netiquette“**.
- **Prompt-Engineering & iterative Kommunikation** der Kompetenz **3.1 „Digitale Didaktik, Inhaltsentwicklung“**,
- **Usw.**

**Die gute Nachricht ist daher auch:** Wer heute beginnt, sich offen und neugierig mit KI auseinanderzusetzen, wird die Transformation nicht als bedrohliche Disruption, sondern als spannende Evolution erleben, die neue Möglichkeiten eröffnet und Raum für genuin menschliche Qualitäten schafft. Dies bedeutet aber nicht, dass man deswegen die Augen vor möglichen disruptiven Veränderungen verschließen soll, im Gegenteil. Diese Auseinandersetzung muss Teil der inhärent nötigen kritischen Beschäftigung mit KI sein.

## 2.7 Praktische Zusammenfassung: Von der Angst zur produktiven Neugier

„**KI-Readiness**“ bedeutet nicht, jeden neuen Zugang oder jedes neue Tool sofort zu beherrschen oder ein besonderes technisches Wissen zu entwickeln. Vielmehr geht es darum, eine **grundlegende Haltung der informierten Offenheit** zu kultivieren – eine Kombination aus kritischer Reflexion und experimenteller Neugier, die es ermöglicht, neue Entwicklungen im KI-Bereich einzuordnen, deren Potenziale zu erkennen und gleichzeitig deren Grenzen und Risiken zu verstehen. (Luckin & Holmes, 2016)

Der Weg von der anfänglichen Verunsicherung oder Skepsis gegenüber KI zur produktiven Aneignung führt über das aktive Verstehen und Experimentieren. Dieses Verstehen beginnt mit der Erkenntnis, dass KI nicht als undurchschaubare Blackbox oder gar als Bedrohung begriffen werden muss, sondern als **Erweiterung menschlicher Möglichkeiten** – wenn wir lernen, sie bewusst, reflektiert und komplementär zu unseren genuinen menschlichen Fähigkeiten einzusetzen.

### **Für Lehrende bedeutet dies:**

Mit verschiedenen KI-Anwendungen experimentieren und dabei sowohl deren Potenziale als auch Grenzen ausloten, eigene Erfahrungen in der Zusammenarbeit mit KI-Systemen sammeln und reflektieren sowie den kollegialen Austausch suchen und gemeinsam didaktische Konzepte entwickeln und nicht zuletzt eine lernende Haltung einnehmen, die Fehler und Unsicherheiten als Teil des Prozesses begreift.

### **Für Studierende und Schülerinnen und Schüler:**

Die Neugier auf neue Technologien als Ausgangspunkt nehmen, aber gleichzeitig eine kritisch-reflektierte Haltung entwickeln, KI-Werkzeuge gezielt für die eigenen Lernprozesse nutzen und dabei ein Verständnis für deren Funktionsweise und Grenzen aufbauen und die eigenen Kompetenzen kontinuierlich erweitern, mit besonderem Fokus auf jene Fähigkeiten, die komplementär zu KI-Systemen sind.

### **Für Bildungseinrichtungen insgesamt:**

Räume schaffen für Austausch, Experiment und Reflexion, klare ethische Leitlinien und Qualitätsstandards für den Einsatz von KI entwickeln und KI nicht als isoliertes Spezialthema, sondern als Querschnittsthema in Curricula und institutionelle Strategien integrieren.

Die Auseinandersetzung mit KI ist keine zusätzliche Belastung in einem ohnehin schon überfrachteten Bildungsalltag, sondern **eine Chance, Bildung grundlegend neu zu denken und zukunftsfähig zu gestalten**. Sie ermöglicht es, die eigene Lehre zu bereichern, Lernprozesse zu personalisieren und neue Formen der Zusammenarbeit und des kreativen Schaffens zu entwickeln (Holmes et al., 2019). Und sie ist ein notwendiger Schritt, um Lernende auf eine Welt vorzubereiten, in der die **intelligente und ethisch reflektierte Interaktion mit KI-Systemen zu den Grundvoraussetzungen für persönliche und berufliche Entfaltung** gehören wird.

## 3 KI und deren Hintergrund

Um KI sinnvoll in Bildungskontexten einsetzen zu können, ist ein **grundlegendes technisches und konzeptuelles Verständnis** unabdingbar. Dieses Kapitel legt daher das Fundament für eine fundierte Auseinandersetzung mit KI, indem es zentrale Begriffe und Funktionsweisen erläutert, aktuelle technologische Entwicklungen beleuchtet und typische Missverständnisse ausräumt. Es geht dabei nicht primär um Spezialwissen für Informatikerinnen und Informatiker, sondern um ein **orientierendes Verständnis**, das Lehrende und Lernende dazu befähigt, KI kompetent, reflektiert und verantwortungsvoll zu nutzen.

Dabei steht nicht nur die Frage im Mittelpunkt, was Künstliche Intelligenz technisch ausmacht, sondern auch, wie sie lernt, wozu sie fähig ist – und wo ihre Grenzen liegen. Die Abschnitte dieses Kapitels zeigen exemplarisch, was heutige KI-Systeme können, wie sie funktionieren und wie ihre innere Logik sich von menschlichem Denken unterscheidet. So soll ein differenzierter Blick auf KI ermöglicht werden: einer, der zwischen technischer Faszination und notwendiger kritischer Distanz balanciert.

Dieses Verständnis bildet die Grundlage für die folgenden Kapitel, in denen der praktische Einsatz von KI im Bildungsbereich im Mittelpunkt steht. Wer KI nutzen möchte, sollte zumindest in Grundzügen verstehen, mit wem bzw. womit er oder sie es dabei eigentlich zu tun hat.

### 3.1 Was ist aktuell eine KI – eine Definition

**Künstliche Intelligenz ist ein Teilgebiet der Informatik, das sich mit der Entwicklung von Systemen und Algorithmen beschäftigt, die menschenähnliche kognitive Fähigkeiten nutzbringend simulieren können.**

Heutige KI-Systeme sind darauf ausgelegt, spezifische Aufgaben zu bewältigen, indem sie große Datenmengen analysieren, Muster erkennen, Entscheidungen treffen und Lösungen vorschlagen, ohne dass sie explizit für jede einzelne Aufgabe programmiert werden müssen. (Russell & Norvig, 2023)

Dabei nutzt KI eine Vielzahl von Technologien, darunter maschinelles Lernen, bei dem Algorithmen durch Trainingsdaten verbessert werden, sowie neuronale Netze, die die Struktur und Funktionsweise des menschlichen Gehirns nachahmen. Moderne KI-Systeme sind in der Lage, Sprache zu „verstehen“ (dazu mehr im Kapitel ‚Eine KI „verstehen“ – „verstehen“ KIs?‘ weiter unten) und zu erzeugen, Bilder und Objekte zu erkennen, Prognosen zu erstellen und autonom zu handeln, basierend auf den in den Daten erkannten Mustern.

Die heutige KI ist vor allem auf *schwache KI* (auch als „spezifische KI“ bezeichnet) fokussiert, die darauf ausgerichtet ist, vergleichsweise eng definierte Aufgaben effizient zu lösen – wie Sprachübersetzung, Bilderkennung oder die Steuerung von Fahrzeugen.

Im Gegensatz dazu ist *starke KI* – eine „Allgemeine Künstliche Intelligenz“ (AGI – Artificial General Intelligence), die menschliches Denken in all seinen Facetten nachahmen und verstehen kann – ein hypothetisches Konzept, das bislang nicht realisiert wurde.

### Kurzgefasst

#### Algorithmen:

Algorithmen sind, fast wie ein Rezept, präzise Anweisungen oder Regeln, die ein Computer befolgt, um eine bestimmte Aufgabe zu lösen. Sie bilden das Fundament jeder KI-Anwendung. Im Kontext von KI und maschinellem Lernen werden Algorithmen genutzt, um Daten zu analysieren, Muster zu erkennen und Modelle zu erstellen. Beispiele sind Entscheidungsbäume, Regressionsmodelle oder Clustering-Algorithmen. Ihre Aufgabe ist es, Daten systematisch zu verarbeiten und ein gewünschtes Ergebnis zu liefern.

#### Neuronale Netze:

Neuronale Netze (Artificial Neural Networks) sind inspiriert von der Funktionsweise des menschlichen Gehirns. Sie bestehen aus mehreren Schichten miteinander verbundener „Neuronen“, die Informationen verarbeiten. Jedes Neuron empfängt Eingabedaten, verarbeitet sie und gibt ein Ergebnis an die nächste Schicht weiter. Diese Schichten arbeiten zusammen, um komplexe Muster in Daten zu erkennen. Neuronale Netze werden besonders in Bereichen wie Bild- und Spracherkennung sowie bei der Generierung von Texten eingesetzt. Ein spezifischer Typ ist das Deep Learning, bei dem besonders tiefe, extrem vielschichtige neuronale Netze verwendet werden.

## 3.2 Eine KI „verstehen“ – „verstehen“ KIs?

Nachdem wir die beeindruckenden Fähigkeiten Künstlicher Intelligenz beleuchtet haben, wenden wir uns nun einer ebenso wichtigen Perspektive zu: den **Limitationen von KI**. Auch wenn KI in vielen Bereichen menschliche Leistungen übertreffen kann, so stößt sie doch in anderen Bereichen an fundamentale Grenzen. Dieses Kapitel untersucht die Natur dieser Grenzen und zeigt auf, warum wir trotz der scheinbaren Allmacht von KI von einem vollständigen „Verstehen“ im menschlichen Sinne noch weit entfernt sind. (Domingos, 2018) (Russell & Norvig, 2023)

### 3.2.1 KIs sind „extrem geschickt“

KI verfügt über außergewöhnliche Fähigkeiten, die in ihrer Geschwindigkeit und Präzision menschliche Leistung bei weitem übertreffen können. Ihre besondere Stärke liegt in der **Verarbeitung und Analyse riesiger Datenmengen**, die sie in Sekundenschnelle durchforsten, kombinieren und auswerten kann. Dabei erkennt KI Muster, Zusammenhänge und Trends, die selbst für erfahrene Expertinnen und Experten schwer zugänglich oder gar unsichtbar bleiben. Diese Fähigkeit zur hochpräzisen Datenverarbeitung verleiht KI eine „intellektuelle“ Stärke, die sie in vielen Bereichen nahezu unverzichtbar macht.

In **datenintensiven Feldern** wie der Medizin, der Klimaforschung und dem Maschinenbau entfaltet KI ihr volles Potenzial. In der Medizin ermöglicht sie beispielsweise die frühzeitige Erkennung von Krankheiten, indem sie winzige Anomalien in Bilddaten entdeckt, die von Ärztinnen und Ärzten leicht übersehen werden könnten. Darüber hinaus kann sie personalisierte Behandlungspläne entwickeln, indem sie Millionen von Patientendaten analysiert und optimale Therapieempfehlungen macht. In der Klimaforschung revolutioniert KI die Modellierung komplexer ökologischer Systeme. Sie analysiert globale Wetterdaten, prognostiziert präzise Klimaveränderungen und unterstützt bei der Entwicklung nachhaltiger Anpassungsstrategien. Im Maschinenbau steigert KI die Effizienz von Produktionsprozessen, indem sie Schwachstellen identifiziert, präventive Wartung vorschlägt und Optimierungen liefert, die auf datenbasierten Vorhersagen beruhen.

Darüber hinaus zeigt sich die „gescheite“ Seite der KI in ihrer Fähigkeit, **innovative Lösungen für komplexe Probleme zu entwickeln**. In der Pharmaforschung etwa hilft KI, potenzielle Wirkstoffe in kürzester Zeit zu identifizieren, indem sie Millionen von chemischen Kombinationen simuliert und die Erfolgchancen neuer Medikamente bewertet. Im Verkehrswesen optimiert sie den Verkehrsfluss in Echtzeit, reduziert Staus und minimiert den Kraftstoffverbrauch, indem sie Sensordaten aus Fahrzeugen und Straßeninfrastrukturen kombiniert. In der Finanzwelt analysiert KI Börsendaten, erkennt Markttrends und unterstützt Anlegerinnen und Anleger bei fundierten Entscheidungen.

Zusätzlich ermöglicht KI die **Integration und Kombination von Wissen aus unterschiedlichen Disziplinen**. Sie kann beispielsweise Daten aus der Genetik mit ökologischen Faktoren verknüpfen, um neue Erkenntnisse in der Agrarwissenschaft zu gewinnen. Diese Fähigkeit zur Interdisziplinarität erweitert den Horizont der Problemlösung und macht KI zu einem wertvollen Partner für Forschung und Innovation.

Zusammengefasst ist KI nicht nur extrem leistungsstark, sondern kann aufgrund ihrer Fähigkeit, enorme Datenmengen zu analysieren, Muster zu erkennen und kreative Lösungsansätze zu entwickeln, als „geschickt“ bezeichnet werden. Ihre Stärken liegen nicht nur in Geschwindigkeit und Präzision, sondern auch in der Möglichkeit, neue Perspektiven

und Lösungen aufzuzeigen, die Menschen ohne technologische Unterstützung nicht erreichen könnten.

### 3.2.2 KIs sind aber auch „extrem dumm“

Nachdem wir die beeindruckenden intellektuellen Fähigkeiten Künstlicher Intelligenz betrachtet haben, wenden wir uns nun einer anderen, ebenso wichtigen Seite zu: den **fundamentalen Limitationen von KI**. Denn so „gescheit“ KI auf den ersten Blick erscheinen mag, so offenbart sich bei näherer Betrachtung eine spezifische Art von „Dummheit“, die auf dem Fehlen grundlegender menschlicher Eigenschaften beruht.

KI mag auf den ersten Blick beeindruckend erscheinen, doch bei näherer Betrachtung offenbart sich ihre fundamentale Einschränkung: KIs sind in gewisser Weise extrem „begrenzt“ oder „andersartig intelligent“. Diese Einschätzung rührt daher, dass **KI keinerlei eigene Erfahrung oder physische Interaktion mit der Welt besitzt<sup>2</sup>**. Sie hat bisher keinen Körper, nur sehr wenige Sinne und damit bisher auch kein intuitives Verständnis von grundlegenden Konzepten wie Schwerkraft, physikalischen Prozessen oder Emotionen. Alles, was wir als **grundlegende Lebenserfahrung betrachten, ist für KI – auch mit nun beginnender Multimodalität – schlichtweg nicht existent**. Zum Beispiel kann eine KI zwar die physikalischen Gesetze beschreiben, hat aber keine intuitive Vorstellung davon, wie es sich anfühlt, einen Ball zu werfen oder hinzufallen.

Das „Denken“ einer KI basiert ausschließlich auf Algorithmen, die Daten verarbeiten, Muster erkennen und Wahrscheinlichkeiten berechnen. Dabei **versteht KI keine Konzepte** im eigentlichen Sinne – sie operiert rein symbolisch. **Begriffe wie „Gefühle“ oder „Emotionen“ sind für sie lediglich Muster innerhalb von Datensätzen**. Sie kann diese Muster erkennen, kategorisieren und beschreiben, aber sie wird wahrscheinlich niemals in der Lage sein, sie selbst zu empfinden oder zu verstehen, wie sie im menschlichen Kontext wirken. So kann eine KI zwar Texte über Freude verfassen, aber sie erlebt diese Emotion nicht.

Eine der größten Schwächen von KI liegt in ihrer **Unfähigkeit eigenständig „über den Tellerrand hinaus“ zu „denken“**. Während der Mensch durch Kreativität und Intuition neue, oft überraschende Verbindungen und Zusammenhänge erkennt, bleibt die KI auf die Muster und Daten beschränkt, die ihr zur Verfügung stehen. Sie kann zwar scheinbar neue Ideen generieren, doch auch diese basieren nur auf der Rekombination bestehender Informationen. **Das wirklich Neue, das entsteht, wenn Menschen völlig unkonventionell**

---

<sup>2</sup> Dieser Aspekt beginnt sich nun sukzessive zu ändern, als KI zunehmend „**multimodal**“ trainiert wird was bedeutet, dass sie lernen, Informationen aus verschiedenen Modalitäten (Datentypen) gleichzeitig zu verarbeiten und miteinander in Beziehung zu setzen. Die Entwicklung geht daher klar zu Modellen, die das gesamte Spektrum menschlicher Wahrnehmung abdecken (Sehen, Hören, Sprache (bis hin zu räumlicher Bewegung oder Geschmack)) und diese Fähigkeiten in die physische Interaktion bis hin zu Robotik übertragen. Dies ist aber ein Zugang, der erst laufend erweitert wird, jedoch auch wesentlich bessere Ergebnisse der Modelle erwarten lässt.

**denken, bleibt ihr verschlossen.** Ein Beispiel hierfür ist die Entwicklung unerwarteter wissenschaftlicher Durchbrüche, die oft auf intuitiven Einsichten und nicht auf reiner Datenanalyse beruhen. Wie weit sich dieser Umstand mit der Weiterentwicklung der Modelle verändern wird, ist Gegenstand laufender Diskussion. Jedoch zeigen bereits aktuelle Modelle viele Beispiele von s.g. **Emergenz**<sup>3</sup>. Es ist also zumindest nicht undenkbar, dass bisher nicht erreichbare Eigenschaften mit immer besseren Modellen erreicht werden.

Diese aktuellen Grenzen haben jedoch – noch – tiefgreifende Implikationen. Ohne eigene Erfahrungen oder die Fähigkeit zu echtem Verstehen bleibt KI ein Werkzeug, das auf menschliche Anleitung angewiesen ist. Ihre „Intelligenz“ ist nur so gut wie die Daten, mit denen sie trainiert wurde, und die Algorithmen, die sie steuern. Sie hat kein Bewusstsein, keine Absichten und keine Fähigkeit, eigenständig Innovationen zu entwickeln. Damit ist sie **zwar extrem leistungsfähig in der Verarbeitung großer Datenmengen, jedoch gleichzeitig extrem limitiert, wenn es um echtes Denken und Verstehen** geht. Ein neuronales Netzwerk, das auf Bildern von Wölfen trainiert wurde, wird beispielsweise Schwierigkeiten haben, einen Hund eindeutig zu identifizieren, wenn dieser nicht ausreichend in den Trainingsdaten vertreten ist, ein Aspekt, der in Folge noch kurz aufgegriffen wird.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass KIs intellektuelle Fähigkeiten beeindruckend, aber gleichzeitig stark eingeschränkt sind. Ihre „Begrenztheit“ ist keine Schwäche im technischen Sinne, sondern eine bisher klare Abgrenzung von menschlicher Intelligenz. Sie erinnert uns daran, dass **KI ein Werkzeug ist, das zwar unterstützt, aber niemals den menschlichen Geist ersetzen kann.** In der Abwägung ihrer Einsatzmöglichkeiten sollte dieser grundlegende Unterschied stets bedacht werden.

### 3.2.3 Die Kombination von „extrem gescheit“ und „extrem dumm“

Die eigentliche Herausforderung und das transformative Potenzial von Künstlicher Intelligenz liegen in der Kombination ihrer immensen Rechenleistung mit ihren fundamentalen Begrenzungen im Verständnis und der Weiterentwicklung. KI hat unser Verständnis von Technologie revolutioniert und beeindruckt durch ihre Fähigkeit, große Datenmengen zu verarbeiten und präzise Antworten zu liefern. Doch hinter dieser scheinbaren Brillanz verbirgt sich eine faszinierende, aber oft übersehene Tatsache: **KI unterscheidet sich**

---

<sup>3</sup> **Emergenz (Emergent Abilities):** Bezeichnet die Eigenschaft von **sehr großen KI-Modellen (insbesondere LLMs)**, plötzlich Fähigkeiten zu zeigen, die in kleineren Vorgängermodellen **nicht vorhanden waren** und die auch nicht explizit in den Modellen programmiert wurden. Diese unerwarteten Fähigkeiten entstehen *neu* aus der **Komplexität und dem Umfang des Trainings** (insbesondere der Größe des Modells und der Trainingsdaten). Beispiele sind die Fähigkeit, Ketten von Gedanken (*Chain-of-Thought*) zu bilden oder komplexe Aufgaben in Sprachen zu lösen, in denen das Modell wenig spezifisches Training erhalten hat.

**grundlegend vom menschlichen Denken.** Sie hat aktuell weder Neugier noch das Bestreben, sich weiterzuentwickeln, noch versteht sie den tieferen Kontext ihrer Ergebnisse.

Was bedeutet es, dass KI lediglich rekombiniert, statt zu verstehen? Wo liegen ihre Grenzen im Vergleich zu menschlicher Kreativität, Flexibilität und intuitivem Denken? Ein Blick auf diese Unterschiede eröffnet eine spannende Perspektive auf die Fähigkeiten und die Grenzen dieser Technologie.

### **Eine KI hat kein Interesse, sich weiterzuentwickeln**

Im Gegensatz zu Menschen, die von biologischen Mechanismen wie Neugier, Lernmotivation und Zielorientierung angetrieben werden, verfügt KI über **keine inneren Anreize oder Absichten, sich eigenständig weiterzuentwickeln oder zu verbessern.** Dies stellt einen grundlegenden Unterschied dar, der weitreichende Konsequenzen hat.

Eine der zentralen Eigenschaften von KI ist ihre **vollständige Abhängigkeit von menschlicher Intervention.** Jede Weiterentwicklung – sei es die Optimierung bestehender Algorithmen, die Bereitstellung neuer Datensätze oder die Anpassung der zugrunde liegenden Infrastruktur – erfordert – aktuell noch – das Eingreifen von Entwicklern und Wissenschaftlern. Ohne diese Eingriffe bleibt die KI statisch. Ein neuronales Netzwerk, das einmal trainiert wurde, bleibt auf dem Stand dieses Trainings, es sei denn, es wird gezielt aktualisiert oder erweitert. Im Gegensatz dazu können Menschen ihr Wissen und ihre Fähigkeiten eigenständig erweitern, durch neue Erfahrungen lernen und sich an veränderte Umstände anpassen. Man stelle sich wiederum ein KI-System vor, das zur Bilderkennung von Wölfen trainiert wurde. Ohne menschliches Zutun wird es niemals lernen, Hunde zu erkennen, selbst wenn es unzählige Bilder von Hunden präsentiert bekommt.

Darüber hinaus **fehlt der KI ein Verständnis von „Fortschritt“.** Menschen definieren Fortschritt oft im Hinblick auf ethische, gesellschaftliche oder technologische Ziele, die sie durch Anstrengung und Engagement erreichen wollen. KI hingegen hat keine eigene Agenda oder ein Konzept von Weiterentwicklung. Sie agiert ausschließlich innerhalb der vorgegebenen Parameter und Aufgabenstellungen, ohne die Fähigkeit, darüberhinausgehende Ziele zu formulieren oder aus eigenem Antrieb innovative Wege zu suchen.

Ein weiterer zentraler Punkt ist die **Abwesenheit intrinsischer Kreativität.** Während menschliche Neugier häufig als Motor für Innovation und kreative Problemlösungen dient, bleibt KI auf die Erkennung und Rekombination von Mustern beschränkt. Sie kann zwar neue Lösungen generieren, jedoch nur innerhalb der durch Training und Programmierung vorgegebenen Möglichkeiten. Kreativität im menschlichen Sinne – das Entstehen origineller Ideen oder das Überwinden scheinbar unüberwindbarer Hürden – ist für KI unerreichbar. Ein KI-System kann beispielsweise Musikstücke komponieren, die auf den Mustern bestehender

Musik basieren, aber es wird keine revolutionäre neue Musikrichtung erfinden, die menschliche Konventionen bricht.

Schließlich ist der „**Wissensstand**“ von KI durch die Daten begrenzt, auf denen sie trainiert wurde, sowie durch die Algorithmen, die sie strukturieren. Ohne neue Daten oder spezifische Anpassungen bleibt sie auf einem fixierten Wissensniveau stehen. Dies bedeutet, dass KI keine eigene Initiative entwickeln kann, um neue Informationen zu suchen oder bestehende Wissenslücken zu schließen. Menschen hingegen können aktiv nach neuem Wissen streben, Fragen formulieren und gezielt nach Antworten suchen, auch wenn sie zuvor keine spezifische Grundlage dazu hatten.

Zusammengefasst zeigt sich, dass KI trotz ihrer beeindruckenden Fähigkeiten in der Datenverarbeitung und Problemlösung – bisher – innerhalb der von Menschen vorgegebenen Grenzen bleibt. Sie ist ein leistungsstarkes Werkzeug, das aktuell weder die Motivation noch die Fähigkeit besitzt, eigenständig über diese Rolle hinauszugehen. Während Menschen selbständig aus Fehlern lernen, sich anpassen und kreativ mit neuen Herausforderungen umgehen können, ist eine aktuelle KI auf das beschränkt, was ihr durch menschliches Eingreifen ermöglicht wird. Dieses grundlegende Defizit macht deutlich, dass KI zwar ein wertvoller Helfer sein kann, jedoch zumindest in den nächsten Jahren, kaum die menschliche Fähigkeit zur Weiterentwicklung, Innovation und Zielsetzung ersetzen wird.

### *3.2.3.1 Das „Millionen-Show“-Problem*

Ein oft beeindruckender und faszinierender Aspekt von KI, insbesondere von Large Language Models wie ChatGPT, ist ihre Fähigkeit, scheinbar unendliches Wissen abzurufen und Antworten zu geben, die durch ihre Präzision und Breite beeindrucken können. Dieses Phänomen, das an die Fähigkeiten eines außergewöhnlich talentierten Kandidaten in einer Quizshow erinnert, offenbart jedoch bei genauerem Hinsehen eine grundlegende Schwäche der KI. Dieses „Millionen-Show“-Problem verdeutlicht, dass die **Stärke der KI in der Rekombination von Daten liegt, nicht aber in echtem Verständnis oder Kontextualisierung.**

Im Kern basiert KI auf Algorithmen, die Daten analysieren, Muster erkennen und auf dieser Grundlage Wahrscheinlichkeiten berechnen. Was wie ein intelligenter Gedankengang wirkt, ist in Wirklichkeit lediglich die geschickte Rekombination von Informationen, die bereits in ihrem Trainingsdatensatz enthalten sind. Diese Fähigkeit zur Datenverknüpfung darf nicht mit einem echten Verständnis von Zusammenhängen oder Inhalten verwechselt werden, da der KI ein Bewusstsein fehlt. Sie „versteht“ weder die Bedeutung ihrer Antworten noch die Tragweite der von ihr präsentierten Informationen.

Es ist zudem essenziell festzuhalten, dass selbst die größten KI-Modelle **nicht als allwissend** gelten können – dies, obwohl sie auf der Grundlage eines Großteils des im Internet

verfügbaren Wissens trainiert wurden. Eine KI **'weiß' keine Fakten** im menschlichen Sinne. Sie speichert keine abrufbaren Wahrheiten, sondern hat während des Trainings die **statistisch wahrscheinlichsten syntaktischen und semantischen Zusammenhänge** in den Daten erlernt. Diese gelernten Zusammenhänge sind in der Regel so präzise, dass sie Antworten ermöglichen, die den wirklichen Fakten sehr nahekommen – jedoch sind sie **keine Garantie für absolute Korrektheit** und erfordern stets eine kritische menschliche Überprüfung.

Ein weiterer kritischer Aspekt ist die **fehlende Kontextualisierung**. Ähnlich eines Menschen, etwa einem Kandidaten oder einer Kandidatin in einer Quizshow, welche durch eigenes Wissen beeindruckt, jedoch die Bedeutung von Fakten nicht in einen größeren Zusammenhang stellen kann, ist eine KI immer kontextblind. Sie kann zwar meist korrekte Antworten liefern, beispielsweise zu den Auswirkungen des Klimawandels, ist jedoch nicht in der Lage, daraus eigenständig ethische Dilemmata abzuleiten oder Maßnahmen zu empfehlen, ohne spezifische Anweisung.

Ein Beispiel: Eine KI kann die Symptome einer bestimmten Krankheit auflisten, aber sie wird nicht eigenständig erkennen, wann ein Arztbesuch dringend notwendig ist oder welche psychosozialen Auswirkungen die Diagnose für den Patienten haben könnte. Neuere Reasoning-Modelle stellen diesbezüglich zwar einen Fortschritt dar, sind aber noch weit von menschlicher Kontextsensitivität entfernt.

Diese fehlende Kontextualisierung birgt auch die **Gefahr von Fehldeutungen**. Da KI-Antworten oft durch ihre Präzision und Detailgenauigkeit überzeugen, werden sie mitunter als universell gültig oder „intelligent“ wahrgenommen, obwohl sie tatsächlich unvollständig oder irreführend sein können. Dies kann dazu führen, dass Menschen KI-Antworten unkritisch übernehmen, ohne deren Richtigkeit oder Relevanz ausreichend zu hinterfragen.

Ein wesentlicher Unterschied zwischen menschlichem Denken und KI zeigt sich auch in der Fähigkeit, zwischen nützlichem Wissen und bloßer Information zu unterscheiden. Menschen verfügen über Intuition und Erfahrung, die es ihnen ermöglichen, die Relevanz von Fakten zu bewerten und auf den Kontext abzustimmen. **KI hingegen liefert weitgehend die wahrscheinlichste Antwort auf Basis statistischer Modelle**, unabhängig davon, ob diese Information in der jeweiligen Situation hilfreich oder zielführend ist.

Zusammenfassend zeigt das „Millionen-Show“-Problem, dass KI zwar beeindruckende Leistungen bei der Datenverarbeitung und Informationsbereitstellung erbringen kann, ihre Fähigkeiten jedoch klar begrenzt sind. Sie agiert bisher innerhalb eines engen Rahmens von Algorithmen und Trainingsdaten, ohne echtes Verständnis, Kontextwissen oder die Fähigkeit, über die reine Datenrekombination hinauszugehen. Diese Grenzen sollten stets berücksichtigt werden, um die Möglichkeiten von KI realistisch einzuschätzen und sie gezielt dort einzusetzen, wo sie ihre Stärken ausspielen kann, ohne dabei menschliches Urteilsvermögen und kritisches Denken zu ersetzen.

## Ein menschliches Vergleichsbeispiel

Das Verhalten von KI weist daher in vielerlei Hinsicht Parallelen zu menschlichen Prozessen auf, die auf reiner Wissensreproduktion basieren und nicht notwendigerweise tiefes Verständnis erfordern. **Ein menschliches Vergleichsbeispiel ist das Lernen und Anwenden auswendig gelernter Fakten, wie es häufig bei Schülerinnen und Schülern vorkommt.**

Ein Schüler oder eine Schülerin, welcheR sich für eine Prüfung gezielt Fakten einprägt, mag diese fehlerfrei wiedergeben können. Doch sobald dieses Wissen in einem unerwarteten oder interdisziplinären Kontext angewendet werden muss, offenbaren sich oft Verständnislücken. Es fehlt die Fähigkeit, über die reine Reproduktion hinauszugehen und die Informationen flexibel und kreativ zu nutzen.

Ähnlich verhält es sich bei KI: Sie kann große Datenmengen verarbeiten und präzise Antworten liefern, jedoch nur in den Bereichen, für die sie trainiert wurde. Sobald sie mit Aufgaben konfrontiert wird, die einen Transfer des Gelernten in neue, unvorhergesehene Kontexte erfordern, stößt sie an ihre Grenzen, auch wenn neuere Modelle hier Fortschritte zeigen. Schülerinnen und Schüler, die die Regeln der Grammatik auswendig gelernt haben, kann möglicherweise Schwierigkeiten haben, einen komplexen Text zu interpretieren oder eigene, nuancierte Texte zu verfassen.

Ein weiterer Unterschied zwischen menschlichem Verhalten und KI liegt in den Grenzen der Flexibilität. Menschen sind durch ihre Erfahrung und Intuition in der Lage, Problemlösungen zu entwickeln, die weit über das hinausgehen, was auswendig gelernt oder direkt beobachtet wurde. Sie können aus Fehlern lernen, Emotionen in ihre Entscheidungsfindung einfließen lassen und neue Perspektiven einnehmen. **KI hingegen folgt einem statischen Regelwerk, das durch Algorithmen und Trainingsdaten vorgegeben ist.** Wenn sie mit unbekanntem Herausforderungen konfrontiert wird, führt dies oft zu Fehlinterpretationen oder sogar zu komplettem Versagen, da sie nicht auf die Art von Anpassungsfähigkeit zurückgreifen kann, die Menschen auszeichnet. Stellen Sie sich vor, eine KI soll ein Problem lösen, für das es in ihren Trainingsdaten keine direkte Lösung gibt. Ein Mensch würde versuchen, verschiedene Ansätze zu kombinieren, Hypothesen zu bilden und auszuprobieren, während die KI ohne eine klare Vorgabe möglicherweise keine adäquate Antwort findet.

Auch im Bereich der Kreativität und Adaptivität zeigt sich eine klare Grenze der KI im Vergleich zum Menschen. Menschliche Kreativität entspringt oft der Fähigkeit, bestehendes Wissen neu zu verknüpfen und dabei unerwartete Verbindungen herzustellen. Innovation entsteht, wenn Menschen außerhalb bekannter Muster denken und spontane Lösungen für komplexe, unstrukturierte Probleme entwickeln. **KI kann innerhalb der ihr vorgegebenen Parameter zwar scheinbar kreative Ergebnisse liefern, doch diese basieren lediglich auf der Rekombination bereits vorhandener Informationen.** Ihr fehlt die Fähigkeit, diese Ergebnisse selbstständig zu bewerten oder flexibel auf sich verändernde Anforderungen zu reagieren.

Ein menschlicher Künstler kann beispielsweise durch eine Emotion oder eine persönliche Erfahrung inspiriert werden, etwas völlig Neues und Unerwartetes zu schaffen, während die Kreativität einer KI immer durch die Grenzen ihrer Trainingsdaten und Algorithmen bestimmt wird.

Zusammenfassend zeigt der Vergleich, dass KI in vielerlei Hinsicht dem Verhalten von Menschen ähnelt, die auf auswendig gelerntes Wissen zurückgreifen, ohne dieses tiefer zu verstehen oder adaptiv anzuwenden. Während KI beeindruckende Ergebnisse in vorab definierten Aufgabenbereichen liefert, bleibt sie – aktuell – in ihrer Flexibilität, Kreativität und Fähigkeit zur eigenständigen Problemlösung deutlich hinter den menschlichen Fähigkeiten zurück. Diese Unterschiede sollten bei der Entwicklung und dem Einsatz von KI-Systemen stets berücksichtigt werden, um ihre Möglichkeiten realistisch einzuschätzen und sie gezielt dort einzusetzen, wo sie einen echten Mehrwert bieten kann, ohne dabei menschliches Denken und Handeln zu ersetzen.

### **Ausblick**

Die Limitationen von KI, die in diesem Kapitel beleuchtet wurden, sind Gegenstand intensiver Forschung und Entwicklung. Zukünftige Fortschritte in Bereichen wie dem Verständnis von Kontext, dem Erwerb von „Weltwissen“ und der Entwicklung echter Kreativität könnten einige dieser Grenzen verschieben.

Es ist jedoch wichtig zu erkennen, dass **KI in absehbarer Zukunft ein Werkzeug bleiben wird, dessen volles Potenzial erst durch die intelligente und verantwortungsvolle Zusammenarbeit mit dem menschlichen Geist entfaltet werden kann.** Das Verständnis ihrer Stärken und Schwächen ist dabei der Schlüssel zu einer produktiven und sinnvollen Nutzung dieser faszinierenden Technologie.

### **Kurzgefasst**

Künstliche Intelligenz beeindruckt durch ihre Fähigkeit, große Datenmengen zu verarbeiten und präzise Antworten zu liefern. Doch im Gegensatz zum Menschen fehlt ihr ein Antrieb zur Weiterentwicklung, echtes Verständnis und die Fähigkeit zur kreativen Problemlösung. Sie bleibt vollständig abhängig von menschlicher Intervention und agiert ausschließlich innerhalb vorgegebener Parameter.

Diese Begrenzungen zeigen sich besonders in ihrer fehlenden Kontextualisierung und Flexibilität, wodurch sie trotz scheinbarer Intelligenz oft an komplexen oder neuartigen Aufgaben scheitert.

KI ist ein mächtiges Werkzeug, doch ihre Stärken und Schwächen erfordern ein kritisches und bewusstes Management, um ihren Nutzen optimal zu gestalten und ohne dabei menschliches Denken zu ersetzen.

## 4 Von „KI verstehen“ zu „KI einsetzen“

Man kann von einer KI keine magische Form der Erkenntnis erwarten. Man muss eine KI einsetzen, wie sie ist. Mit ihren Stärken und Schwächen. Der Einsatz von KI bietet einerseits enorme Vorteile, wenn es darum geht, strukturierte Probleme zu lösen, Muster zu erkennen oder Aufgaben zu automatisieren. Doch die Grenzen werden andererseits dort sichtbar, wo Kontextverständnis, Flexibilität oder intrinsische Motivation erforderlich sind.

Diese Unterschiede zwischen menschlicher und maschineller „Intelligenz“ muss stets berücksichtigt werden, um die Stärken von KI gezielt zu nutzen und ihre Schwächen realistisch einzuschätzen und damit zu umgehen. In Anwendungen, bei denen moralische, kreative oder tief kontextbezogene Entscheidungen gefragt sind, bleibt der Mensch unersetzlich – zumindest bis zu einem Punkt, an dem KI nicht nur Informationen verarbeitet, sondern auch Bedeutung versteht. Dieser Zustand ist aber – noch – nicht erreicht worden und es ist Gegenstand umfangreicher Diskussionen, ob und wann dies der Fall sein könnte bzw. sein wird.

Aktuell, aber wohl auch in einer hypothetischen Zukunft einer allgemeinen Intelligenz, einer *starke KI*, ist es jedoch zentral zu wissen, wie man KIs optimal nutzen kann, wie man mit ihnen interagiert.

Die Hinweise in Folge sind allgemein im täglichen Gebrauch von KIs anwendbar, jedoch sind sie besonders auch vor dem Hintergrund des Einsatzes von KIs im pädagogischen Zusammenhang zusammengestellt worden.

An dieser Stelle soll auch erwähnt werden, dass sich über die reine Nutzung einer KI als Möglichkeit vielfältige Aufgaben besser und schneller zu erledigen, auch weitere Optionen beginnen zu etablieren. KI hat mittlerweile einen Level an Einsetzbarkeit erreicht, die sie in die Nähe eines täglichen Assistenten bringt. Diesem Aspekt wird weiter unten im Kapitel „Den KI-Einsatz auf die nächste Ebene bringen“ gewidmet. Um jedoch KI in dieser Form einsetzen zu können, ist es jedoch zuvor sinnvoll sich generell mit KI auseinanderzusetzen und grundlegende Möglichkeiten zur Nutzung kennenzulernen. Diesen Aspekten wird in Folge besondere Aufmerksamkeit gewidmet.

### 4.1 Wofür kann ich eine KI gut einsetzen?

Der Einsatz von KI bietet auch im Bereich der Lehre und des Lernens ein enormes Potenzial, das traditionelle Zugänge nicht nur ergänzen, sondern auch revolutionieren kann. KI eröffnet Möglichkeiten, menschliche Schwächen auszugleichen, Stärken zu verstärken und über die natürlichen Grenzen des menschlichen Verstandes hinauszugehen. Diese Potenziale sind

nicht auf Effizienzsteigerung beschränkt, sondern beinhalten auch die Chance, personalisierte, interdisziplinäre und adaptive Ansätze umzusetzen, die bisher undenkbar waren. (Luckin & Holmes, 2016) Besonders im Bildungsbereich eröffnet KI eine Vielfalt an Anwendungen, die das Lernen für Einzelpersonen und Gruppen transformieren können. (Popenici & Kerr, 2017) (Zawacki-Richter et al., 2019)

#### 4.1.1 Allgemeine Vorteile der KI

Eine der zentralen Stärken von KI liegt in ihrer Fähigkeit, **menschliche Schwächen zu kompensieren**. Menschen stoßen oft an ihre Grenzen, wenn es darum geht, große Mengen an Informationen zu verarbeiten, komplexe Muster zu erkennen oder monotone Aufgaben zu bewältigen. KI kann diese Defizite ausgleichen, indem sie Datenmengen analysiert und filtert, schneller als es menschlich möglich wäre. So können Lehrkräfte beispielsweise auch detaillierte Auswertungen von Schülerinnen und Schüler-Leistungen erhalten, die ihnen helfen, gezielter auf individuelle Bedürfnisse einzugehen.

Ein weiterer entscheidender Vorteil ist, **dass KI menschliche Stärken verstärken kann**. Durch den Einsatz von adaptiven Lernsystemen, die Schwächen und Stärken von Lernenden analysieren, können maßgeschneiderte Lernwege erstellt werden. Diese Systeme passen den Schwierigkeitsgrad und die Inhalte dynamisch an die individuellen Fortschritte der Lernenden an. Ein Schüler oder eine Schülerin, welcheR in Mathematik Schwierigkeiten hat, könnte beispielsweise zusätzliche Erklärungen und Übungen erhalten, während ein anderer Schüler oder eine andere Schülerin mit fortgeschrittenem Verständnis komplexere Herausforderungen gestellt bekommt. Dadurch wird das Lernen effizienter und zielgerichteter, und sowohl unterforderte als auch überforderte Schülerinnen und Schüler werden besser unterstützt.

KI bietet darüber hinaus die Möglichkeit, **über menschliche Grenzen hinauszugehen**. Ihre Fähigkeit, Daten aus verschiedenen Quellen zu kombinieren und Muster zu erkennen, ermöglicht es, Verbindungen herzustellen, die selbst erfahrenen Lehrkräften oder Forschenden nicht sichtbar wären. Dies eröffnet völlig neue didaktische Ansätze, etwa durch die Integration von interdisziplinärem Wissen. Ein KI-System könnte beispielsweise Inhalte aus Biologie, Chemie und Umweltwissenschaften zusammenführen, um ein umfassendes Bild der ökologischen Herausforderungen zu vermitteln.

#### 4.1.2 Spezifische Einsatzmöglichkeiten von KI in der Bildung

KI kann in der Lehre und im Lernen auf vielfältige Weise eingesetzt werden, um Prozesse zu optimieren, Lerninhalte zugänglicher zu machen und die Interaktion zwischen Lernenden und Lehrenden zu verbessern. Hier sind einige der zentralen Anwendungsfelder kurz beschrieben. Wichtig ist auch, dass es sich hier nur um eine Auflistung von Möglichkeiten handelt. **Diese**

**Auflistung biete eine erste Übersicht möglicher Einsatzszenarien, sie sagt jedoch noch nichts über die Praktikabilität bis hin zur rechtlichen Zulässigkeit der erwähnten Möglichkeiten in konkreten Fällen aus.** Diese Aspekte werden **weiter unten noch detailliert besprochen** und Grenzen des Einsatzes von KI werden thematisiert.

#### **Text- und Inhaltserstellung:**

KI kann als unterstützendes Werkzeug bei der Erstellung von Texten eingesetzt werden. Lehrkräfte könnten KI nutzen, um Unterrichtsmaterialien zu erstellen, von kurzen Zusammenfassungen bis hin zu ausführlichen Erklärungen komplexer Themen. KI ist auch in der Lage, unterschiedliche Sprachstile zu berücksichtigen, um Inhalte für verschiedene Altersgruppen oder Lernniveaus zugänglich zu machen. Lernende könnten KI verwenden, um strukturiertes Feedback für ihre eigenen Texte zu erhalten.

#### **Texte überarbeiten und analysieren:**

Ein weiterer Anwendungsbereich ist die Überarbeitung und Analyse von Texten. KI kann Grammatikfehler korrigieren, die Verständlichkeit von Texten verbessern und Vorschläge machen, wie Inhalte klarer formuliert werden können. Außerdem kann sie semantische Analysen durchführen, um beispielsweise die Hauptaussagen eines Textes hervorzuheben oder komplexe Zusammenhänge verständlich darzustellen.

#### **Daten zusammenfassen und aufbereiten:**

In einer Zeit, in der Informationen in riesigen Mengen verfügbar sind, kann KI helfen, relevante Daten schnell zu extrahieren und prägnant zusammenzufassen. Für Lehrkräfte bedeutet dies, dass sie aufbereitete Informationen zu aktuellen Themen erhalten, die sie direkt in den Unterricht integrieren können. Für Lernende bietet KI die Möglichkeit, große Datenmengen besser zu verstehen, indem sie wichtige Punkte hervorhebt und in einen übersichtlichen Kontext stellt.

#### **Automatisierung repetitiver Aufgaben:**

Repetitive Aufgaben wie die Bewertung von Prüfungen, die Erstellung von Anwesenheitslisten oder die Verwaltung von Noten können durch KI effizient automatisiert werden. Dies kann Lehrkräfte entlasten und mehr Zeit für kreative und interaktive Elemente des Unterrichts schaffen. Darüber hinaus könnte KI individuelles Feedback zu den Prüfungsleistungen der Schülerinnen und Schüler generieren, das spezifisch auf ihre Stärken und Schwächen eingeht.

An dieser Stelle nochmals der Hinweis, dass die hier beschriebene potenzielle Möglichkeit

noch nichts über die **rechtliche Zulässigkeit** aussagt. Wie erwähnt, wird dies in weiterer Folge noch besprochen.

#### **Interdisziplinäre Wissensvermittlung:**

KI ermöglicht die Kombination von Wissen aus verschiedenen Disziplinen, um neue Perspektiven auf komplexe Probleme zu eröffnen. In der Bildung könnte dies bedeuten, dass Lernmaterialien geschaffen werden, die beispielsweise historische, wissenschaftliche und künstlerische Aspekte eines Themas miteinander verknüpfen, um ein ganzheitlicheres Verständnis zu fördern.

#### **Förderung der sprachlichen Inklusion:**

Sprach- und Übersetzungstools, die auf KI basieren, ermöglichen es, Unterrichtsmaterialien in verschiedene Sprachen zu übersetzen und Sprachbarrieren zu überwinden. Dies ist besonders wertvoll in multikulturellen oder multilingualen Lernumgebungen, wo KI dazu beitragen kann, eine integrativere Bildung zu gewährleisten.

#### **Virtuelle Tutorien und Unterstützung:**

KI kann als virtueller Tutor fungieren, der Lernenden bei Fragen oder Problemen sofortige Unterstützung bietet. Diese Systeme könnten komplexe Themen auf einfache Weise erklären, gezielte Übungen vorschlagen oder Lernstrategien empfehlen, um den individuellen Fortschritt zu maximieren.

Die Möglichkeiten, KI im Bereich der Lehre und des Lernens einzusetzen, sind vielfältig und bieten oft auch faszinierende, bisher nicht mögliche, Zugänge. Von der Automatisierung wiederholbarer Aufgaben über die Personalisierung von Lernpfaden bis hin zur Schaffung neuer interdisziplinärer Perspektiven bietet KI eine Fülle an Chancen, die Bildung effektiver, zugänglicher und inklusiver zu gestalten. Gleichzeitig erfordert ihr Einsatz ein sorgfältiges Abwägen zwischen Potenzialen und Grenzen, um sicherzustellen, dass KI als Werkzeug der Unterstützung dient und nicht als Ersatz für die wertvolle menschliche Interaktion in der Bildung.

#### **Kurzgefasst**

Künstliche Intelligenz kann u.a. Lehrende wirkungsvoll unterstützen, indem sie menschliche Schwächen wie das Bewältigen großer **Datenmengen** und das Erkennen komplexer Muster ausgleicht. Adaptive Lernsysteme analysieren individuelle Stärken und

Schwächen und passen Inhalte sowie Schwierigkeitsgrad **dynamisch** an. Durch die Verknüpfung unterschiedlicher Datenquellen eröffnet KI neue **interdisziplinäre Perspektiven**, etwa bei der Vermittlung ökologischer Themen. Bei der Erstellung von Unterrichtsmaterialien hilft sie, **Texte zu verfassen, zusammenzufassen und altersgerecht anzupassen**, während sie in der Textanalyse Grammatik korrigiert und zentrale Aussagen herausarbeitet. Große Informationsbestände werden von KI **prägnant aufbereitet**, was z.B. die Unterrichtsvorbereitung erleichtert. Monotone Routineaufgaben lassen sich automatisieren und schaffen Zeit für kreative Lehrmethoden. Sprach- und Übersetzungstools fördern die **Inklusion** in mehrsprachigen Klassen, und virtuelle Tutorien bieten Lernenden unmittelbare, maßgeschneiderte **Unterstützung**. Insgesamt ermöglichen diese Anwendungen ein **effizienteres, personalisiertes und inklusiveres Lehren und Lernen**.

## 4.2 Wofür kann ich eine KI nicht einsetzen?

Es bestehen aktuell einige wichtige Einschränkungen für den Einsatz von KIs, daher können bestimmte Erwartungen an KI-Systeme oft nicht erfüllt werden.

**Ein zentraler Denkfehler besteht darin, zu erwarten, dass eine KI quasi magisch funktioniert und entsprechende Lösungen liefern kann.**

Künstliche Intelligenz wird daher häufig als nahezu allwissend wahrgenommen, aber in Wirklichkeit handelt es sich um spezialisierte Werkzeuge, die auf vorhandenen Daten und Algorithmen basieren und die nur mit einer gewissen Kompetenz sinnvoll genutzt werden können.

Ihre Stärken liegen, wie schon erwähnt, in der **Analyse großer Datenmengen und der Erkennung von Mustern** innerhalb eines klar definierten Rahmens.

**Allerdings, ohne einer KI Daten zur Verfügung zu stellen, kann man nur beschränkt spezifische und kontextbezogene Antworten erwarten** (ein Umstand, der mit modernen Modellen für die *Qualität und Passgenauigkeit* der Ergebnisse immer relevanter wird, um – salopp gesprochen – Halluzinieren zu vermeiden). Daten kann bzw. muss man durch **Uploads oder der Möglichkeit das Internet zu nutzen in einen Prompt integrieren!**

Wichtig ist dabei auch: Eine **KI ist kein Wissensspeicher**, wie z.B. eine unglaublich große Bibliothek!

Auch liegen **Probleme, die Kreativität, Innovation oder tiefes und für Menschen selbstverständliches Verständnis der Umwelt erfordern, aktuell außerhalb ihrer Reichweite**. Daher ist eine KI nicht in der Lage, originelle Kunstwerke zu schaffen, die eine

völlig neue Stilrichtung einleiten, oder komplexe ethische Dilemmata zu lösen, bei denen Empathie und persönliche Werte eine zentrale Rolle spielen. Ebenso kann sie keine grundlegenden wissenschaftlichen Durchbrüche erzielen, die auf intuitivem Denken und einer tiefen Auseinandersetzung mit der Realität basieren. Eine KI versteht keine „Absicht“ hinter einer Aufgabe, sie liefert lediglich Ergebnisse, die auf bekannten Mustern basieren, die jedoch nicht immer mit der Realität übereinstimmen müssen. Ohne klare Vorgaben kann sie leicht Lösungen anbieten, die oberflächlich korrekt erscheinen, aber inhaltlich falsch und unbrauchbar sind.

**Ein weiterer Trugschluss betrifft die Erwartung, dass eine KI selbst dann brauchbare Antworten liefern kann, wenn die Fragen unklar oder vage formuliert sind.** Künstliche Intelligenz kann nur so präzise antworten, wie die Fragen eindeutig und verständlich gestellt werden. Vage, widersprüchliche oder mehrdeutige Eingaben führen häufig zu Antworten, die missverständlich oder unbrauchbar sind. Im Gegensatz zu einem Menschen, der Nachfragen stellen oder intuitiv auf Unklarheiten reagieren kann, bleibt eine KI in ihrem vorgegebenen Rahmen der „logischen“ Verarbeitung gefangen. Sie gibt oft Antworten, die formal korrekt erscheinen, aber den Kern der Frage nicht treffen, da sie die Absicht oder den Kontext hinter der Anfrage nicht verstehen kann. Diesem Aspekt wird in Folge noch besondere Aufmerksamkeit gewidmet.

**Ein dritter, wichtiger Irrtum ist die Erwartung, dass eine KI von selbst erkennen kann, welche Interessen oder Ziele man verfolgt, ohne dass diese explizit kommuniziert wurden.** Künstliche Intelligenz kann nicht von sich aus verstehen, was einem wichtig ist. Ihre Antworten und Vorschläge basieren ausschließlich auf den eingegebenen Daten und Kontexten. Selbst wenn sie Muster in den Eingaben erkennt, handelt es sich dabei um datengetriebene Vermutungen, keine echten Einsichten oder ein empathisches Verständnis. Ohne klare Anweisungen bleibt die KI blind für die eigentlichen Ziele des Nutzers und kann keine autonomen Entscheidungen treffen, die diese Ziele widerspiegeln. Auch dieser Aspekt wird in Folge noch genauer beleuchtet.

**Zuletzt wird oft erwartet, dass KIs die Fähigkeit zur langfristigen Lernanpassung oder eigenständigen Wissensgenerierung besitzen,** wie es bei Menschen der Fall ist. Jedoch basiert ihr Verhalten und ihre Antworten ausschließlich auf ihren Trainingsdaten und den eingegebenen Informationen. KIs können keine innovativen oder intuitiven Schlussfolgerungen ziehen, sondern arbeiten stets im Rahmen ihrer programmierten Logik und Mustererkennung. Das bedeutet, dass sie im Normalfall weder kreative Problemlösungen noch emotional geprägte Entscheidungen treffen können.

**Künstliche Intelligenz kann also bei klar definierten und datenbasierten Problemen eine große Hilfe sein. Ihre Grenzen werden jedoch deutlich, wenn es um unstrukturierte oder vage Anforderungen, kreative oder emotionale Herausforderungen sowie das autonome Erkennen von Intentionen oder Interessen geht.**

Ohne präzise Kommunikation darüber, was gewünscht wird, liefert die KI keine verwertbaren Ergebnisse. Es ist daher entscheidend, realistische Erwartungen zu haben und keine menschlichen Eigenschaften wie Intuition oder Empathie von einer KI zu erwarten.

### **Kurzgefasst**

Künstliche Intelligenz ist **kein Allheilmittel und funktioniert nicht „magisch“**: Sie agiert ausschließlich auf Basis ihrer Trainingsdaten und vorgegebenen Algorithmen, wodurch kreative, empathische oder bahnbrechende Lösungen außerhalb ihres Musterspektrums liegen. Zudem sind KIs **keine allwissende Bibliothek!**

**Ohne klare, präzise Eingaben liefert sie oft oberflächlich korrekte, aber inhaltlich unbrauchbare Antworten**, da sie Hintergründe, Absichten und Kontext nicht intuitiv erfasst. Originelle Kunstschöpfungen, ethische Urteilsfindungen oder autonome Ziel- und Interessenerkennung sind nicht möglich – KI bleibt in ihrer programmierten Logik gefangen.

Ebenso fehlt ihr die Fähigkeit, selbstständig langfristig zu lernen oder innovativ neue Erkenntnisse zu generieren.

Kurz gesagt: **KI eignet sich nur für klar definierte, datenbasierte Aufgaben und erfordert realistische Erwartungen sowie sorgfältig formulierte Anweisungen.**

## 4.3 Was sollte ich daher bedenken?

Wenn Menschen kommunizieren, geschieht dies auf Basis einer Vielzahl von Annahmen, die meist weitgehend richtig, manchmal jedoch auch durch Vorurteile oder Missverständnisse geprägt sind. Diese Annahmen ermöglichen es uns, Kontext, Absicht und Emotionen in Gesprächen intuitiv zu erfassen. Einer **KI liegen solche Annahmen jedoch nur begrenzt oder meist gar nicht vor**, was grundlegende Unterschiede in der Kommunikation mit sich bringt.

Eine **KI weiß anfänglich im Normalfall wenig bis nichts über eine Person**, die mit ihr interagiert. Merkmale wie Kleidung, Alter, Beruf, Körpermerkmale oder Erfahrungen sind ihr nur bekannt, wenn diese explizit angegeben wurden. Das reduziert zwar das Risiko von Fehleinschätzungen, schränkt aber gleichzeitig ihre Fähigkeit ein, auf spezifische Situationen einzugehen.

Darüber hinaus **kennt eine KI keine persönlichen Interessen**, sofern diese nicht bereits kommuniziert wurden. Sie hat keinen Zugang zu Motivationen, Zielen oder Werten, die eine entscheidende Rolle in menschlicher Kommunikation spielen. Ebenso **fehlt ihr das Wissen über die Hintergründe einer Person**, wie Lebensumstände oder kulturelle Prägungen. Diese Informationen stehen uns aber bei Gesprächen mit anderen Menschen oft unbewusst zur Verfügung und beeinflussen die Interaktion erheblich.

Auch die **Situation, in der sich eine Person befindet – sei es emotional, räumlich oder sozial – ist für die KI im Normalfall nicht erkennbar**. Selbst wenn sie Muster in Texten analysieren kann, bleibt ihr der breitere Kontext verborgen. Moderne KIs können mit aktivierter Speicherung zwar auf frühere Gespräche zugreifen, doch in vielen Anwendungen ist diese Funktion deaktiviert, sodass vergangene Interaktionen nicht berücksichtigt werden. Dies unterscheidet sie grundlegend von Menschen, die auf gemeinsame Erfahrungen oder Gespräche intuitiv Bezug nehmen.

Ein weiterer entscheidender Unterschied besteht darin, dass **eine KI keine Informationen darüber hat, wie ihre Antworten aufgenommen werden**. Bei menschlichen Gesprächen liefern verbale und nonverbale Hinweise wichtige Rückmeldungen, die es uns erlauben, auf die Reaktionen unseres Gegenübers einzugehen und die Kommunikation anzupassen. Eine KI bleibt hingegen auf die schriftlichen – und in seltenen Fällen mündlichen – Eingaben beschränkt und kann keine spontane Anpassung auf Basis u.a. von Tonfall, Mimik oder Gestik vornehmen.

Zusätzlich ist die Abhängigkeit von den zugrundeliegenden Trainingsdaten ein weiterer einschränkender Faktor. **Wenn eine KI auf veralteten, unvollständigen oder voreingenommenen Daten basiert, spiegelt dies direkt die Qualität ihrer Antworten wider**. Sie kann nur die Informationen nutzen oder kombinieren, die in ihrem System vorhanden sind, und ist aktuell nicht in der Lage, fehlende Daten eigenständig zu ergänzen oder kritisch zu hinterfragen. Dies ist ein Aspekt, der ebenfalls bei der Interaktion mit einer KI zu berücksichtigen ist, jedoch in vergleichbarer Form auch bei Menschen auftritt, wenn Informationen schlicht veraltet sind oder fehlen, und diese Lücken nicht aktiv bereinigt werden. Es ist daher auch bei einer KI entscheidend **Daten zur Verfügung zu stellen**, entweder über Uploads oder über die Möglichkeit das Internet zu nutzen.

**Diese fehlenden Informationen können dazu führen, dass die Qualität der Antworten einer KI unbefriedigend erscheint**. Das liegt jedoch nicht an einer „Inkompetenz“ der KI, sondern daran, dass wir als Nutzerinnen und Nutzer oft nicht ausreichend Kontext oder Informationen bereitstellen.

Um KIs erfolgreich nutzen zu können, ist es daher entscheidend, diese hier erwähnten Aspekte zu berücksichtigen und möglichst viele relevante Informationen bereitzustellen. Nur so kann die KI ihr Potenzial entfalten und hilfreiche Antworten liefern.

Es ist zuletzt auch wichtig, realistische Erwartungen an KIs zu haben. Sie sind Werkzeuge, keine menschlichen Kommunikationspartner, und benötigen klare und präzise Eingaben, um effektiv zu funktionieren. Im folgenden Kapitel werden Strategien vorgestellt, wie diese Herausforderungen überwunden werden können, um die Kommunikation mit KIs zu optimieren.

### Kurzgefasst

Künstliche Intelligenz **verfügt nicht über die unbewussten Annahmen**, die Menschen in der Kommunikation nutzen – sie **kennt weder persönliche Merkmale noch Ziele, Werte oder den emotionalen und sozialen Kontext ihres Gegenübers**, sofern diese nicht explizit genannt werden.

Anders als Menschen kann sie **keine nonverbalen Signale** wahrnehmen oder **vergangene Gespräche** automatisch einbeziehen, wenn diese Funktion deaktiviert ist.

Ihre Antworten hängen strikt von den vorliegenden Trainingsdaten ab und spiegeln deren Aktualität und Qualität wider. **Fehlen wichtige Informationen oder bleiben Fragen vage, liefert die KI oft unvollständige oder unpassende Ergebnisse.**

Deshalb ist es entscheidend, realistische Erwartungen an KI-Werkzeuge zu haben und stets klare, präzise Kontextangaben zu machen, damit die Systeme ihr Potenzial entfalten können.

## 4.4 Die Gefahren bei der Nutzung von KI

Die rasante Entwicklung und zunehmende Verbreitung von KI-gestützten Sprachmodellen – sogenannten Large Language Models (LLMs) wie ChatGPT, Claude oder Gemini – verändert den Bildungsalltag sowie die private Mediennutzung grundlegend und rasant. Während die aktuellen Entwicklungen viele Chancen eröffnen, treten gleichzeitig neue Herausforderungen und Risiken zutage – insbesondere auch für Lernende und pädagogische Fachkräfte.

Über die ethischen, gesellschaftlichen und rechtlichen Fragen, die sich mit dem Einsatz von KI im Bildungskontext verbinden – siehe dazu das Kapitel „Verantwortungsvoller Umgang mit KI“ – hinaus, geraten zunehmend jene Gefahren in den Blick, die mit der alltäglichen, oft unreflektierten Nutzung von KI durch ganz normale Nutzerinnen und Nutzer einhergehen. Dabei stehen nicht nur Fragen nach dem Wahrheitsgehalt, der Qualität oder der emotionalen Wirkung von KI-generierten Inhalten im Raum, sondern auch Themen wie Datenschutz, Abhängigkeit, Missbrauch oder algorithmische Verzerrung.

Diese Übersicht konzentriert sich ausschließlich auf Risiken auf Nutzerinnen und Nutzerebene – also auf jene Gefahren, die entstehen, wenn Menschen mit KI-Systemen interagieren, sei es privat, im Studium, im Unterricht, der Lehre oder in beratenden

Funktionen.

Nicht berücksichtigt werden hier hingegen Risiken, die aus der Entwicklung, dem Training oder der unregulierten Veröffentlichung KI-basierter Tools selbst hervorgehen, wie etwa algorithmische Diskriminierung durch Trainingsdaten oder Fragen der Unternehmensverantwortung. Ziel ist es, insbesondere für den pädagogischen Bereich praxisnahe Einblicke zu geben, wie sich Risiken konkret äußern und welche Handlungsmöglichkeiten für verschiedene Zielgruppen – von Schülerinnen und Schüler bis zu Lehrkräften – bestehen.

#### 4.4.1 Kinder und Jugendliche – Schülerinnen und Schüler

Für Kinder und Jugendliche bergen LLMs vielfältige Gefahren<sup>4</sup>. Da die Modelle **Inhalte halluzinieren** und „hoch plausible“ Falschinformationen produzieren können, droht ohne kritische Prüfung das Problem der Fehlinformation<sup>5</sup>. Kinder können zudem durch **parasoziale Bindungen** emotional abhängig werden: ständige Verfügbarkeit von Chatbots simuliert Freundschaft, was zur sozialen Isolation führen kann<sup>6</sup>. Die generierten Inhalte können verstörend sein – etwa Gewalt, explizite Sexualität oder Selbstverletzung, selbst auf scheinbar harmlose Nachfragen. Hinzu kommen **Datenschutzrisiken**: Kinder sollten keine persönlichen Daten an Chatbots weitergeben, da diese an Server in Drittstaaten gelangen und dort verarbeitet werden<sup>7</sup>. Auch algorithmische *Bias* kann Minderheiten benachteiligen und subtile Beeinflussung auslösen (etwa Werbung oder manipulierte Inhalte).

**Schutzmaßnahmen:** Zentral sind Aufklärung und Medienkompetenz. Kinder müssen lernen, Chatbots als nicht-menschliche Werkzeuge zu erkennen und deren Antworten stets kritisch zu hinterfragen<sup>8</sup>. Eltern und Lehrende sollten den Umgang begleiten: Gespräche über Online-Erfahrungen, Altersbeschränkungen und technische Filter empfehlen. Schulen können KI-spezifische Bildungsinhalte anbieten und klare Regeln für die Nutzung festlegen (z. B. nur unter Aufsicht). Technische Maßnahmen wie Jugendschutzfilter<sup>9</sup>, KI-Funktionen ohne Profilbildung oder europäische LLM-Alternativen können helfen. Schließlich verbietet der EU-**AI Act** (das „KI-Gesetz“ der EU) den Einsatz von KI, die gezielt emotionale Schwächen von Kindern ausnutzt, was zumindest als minimaler sicherheitspolitischer Schutz dient.

---

<sup>4</sup> Siehe dazu unter: <https://www.familienportal.nrw/de/6-bis-10-jahre/medien-im-familienalltag/kuenstliche-intelligenz-was-eltern-wissen-sollten> (23.6.25)

<sup>5</sup> Siehe dazu unter: <https://www.netzpiloten.de/chatgpt-in-schulen-und-universitaeten> (23.6.25)

<sup>6</sup> Siehe dazu unter: <https://www.familienportal.nrw/de/6-bis-10-jahre/medien-im-familienalltag/kuenstliche-intelligenz-was-eltern-wissen-sollten> (23.6.25)

<sup>7</sup> Siehe dazu unter: <https://5rightsfoundation.com/ai-systems-that-exploit-the-vulnerabilities-of-children-are-now-illegal-in-the-eu/> (23.6.25)

<sup>8</sup> Siehe dazu unter: <https://www.netzpiloten.de/chatgpt-in-schulen-und-universitaeten/#:~:text=Wichtig%20ist%20dabei%20vor%20allem%2C,mit%20KI%20nochmal%20wichtiger%20werden> (23.6.25)

<sup>9</sup> Dazu gibt es eine Vielzahl an Möglichkeiten. Da es sich um ein sehr dynamisches Feld handelt, macht eine situationspezifische Online-Suche Sinn.

#### 4.4.2 Studierende und Berufseinsteigerinnen bzw. Berufseinsteiger

Auch junge Erwachsene in Lehrerinnen und Lehrer- oder Beraterinnen und Beraterausbildung sowie beim Berufseinstieg sind gefährdet. Hier steht vor allem der **akademische Missbrauch** im Vordergrund: LLMs werden eingesetzt, um Essays oder schriftliche Arbeiten zu fälschen. Viele Plagiats-Tools erkennen KI-Text kaum<sup>10</sup>. Das untergräbt Prüfungsintegrität und das Lernen. Diesem Aspekt wird jedoch zweiten Teil dieser Publikationsreihe noch besonderes Augenmerk gewidmet.

Hinzu kommt auch bei jungen Erwachsenen oftmals unkritisches Vertrauen: Studierende könnten **Fehlinformationen und Halluzinationen** der KI übernehmen, ohne eigene Quellen zu prüfen. Langfristig droht „zahnloses Lernen“ – da Aufgaben von der KI erledigt werden, vermindert sich die kognitive Auseinandersetzung und die Problemlösefähigkeit<sup>11</sup>. Auch **algorithmische Verzerrungen** können das Lernen, ja das gesamte Bildungssystem negativ beeinflussen: Unausgewogene Trainingsdaten benachteiligen bestimmte Gruppen oder vermitteln ein verzerrtes Weltbild. Nicht zuletzt entstehen **Faireness-Probleme**, wenn der Leistungsdruck steigt („Verpasst-gefühl“, wenn andere KI nutzen). Siehe dazu mehr im Kapitel „Verantwortungsvoller Umgang mit KI“.

**Schutzmaßnahmen:** Statt pauschaler Verbote setzen Expertinnen und Experten auf Regulierung und Aufklärung<sup>12</sup>. Für Hochschulen könnten daher neben diversen weiteren Schritten auch Maßnahmen bis hin zur Anpassung der Prüfungsformen (z.B. mündliche Abfragen oder Zusatzfragen zur Textentstehung) Sinn machen. **Studierende müssen jedoch grundsätzlich lernen, ChatGPT & Co. als „Denkwerkzeuge“** zu nutzen, nicht als Alleskönner: Zudem sind Medienkompetenz und kritisches Quellenstudium essenziell. Technisch können europäische KI-Plattformen ohne personenbezogene Datenpflicht genutzt werden (solche Systeme benötigten und speichern keine persönlichen Daten). Jedoch fristen solche Tools aktuell oft nur ein Nischendasein, sind erst in Entwicklung oder sind teilweise technisch unterlegen und finden daher nur wenige Nutzerinnen und Nutzer. Insgesamt ermöglicht aber die Lehrenden-Ausbildung (besonders in PH) Schulungen zum sicheren Umgang mit KI – wie es etwa in Österreich zunehmend über MOOCs und PH-Workshops praktiziert wird.

---

<sup>10</sup> Siehe dazu unter: [https://www.swk-bildung.org/content/uploads/2024/02/SWK-2024-Impulspapier\\_LargeLanguageModels.pdf](https://www.swk-bildung.org/content/uploads/2024/02/SWK-2024-Impulspapier_LargeLanguageModels.pdf) (23.6.25)

<sup>11</sup> Siehe dazu unter: <https://www.netzpiloten.de/chatgpt-in-schulen-und-universitaeten/#:~:text=Lernende%20zu%20sehr%20auf%20die,langfristig%20der%20Lernentwicklung%20scheiden%20kann> (25.6.25)

<sup>12</sup> Siehe dazu unter: <https://www.netzpiloten.de/chatgpt-in-schulen-und-universitaeten/#:~:text=Anstatt%20Verboten%2C%20sollten%20Schulen%20und,durch%20freie%20Basisversionen%20oder%20Campuslizenzen> (25.6.25)

#### 4.4.3 Lehrkräfte sowie Beratungskräfte

**Lehrkräfte** stehen vor eigenen Herausforderungen. Verwenden sie LLMs in Unterrichtsvorbereitung oder Schülerinnen und Schülerfeedback, müssen sie streng darauf achten, **personenbezogene Daten nicht** weiterzugeben. Insbesondere bei sensiblen persönlichen Informationen z.B. von Schülerinnen und Schülern kann sonst der Datenschutz verletzt werden. Immer öfter genutzte KI-gestützte Therapie- oder Beratungs-Chatbots bergen weitere Risiken: Sie können – zusätzlich zu allen datenschutzrechtlichen Aspekten – auch unangemessene Ratschläge<sup>13</sup> geben oder Warnsignale übersehen. In Krisensituationen (z. B. Suizidgefährdung) sind sie aktuell völlig unzuverlässig. Langfristig kann der Einsatz von Therapie- und Beratungs-Chatbots zudem die Entwicklung eigenständiger Bewältigungsstrategien behindern und zu einer **Abhängigkeit von der Technik** führen. Lehrkräfte selbst könnten durch ständige Verfügbarkeit von KI „bequem“, d. h. kreativ entmündigt werden. Darüber hinaus besteht die Gefahr, dass sich eigene Vorurteile (Gender, Kultur etc.) in den von der KI bezogenen Materialien verfestigen.

Ähnlich herausfordernd gelagert sind Ansprüche auch bei **Beratungskräften**: KI-Tools sollten die eigene Beratungstätigkeit nur ergänzen unterstützen, dürfen diese jedoch niemals ersetzen. Nicht zuletzt muss ein klarer Datenschutzrahmen bestehen und insbesondere auch die Haftung bei Fehlberatungen definiert sein, denn man kann Verantwortung nicht auf „die KI“ übertragen!

**Schutzmaßnahmen:** Lehrkräfte müssen gut geschult sein – didaktisch, ethisch und technisch. Universitäten und PHs müssen KI-Kurse anbieten, die Datenschutz, Ethik und kritische Reflexion von KI-Antworten thematisieren.<sup>14</sup> Lehrpersonen müssen selbstkritisch mit KI umgehen lernen, um Schülerinnen und Schüler proaktiv vor Risiken zu bewahren. Beratungs-Fachkräfte sollten Transparenz schaffen: Klienten müssen wissen, wenn KI im Spiel ist, und in welchem Umfang. Für die alltägliche Nutzung können auch hier datenschutzfreundliche europäische Alternativen herangezogen werden.

#### 4.4.4 Ausblick: Weitere Bedrohungsszenarien

Besondres auch außerhalb der EU drohen zusätzliche Gefahren, die jedoch auch in die EU hineinwirken. Viele Länder verfügen über **lockerere Regulierungen** und erlauben Unternehmen größeren Spielraum. In den USA etwa ist KI nur rudimentär gesetzlich kontrolliert, so dass globale Konzerne primär nach wirtschaftlichen Anreizen handeln. Ihre Algorithmen sind oft auf Nutzerinnen- und Nutzerbindung sowie Profitmaximierung ausgerichtet. Das kann zu einer **Verstärkung von Desinformation und Polarisierung** führen: KI-Systeme optimieren Inhalte oft für Aufmerksamkeit, nicht für Wahrheit. In autoritären

---

<sup>13</sup> Siehe dazu unter: <https://psylife.de/magazin/ki-als-co-therapeut-chancen-und-risiken-von-therapiechatbots> (23.6.25)

<sup>14</sup> Siehe dazu unter: <https://www.bmb.gv.at/Themen/schule/zrp/ki.html> (23.6.25)

Staaten (z.B. China<sup>15</sup>) werden zwar Schritte unternommen (ab September 2025 etwa Pflicht zur Kennzeichnung von KI-Texten), gleichzeitig wird KI für Massenüberwachung und staatliche Propaganda genutzt. Insgesamt schafft die globale KI-Rennen eine Umgebung, in der **wirtschaftliche Interessen** und **algorithmische Anreizsysteme** (Werbung, Klickzahlen) höher gewichtet werden als ethische Bildungsideale. Politische Akteure können KI-gestützte Deepfakes und automatisierte Trollarmeen einsetzen, um Wahlen und öffentliche Meinungen zu beeinflussen. Europa steht daher in der Verantwortung, hohe Standards zu setzen und mit internationalen Partnern Gegenstrategien (z.B. für transparente KI, KI-Erkennungstechnologien) zu entwickeln, um diesen Bedrohungen wirksam zu begegnen.

Darüber hinaus gibt es inzwischen eine stetig wachsende Anzahl weiterer **ethischer, rechtlicher und finanzieller Risiken**, die sich in Zusammenhang mit der **Entwicklung und Veröffentlichung** von KI-Systemen ergeben – sei es durch algorithmische Voreingenommenheit, mangelnde Haftungsregelungen oder unzureichende Datenschutzmechanismen. Solche Fragen werden hier, wie erwähnt, nicht betrachtet. Dennoch ist es relevant anzumerken, dass diese Aspekte zunehmend stärker wahrgenommen werden. Durch die zunehmende Verbreitung einfach zu erstellender KI-Agenten und -Tools wird auch auf Ebene der „normalen“ Nutzerinnen und Nutzer – also bei alltäglichen Interaktionen mit KI – in absehbarer Zeit **ein erheblicher Bedeutungszuwachs** solcher Themen zu erwarten sein. Mehr dazu auch im vertiefenden Teil dieser Publikationsreihe.

### Kurzgefasst

Es gibt vielfältige Risiken, die sich durch die Nutzung von KI auf tun und die spezifischer Beachtung bedürfen. Der Umgang mit LLMs in der Bildung erfordert daher abgestimmte Maßnahmen auf pädagogischer, technischer und politischer Ebene, um die Chancen von KI zu nutzen und gleichzeitig Kinder, Lernende und Lehrende zu schützen. Gezielte Fortbildung, transparente Regeln und internationale Kooperation sind dabei unverzichtbar.

- **Schülerinnen und Schüler:** Große Risiken durch falsche Informationen, ungeprüfte Inhalte, emotionale Abhängigkeit von Chatbots und unangemessene Inhalte (Gewalt, Sexualität). Schutz bieten *Medienkompetenz*-Schulungen, Beaufsichtigung durch Erwachsene, Jugendschutzfilter und klare Schulregeln (z.B. keine Weitergabe persönlicher Daten, Aufklärung).
- **Studierende/Berufseinsteigerinnen und Berufseinsteiger:** Gefährdet durch akademisches *Mogeln* und Abhängigkeit von KI-Antworten. Fehlinformationen und algorithmische Verzerrungen gefährden das Lernen. Maßnahmen sind der Einsatz von **KI-Nutzungsrichtlinien** (Kennzeichnungspflicht, angepasste Prüfungsformen), Intensive Schulung in KI-Kompetenz und kritischem Denken.

<sup>15</sup> Siehe dazu unter: <https://www.imatag.com/de/blog/china-reguliert-ki-generierte-inhalte-auf-dem-weg-zu-einem-neuen-globalen-transparenzstandard> (23.6.25)

- **Lehrkräfte/Berater:** Müssen auf Datenschutz achten und dürfen sich nicht blind auf KI verlassen. Besonders in der Beratung können KI-Chatbots sensible Fehler machen oder überstrapazieren. Wichtig sind Schulungen zu ethischer KI-Nutzung, Nutzung DSGVO-konformer KI-Tools und die Betonung des Menschen als letzte Instanz in Beratung und Lehre.
- **Politik/Einrichtungen:** Empfehlung ist eine **Regulierung statt Verbote**. Institutionen sollten klare Leitlinien erarbeiten (basierend auf EU-AI-Act und EU-Leitlinien) und KI-Kompetenz von Lehrkräften fördern. Prüfungs- und Prüfungsordnungen müssen KI-Anwendungen berücksichtigen (Kennzeichnungspflicht, IT-Plausibilitätskontrolle). Technisch sollten sichere, datenschutzkonforme KI-Varianten bereitgestellt und vielversprechende Pilotprojekte gefördert werden.
- **Globale Risiken:** Außerhalb der EU können schwächere Regulierungen und große Tech-Interessen die Verbreitung von Desinformation begünstigen. KI-Lösungen, die nur auf Engagement und Profit abzielen, können demokratische Prozesse unterminieren. Europa muss daher hohe Ethik-Standards setzen und mit Partnern weltweit gegen Deepfakes, algorithmische Propaganda und Datenmissbrauch vorgehen.

## 5 Wie kommuniziere ich mit einer KI? Grundlagen fürs Prompten.

In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle erfolgt die Kommunikation mit einer KI primär über schriftliche s.g. **Prompts** oder Anweisungen, es besteht aber auch zunehmend die Möglichkeit verbal zu interagieren. All diesen Interaktionen liegen aber vergleichbare grundlegende Prinzipien zugrunde. Sie gelten auch bei der Interaktion bei speziellen Anwendungen z.B. für die Bild- oder Videogenerierung. Solche Anwendungen werden hier jedoch nicht im Detail besprochen, da die Grundprinzipien zur Kommunikation vergleichbar sind.

KI-Systeme sind daher heute schon sehr mächtige Werkzeuge, die aber nur durch **präzise Kommunikation und kritische Nutzung** ihr volles Potenzial entfalten können. Nutzerinnen und Nutzer sollten jedoch stets realistische Erwartungen haben, die Ergebnisse sorgfältig überprüfen und die **Verantwortung für kreative und ethische Entscheidungen selbst übernehmen**. Durch eine bewusste und strukturierte Interaktion lassen sich die Vorteile von KIs optimal nutzen.

Eine **präzise und strukturierte Kommunikation** ist von zentraler Bedeutung, um von KI-Systemen genaue und hilfreiche Ergebnisse zu erhalten, und kann durch eine **Reihe von Strategien**, die auch teilweise unter dem Begriff „Prompt-engineering“ bekannt sind, unterstützt werden.

Unklare oder mehrdeutige Formulierungen hingegen führen häufig zu unbefriedigenden oder sogar irrelevanten Antworten.

Nachdem wir uns ebenfalls bereits mit einigen wichtigen Grundlagen der Künstlichen Intelligenz auseinandergesetzt haben, werden hier zudem weitere wichtige **Aspekte zur erfolgreichen Kommunikation** ansprechen, um auch mit den zuvor beschriebenen Herausforderungen, erfolgreich umgehen zu können.

### 5.1 KI ist kein „magisches“ Instrument

Im Umgang mit KI gilt in besonderem Maße das Prinzip: **„Wie man hineinruft, so schallt es zurück“**. KI-Systeme reagieren unmittelbar auf die Qualität und Klarheit der Eingaben und sind auch diesbezüglich **kein magisches Instrument**.



Abbildung 3: „Prompteo“ gibt es nicht - KI ist absolut nicht magisch! (ChatGPT4o)

Unklare, mehrdeutige oder zu allgemeine Formulierungen bzw. Prompts führen beinahe unweigerlich zu ungenauen oder wenig hilfreichen Ergebnissen, auch wenn diese auf den ersten Blick plausibel erscheinen. Um das volle Potenzial von KI im Bildungsbereich zu entfalten, sollten Nutzerinnen und Nutzer daher einige grundlegende Ansätze berücksichtigen.

Ein erster wichtiger Schritt ist, das **Anliegen klar und präzise zu formulieren**. Es ist entscheidend sicherzustellen, dass man Anfragen eindeutig stellt und diese alle relevanten Details enthält. Je klarer man Wünsche und Erwartungen ausdrücken, desto präziser kann die KI darauf reagieren. Es gilt zum Beispiel vage Formulierungen oder Fragen, die mehrere Interpretationsmöglichkeiten zulassen zu vermeiden. Anstatt beispielsweise zu fragen: „Was

gibt es Neues zum Thema Lernen?“, wäre eine präzisere Formulierung: „Welche aktuellen Forschungsergebnisse gibt es zum Thema personalisiertes Lernen in der Grundschule unter Berücksichtigung digitaler Medien?“ Diese Detailtiefe hilft der KI, den Fokus zu schärfen und relevantere Informationen zu liefern.

Ebenso entscheidend ist die Verwendung einer **einfachen und verständlichen Sprache**. Es gilt eine klare, einfache Sprache zu nutzen, die für die KI leicht zu verarbeiten ist. Daher sind unnötig komplizierte Satzkonstruktionen oder schwer verständliche Fachbegriffe unbedingt zu vermeiden. Sollte man Fachtermini verwenden, ist es ratsam, diese gegebenenfalls kurz zu erläutern, um Missverständnisse auszuschließen. Auch Begriffe mit mehreren Bedeutungen sollten in ihrem jeweiligen Kontext spezifiziert werden, um Fehlinterpretationen zu verhindern. Wenn man beispielsweise im Deutschunterricht eine KI nach der Bedeutung eines Wortes fragt, kann es hilfreich sein, den Kontext anzugeben, in dem das Wort verwendet wird, um die gewünschte Definition zu erhalten, als aus einer oft langen Liste an Möglichkeiten wählen zu müssen.

Darüber hinaus empfiehlt es sich, **Fragen zu strukturieren und in kleinere Einheiten zu zerlegen**. Komplexe Fragestellungen lassen sich oft besser beantworten, wenn sie in einzelne, übersichtliche und getrennte Teile gegliedert werden. Anstatt mehrere Anliegen in einer einzigen Anfrage zu kombinieren, ist es nicht selten effektiver, diese getrennt **Schritt für Schritt** zu bearbeiten. Dies erleichtert der KI, spezifische Antworten auf jede einzelne Komponente zu liefern, und sorgt für eine insgesamt übersichtlichere Kommunikation. Wenn man beispielsweise eine KI bitten möchten, einen Unterrichtsentwurf zu einem bestimmten Thema zu erstellen, kann es sinnvoll sein, dies in einzelnen Schritten anzugehen: Zuerst nach den Lernzielen zu fragen, dann nach möglichen Methoden und schließlich nach passenden Materialien.

Die Formulierung eines zielführenden Prompts erfordert daher einige grundlegende Überlegungen. In Folge werden einige grundlegenden Prinzipien detaillierter beschrieben, die den Grundstein für eine effektive und produktive Interaktion mit KI-Systemen schaffen. Die Klarheit und Präzision eines Prompts ist entscheidend für die Qualität der Antworten, die man erhält.

## 5.2 Anliegen klar und präzise formulieren:

- Ein guter Prompt zeichnet sich durch seine Eindeutigkeit aus. Eine gute Anfrage darf daher keine Interpretationsspielräume offenlassen und muss **alle relevanten Details** enthalten, die für die Bearbeitung durch die KI notwendig sind. Je klarer man die **Wünsche und Erwartungen** ausdrückt, desto präziser kann die KI darauf reagieren. **Vage Formulierungen** oder Fragen, die **mehrere Interpretationsmöglichkeiten**

zulassen, sollten vermieden werden, da dies die KI daran hindern kann, eine zielgerichtete Antwort zu generieren.

### 5.2.1 Was will ich generell erreichen?

Bevor man eine Anfrage an eine KI stellt, sollte man sich über die Zielsetzung im Klaren sein. Unpräzise oder vage Eingaben führen oft zu unbrauchbaren Ergebnissen. Daher gilt:

- **Den inhaltlichen Rahmen vorgeben.** Falls spezifisches Fachwissen oder eine bestimmte Perspektive, z.B. einer Lehrperson oder einer Forschungsrichtung, gewünscht sind, sollte dies explizit erwähnt werden. *Beispiel: ‚Erkläre das Konzept der Biodiversität aus der Perspektive eines Agrarwissenschaftlers.‘* („Siehe dazu auch Persona-Prompting unten).
- **Eine grobe Struktur definieren.** Eine Frage wie „Was sind die Ursachen des Klimawandels?“ wird viele Antworten ergeben. Eine präzisere Anfrage wie „Welche Hauptursachen des Klimawandels werden in aktuellen wissenschaftlichen Studien identifiziert?“ führt jedoch zu relevanteren Ergebnissen, insbesondere, wenn die Nutzung des Internets ermöglicht wird.
- **Einen spezifischen Stil vorgeben.** Falls ein spezieller Stil gewünscht ist, dies angeben oder ein Beispiel dafür geben.
- **Das gewünschte Ergebnis bestimmen.** Möchte man z.B. eine Liste, eine Zusammenfassung, eine detaillierte Analyse oder eine kreative Textgenerierung? Beispielsweise für...
  - **Listen:** „Erstelle eine Liste mit fünf innovativen Ansätzen zur CO2-Reduktion.“
  - **Vergleichstabellen:** „Vergleiche erneuerbare und fossile Energien in Bezug auf Effizienz, Kosten und Umweltfreundlichkeit und erstelle eine Vergleichstabelle.“
  - **Zusammenfassungen:** „Gib eine kurze Zusammenfassung der wichtigsten Erkenntnisse aus dem IPCC-Bericht (Jahr angeben).“
- **Definieren, was die KI nicht tun soll.** Manchmal ist es genauso wichtig zu sagen, was die KI nicht tun soll, um die Antwort einzugrenzen. Beispielsweise: „Beschreibe die Geschichte des Römischen Reiches, aber konzentriere dich nur auf die politische Entwicklung und lasse militärische Aspekte weg.“
- **Beispiele zur Verfügung stellen.** Um einen bestimmten Stil oder ein Format zu erhalten, ist es oft am einfachsten, der KI ein oder zwei Beispiele zu geben, an denen sie sich orientieren kann. Z.B.: „Fasse die folgenden komplexen Sätze in einfacher Sprache zusammen. Beispiel: ‚Die omnipräsente digitale Transformation induziert einen Paradigmenwechsel in der etablierten Wirtschaftsstruktur.‘>> ‚Die

Digitalisierung verändert unsere Bildung grundlegend.' Hier ist der Satz, den du vereinfachen sollst: [...]"

### 5.2.2 Wie präzise soll die Antwort sein?

KI kann nur so gut antworten, wie die Fragen gestellt werden. Dabei gilt es, die richtige Balance zwischen Genauigkeit und Verständlichkeit zu finden und präzise und ausgewogene Eingaben zu formulieren:

- **Mehrdeutigkeiten vermeiden.** Begriffe mit mehreren Bedeutungen sollten spezifiziert oder mit Beispielen ergänzt werden.
- **Klare und verständliche Sprache nutzen.** Zu komplizierte oder technisch überladene Formulierungen können die Antwortqualität beeinträchtigen.
- **Komplexe Anfragen in einzelne Schritte strukturieren.** Statt „Erkläre mir den Klimawandel und seine Folgen auf die Landwirtschaft“ wäre eine **gestaffelte Anfrage** sinnvoll: „Welche Faktoren treiben den Klimawandel an?“ und anschließend zum Beispiel „Wie beeinflusst der Klimawandel landwirtschaftliche Erträge?“ Diese gestaffelte Anfrage wird zwar technisch kaum mehr von aktuellen KIs benötigt, jedoch bietet eine gestaffelte, schrittweise Vorgehensweise unabhängig von den „Fähigkeiten“ einer KI eine bessere Steuerungsmöglichkeit der Interaktion mit einer KI.
- **Eigene kulturelle und ethische Ansichten berücksichtigen.** KI-Systeme werden mit Daten trainiert, die u.a. kulturelle Vorannahmen und Bias enthalten können, wie weiter oben beschrieben wurde. Um Missverständnisse oder problematische Ergebnisse zu vermeiden, sollte man möglichst **neutrale und klare Formulierungen wählen**, eine klare **Sensibilität für unterschiedliche Perspektiven** wahren und allfällig besonders bei ethischen Fragestellungen allfällig **zusätzliche menschliche Expertise einholen**.

### 5.2.3 Wie umfangreich soll die Antwort sein?

Eine KI kann lange Texte generieren, doch oft sind kürzere, prägnante Antworten hilfreicher. Daher ist es ratsam, die gewünschte Länge und den Umfang einer Antwort zu definieren:

- **Längenbegrenzungen vorgeben:** „Fasse die Hauptursachen des Klimawandels in maximal 100 Wörtern zusammen.“
- **Anzahl der Vorschläge einschränken:** „Nenne drei zentrale Maßnahmen zur CO<sub>2</sub>-Reduktion.“

- **Iterative Verfeinerung nutzen:** Falls die erste Antwort nicht den Erwartungen entspricht, sollte eine präzisere Nachfrage gestellt werden.

Viele LLMs wie ChatGPT oder Gemini bieten auch die Möglichkeit u.a. den Umfang einer Antwort vorab einzustellen. Dies ist jedoch nicht bei allen LLMs möglich und die Parameter, denen die KI folgt sind meist auch nicht nachvollziehbar, daher kann eine diesbezügliche Präzisierung im Prompt durchaus sinnvoll sein.

#### 5.2.4 Einfache und verständliche Sprache verwenden:

- Wichtig ist es eine klare und einfache Sprache, die für die KI leicht zu verarbeiten ist, zu nutzen. Unnötig komplexe Satzkonstruktionen oder eine übermäßige Verwendung von Fachterminologie sollte vermieden werden, es sei denn, dies ist im spezifischen Kontext absolut notwendig und kann im Idealfall auch durch das Zurverfügungstellen von weiteren Daten (s.o.) unterstützt werden. Falls man **insbesondere neue Fachbegriffe** verwendet, ist es ratsam, diese bei Bedarf zu **erläutern**, um potenzielle Missverständnisse zu vermeiden. Insbesondere **Begriffe mit mehreren Bedeutungen** sollten in ihrem jeweiligen **Kontext spezifiziert werden**, um Fehlinterpretationen durch die KI auszuschließen.

#### 5.2.5 Fragen strukturieren und in kleinere Einheiten zerlegen:

- Bei komplexen Fragestellungen empfiehlt es sich, diese in einzelne, übersichtliche und getrennte Teile zu gliedern. Anstatt mehrere Anliegen in einer einzigen Anfrage zu kombinieren, ist es oft zielführender, diese getrennt **Schritt für Schritt** zu bearbeiten und die Antworten damit auch Schritt für Schritt kritisch zu hinterfragen. Diese Vorgehensweise erleichtert es der KI, spezifische Antworten auf die einzelnen Aspekte zu liefern, und trägt zu einer insgesamt übersichtlicheren Kommunikation bei.  
Moderne KIs bedürfen im Normalfall weniger Zwischenschritte, aber auch in diesem Fall ermöglichen die Schritte allfällige Fehlinterpretationen der KI frühzeitig zu erkennen und zu korrigieren. Mehr dazu auch im Kapitel „Iterative Kommunikation“.

### 5.3 Kontextualisierung und Hintergrundinformationen

Hier wird nun vertiefend ein Blick auf die Notwendigkeit der Kontextualisierung sowie der Bereitstellung relevanter Hintergrundinformationen geworfen, um erfolgreich mit KIs interagieren zu können. Denn so leistungsfähig moderne KI auch sein mag, ihre Fähigkeit, präzise und wirklich hilfreiche Antworten zu liefern, hängt maßgeblich davon ab, wie gut sie

mit dem notwendigen Kontext versorgt wird. **Ohne spezifische Informationen gleicht eine KI einem hochintelligenten, aber schlecht informierten Gesprächspartner**, der zwar auf Grundlage eines immensen Informations- oder auch Wissensreservoir basierend arbeitet, aber Schwierigkeiten hat, diese Kompetenz zielgerichtet auf die individuellen Bedürfnisse zuzuschneiden.

### 5.3.1 Der KI eine Rolle zuweisen (Persona-Prompting)

Persona Prompting ist eine effektive Technik, bei der man einer KI eine spezifische Rolle, einen Charakter oder eine Fachidentität zuweist, bevor man die eigentliche Aufgabe stellt. Anstatt eine allgemeine Antwort zu erhalten, zwingt man die **KI, aus der Perspektive dieser Persona zu denken, zu formulieren und zu handeln**. Dies beeinflusst maßgeblich den Ton, den Stil, die Wortwahl und die inhaltliche Tiefe der generierten Texte. Ein Prompt wie „Du bist ein erfahrener Biologie-Lehrer der Sekundarstufe II. Erstelle bitte eine gut verständliche Übersicht über die grundlegenden Prinzipien der Evolution“ liefert beispielsweise ein authentischeres und zielgerichteteres Ergebnis als die schlichte Frage nach Evolution. Durch die Zuweisung einer Persona wird die Antwort der KI gezielter, relevanter und oft von deutlich höherer Qualität.

### 5.3.2 Grundlegende Informationen und Kontext angeben

Es liegt in der Verantwortung der Nutzerinnen und Nutzer, der **KI die relevanten Informationen an die Hand zu geben**, die sie benötigt, um qualitativ hochwertige Ergebnisse zu erzielen. Diese sorgfältige Kontextualisierung ist der Schlüssel, um sicherzustellen, dass die KI nicht nur allgemeine Auskünfte gibt, sondern Antworten liefert, die auf die ganz spezifischen Fragen und Anforderungen zugeschnitten sind. Dieser Schritt bildet die Grundlage für eine produktive Zusammenarbeit mit KI, wobei die Überprüfung der Ergebnisse im Anschluss selbstverständlich unerlässlich bleibt – doch dazu mehr im nächsten Kapitel.

Ein weiterer zentraler Aspekt der Kontextualisierung ist die klare Angabe von **Zielen, Zielgruppen und spezifischen Anforderungen**. Bevor man eine Frage an eine KI formuliert, sollte man sich genau überlegen, für wen die Antwort gedacht ist und welchem Zweck sie dienen soll. Benötigt man eine leicht verständliche Erklärung für Lernende ohne Vorkenntnisse oder eine detaillierte Analyse für Fachexpertinnen und -experten? Je präziser diese Vorgaben formuliert werden, desto besser kann die KI den gewünschten Ton und den passenden Detaillierungsgrad wählen. Ein anschauliches Beispiel hierfür ist die Frage nach dem Klimawandel. Anstatt die KI lediglich zu bitten, „den Klimawandel zu erklären“, erhält man deutlich relevantere Ergebnisse, wenn man die Anfrage präzisiert: „Erkläre den Klimawandel für Schülerinnen und Schüler der 8. Klasse ohne besondere Vorkenntnisse in

einfachen Worten.“ Durch diese Detailtiefe wird die KI in die Lage versetzt, ihre Antwort didaktisch anzupassen und Fachbegriffe entsprechend zu erläutern.

### 5.3.3 Vertiefender Kontext

Darüber hinaus ist es wichtig, der KI **relevante Hintergrundinformationen und gegebenenfalls zeitliche Vorgaben bereitzustellen**:

Oftmals hängt die korrekte Beantwortung einer Frage von bestimmten Vorkenntnissen oder einem spezifischen zeitlichen Rahmen ab. Handelt es sich beispielsweise um ein aktuelles Thema, kann es sinnvoll sein, eine zeitliche Eingrenzung vorzunehmen, etwa indem man fragt: „Wie hat sich die Gesetzgebung zu erneuerbaren Energien in Österreich seit 2022 verändert?“ Auch das Erwähnen bereits bekannter Informationen oder spezifischer Rahmenbedingungen kann helfen, Wiederholungen zu vermeiden und die KI auf die wirklich relevanten Aspekte zu fokussieren. So könnte man beispielsweise fragen: „Ich weiß bereits, dass die durchschnittliche Temperatur in den letzten zehn Jahren gestiegen ist. Welche konkreten Auswirkungen hat dies auf die Landwirtschaft in meiner Region XYZ?“.

Entscheidend ist es aber auch Kontext mit Hilfe von zur Verfügung gestellten Daten zu vermitteln (z.B. relevante **Dateien oder Textbausteine** zur Verfügung zu stellen (**s.g. Grounding**)) oder bei einem Prompt auch den **Zugang zum Internet** zu geben, um den Hintergrund und die Fragestellung zu präzisieren. Es ist daher sinnvoll, eine relevante Wissensbasis (u.a. über Online-Suche bis hin zur Nutzung von Tools wie Consensus (siehe das Kapitel „KI Tools“ weiter unten) zum Thema zusammenzustellen. Diese Strategie wird auch im Zusammenhang mit s.g. **Retrieval Augmented Generation (RAG)** genutzt.

### 5.3.4 Der Blickwinkel und dessen Änderung:

Schließlich spielt auch der Umgang mit **Kontextwechseln** eine wichtige Rolle. Wenn sich eine Unterhaltung mit einer KI weiterentwickelt oder ein neues Thema angeschnitten wird, sollte dies explizit markiert oder eine klare Verknüpfung zum vorherigen Kontext hergestellt werden.

Andernfalls kann es passieren, dass die KI die Zusammenhänge nicht richtig einordnet und möglicherweise irrelevante oder sogar falsche Antworten liefert. Ein praktisches Beispiel hierfür wäre, wenn man zunächst nach der Definition eines bestimmten Fachbegriffs gefragt hat und anschließend eine konkrete Anwendung dieses Begriffs im Unterricht beschreiben möchte. In diesem Fall wäre es hilfreich, explizit darauf hinzuweisen, beispielsweise mit der Formulierung: „Nun möchte ich gerne eine praktische Anwendung dieser Definition im Kontext des Biologieunterrichts der Schulstufe X erfahren.“

Durch solche klaren Hinweise wird die KI in die Lage versetzt, den thematischen Übergang zu verstehen und ihre Antwort entsprechend anzupassen. Die bewusste Bereitstellung von Kontext und Hintergrundinformationen ist somit ein fundamentaler Schritt, um das volle Potenzial von KI-Systemen im Bildungskontext auszuschöpfen und sicherzustellen, dass die generierten Antworten den individuellen Bedürfnissen und Anforderungen optimal entsprechen.

### 5.3.5 Weitere Möglichkeiten und Aspekte

**Neue Perspektiven erfragen:** „Welche weniger bekannten Maßnahmen zur Klimaanpassung gibt es neben technologischem Fortschritt (gibt es im Bereich von xy)?“

**Spezialisierte Antworten fordern:** „Erkläre die geopolitischen Herausforderungen der Energiewende aus Sicht der EU (...allgemein, ...aus Sicht der aktuellen EU-Kommission, usw.).“

**Vorsicht!** Bei allen Angaben und hochgeladenen Unterlagen darauf achten, dass der Datenschutz (siehe unten das spezifische Kapitel) eingehalten wird.

## 5.4 Iterative Kommunikation

Nachdem wir uns mit der Notwendigkeit präziser Kommunikation und der Bedeutung des Kontextes bei der Interaktion mit KI-Systemen im Bildungskontext auseinandergesetzt haben, widmen wir uns nun einem weiteren entscheidenden Aspekt: der iterativen Kommunikation. Es ist eine oft gemachte Erfahrung, dass die erste Antwort einer KI nicht perfekt ist. Oftmals entspricht sie nur bedingt den Erwartungen, bleibt inhaltlich zu allgemein oder fokussiert nicht die wirklich relevanten Punkte.

Wie wir bereits im Detail erörtert haben, liegt dies in der Natur der Sache, da KIs primär auf die Informationen reagieren können, die sie in der ursprünglichen Anfrage erhalten. Fehlen hier wichtige Details oder ist die Fragestellung zu breit gefasst, kann das Ergebnis zunächst unzureichend oder sogar missverständlich sein.

### 5.4.1 Gezielte Rückfragen stellen

Falls eine Antwort unklar ist oder wichtige Aspekte fehlen, lohnt sich eine gezielte Nachfrage wie „Kannst du das weiter ausführen?“, „Welche anderen Sichtweisen gibt es hierzu?“ oder „Welche Informationen würdest du benötigen, um...“.

Aus diesem Grund sollten Nutzerinnen und Nutzer bereit sein, durch **gezielte Rückfragen und Anpassungen die Qualität der Antworten schrittweise zu optimieren**. Diese sogenannte iterative Herangehensweise erweist sich in der Praxis als äußerst effektiv, um die

Kommunikation mit der KI deutlich zu verbessern und das volle Potenzial dieser Technologie auszuschöpfen. Die reflektierte Überprüfung der erhaltenen Antworten und die aktive Steuerung des weiteren Gesprächs durch präzisere Folgeeingaben sind dabei Schlüsselemente. Beispielsweise könnte man fragen „Das ist ein guter Überblick. Kannst du Punkt 3 bitte detaillierter ausführen und ein praktisches Beispiel geben?“

#### 5.4.2 Antworten schrittweise optimieren

Falls die generierte Antwort zu allgemein oder zu spezifisch ist, können Nutzerinnen und Nutzer z.B. diese gezielt verfeinern, indem sie Einschränkungen oder Konkretisierungen hinzufügen. Beispiel: „Fasse die Hauptpunkte noch prägnanter in 50 Wörtern zusammen.“

Ein wichtiger Aspekt der iterativen Kommunikation ist aber auch die bewusste **Einplanung mehrerer Runden der Interaktion**. Anstatt auf die eine, perfekte erste Antwort zu hoffen, sollten Nutzerinnen und Nutzer die Kommunikation mit der KI als einen **schrittweisen Prozess** betrachten. Jede Antwort, die die KI liefert, kann als wertvoller Ausgangspunkt dienen, um durch gezielte Nachfragen oder die Bereitstellung neuer Informationen die Qualität der nachfolgenden Ergebnisse kontinuierlich zu verbessern. Dieser iterative Prozess ermöglicht es, sich dem gewünschten Ergebnis immer weiter anzunähern und so schließlich genauere und relevantere Antworten zu erhalten. Man kann sich beispielsweise vorstellen, eine KI zu bitten, Ideen für ein Projekt im Fach Biologie zu geben. Die erste Antwort könnte eine sehr allgemeine Liste von Themen umfassen. Durch gezielte Nachfragen wie „Kannst du mir Projektideen vorschlagen, die sich speziell mit dem Thema Nachhaltigkeit beschäftigen und für Schülerinnen und Schüler der 9. Klasse geeignet sind?“ kann man die KI dazu bringen, ihre Vorschläge deutlich zu verfeinern.

#### 5.4.3 Rückfragen stellen

Ein weiteres zentrales Element ist das aktive **Stellen von Rückfragen oder die Verbesserung von Antworten durch präzisere Folgeeingaben**. Wenn eine Antwort der KI zu unklar oder zu allgemein formuliert ist, hilft es oft, gezielt nachzufragen. Formulierungen wie „Könntest du diesen Punkt bitte genauer erklären?“ oder „Gibt es dazu vielleicht ein konkretes Beispiel, das ich im Unterricht verwenden könnte?“ ermöglichen es der KI, sich besser an die spezifischen Bedürfnisse der Nutzerinnen und Nutzer anzupassen und detailliertere Informationen zu liefern. Falls ein bestimmter Aspekt in der Antwort fehlt oder nicht ausreichend berücksichtigt wurde, kann durch eine präzisere Formulierung in der nächsten Eingabe nachgesteuert oder die fehlende Information ergänzt werden. Wenn die KI beispielsweise eine Liste von Vorteilen des Einsatzes von VR im Unterricht liefert, aber den Aspekt der Kosten nicht erwähnt, können Sie gezielt nachfragen: „Welche finanziellen Aspekte sind bei der Implementierung von VR-Technologien im Klassenzimmer zu berücksichtigen?“

#### 5.4.4 Lenkung durch spezifische Kommentare

Schließlich können Nutzerinnen und Nutzer die KI aktiv lenken, indem sie **spezifische Kommentare zu den erhaltenen Antworten abgeben**. Diese Rückmeldungen helfen der KI, ihre Antworten in Zukunft noch besser auf die Bedürfnisse der Nutzerinnen und Nutzer abzustimmen. Kommentare wie „Das beantwortet meine Frage noch nicht ganz, ich suche eher nach Informationen zu...“ oder „Bitte konzentriere dich bei deiner Antwort auf den praktischen Nutzen für den Schulalltag“ sowie die Frage nach Ergänzungen wie „Berücksichtige zusätzlich ökologische Auswirkungen“ oder „Beziehe aktuelle Studien ein“ geben der KI wertvolle Hinweise, in welche Richtung sie ihre weiteren Ausführungen lenken soll. Durch dieses aktive Feedback wird die Kommunikation zu einem dynamischen Prozess, in dem sich sowohl der Nutzer als auch die KI kontinuierlich weiterentwickeln und voneinander lernen können.

Die iterative Kommunikation ist somit ein Schlüssel zur Entfaltung des vollen Potenzials von KI im Bildungskontext, da sie es ermöglicht, auch aus zunächst unvollkommenen Antworten wertvolle Erkenntnisse zu gewinnen und die KI schrittweise zu einem immer präziseren und hilfreicherem Werkzeug zu formen.

### 5.5 Ergänzend: Von Reasoning zu Deep Research – Wenn KI zu denken beginnt

Nachdem wir uns intensiv mit der präzisen Kommunikation, der wichtigen Kontextualisierung von Anfragen, der effektiven iterativen Interaktion und der unerlässlichen kritischen Überprüfung von KI-Ergebnissen auseinandergesetzt haben, betreten wir nun ein faszinierendes neues Feld in der Welt der Künstlichen Intelligenz: das sogenannte Reasoning, also die Fähigkeit von Modellen, zu denken und Schlussfolgerungen zu ziehen. Während viele ältere Large Language Models (LLMs) primär darauf ausgelegt waren, Daten zu beschreiben oder Muster in ihnen zu erkennen – vergleichbar mit hochentwickelten Papageien, die Gelerntes wiedergeben können – hat sich nun eine neue Generation von Modellen etabliert, die über diese reine Datenanalyse hinausgehen und die Fähigkeit zum logischen Denken entwickeln und diese je nach Prompt auch aktivieren.

Genau das ist die Essenz des Reasoning in Modellen. Das Ziel ist es, KI-Systemen die Kompetenz zu verleihen, **aus vorhandenem Wissen und gegebenen Fakten eigenständig Schlüsse zu ziehen, Implikationen abzuleiten und Entscheidungen zu treffen**, die über die reine Wiedergabe von Informationen hinausgehen. Diese Entwicklung birgt auch für Nutzerinnen und Nutzer im Bildungskontext herausragende Vorteile, die wir im Folgenden näher beleuchten werden.

### 5.5.1 Was ist Reasoning?

Reasoning bezeichnet die Fähigkeit eines KI-Modells, **mehrschrittige logische Überlegungen** anzustellen – ähnlich wie ein Mensch, der ein Problem analysiert, Hypothesen prüft und Schlussfolgerungen zieht. Dieses „maschinelle Denken“ erfolgt meist implizit: Das Modell versucht, Muster in Sprache, Bedeutung und Logik zu erkennen und daraus eine schlüssige Antwort zu konstruieren. Typische Beispiele sind das Erkennen von Widersprüchen, das Ableiten von Konsequenzen oder das Erstellen von Ursache-Wirkungs-Ketten.

In älteren KI-Architekturen – und besonders in Forschungsumgebungen – wurde „Reasoning“ teils explizit ausgelöst, etwa durch spezielle „Chain-of-Thought“-Prompts oder separate Reasoning-Schichten. Moderne Systeme wie GPT-5 oder Claude 3.5 tun das jedoch zunehmend **selbstständig**. Sie entscheiden intern, **wann** und **in welchem Ausmaß** Reasoning-Prozesse eingesetzt werden.

Der Grund dafür liegt in der Effizienz und Sicherheit solcher Modelle: Wenn jedes Problem automatisch mit komplexem Reasoning behandelt würde, wäre das rechenintensiv, fehleranfällig und oft unnötig. Darum wählt das Modell heute dynamisch, ob es überhaupt eine tiefergehende Denkkette aufbaut oder ob einfache Mustererkennung genügt. Dieses selbstadaptive Verhalten ist ein Kennzeichen moderner KI-Architekturen: Das System „weiß“ gewissermaßen, **wann Denken sinnvoll ist**.

Für Nutzerinnen und Nutzer bedeutet das: Wir können Reasoning nicht mehr direkt einschalten (wie es bis Mitte 2025 der Fall war) – wir können es nur **indirekt anregen**, etwa durch Fragen, die logisches Nachdenken, Begründung oder Perspektivenvergleich erfordern. Z.B. Deep Research o.ä. nutzt genau diese Fähigkeit gezielt aus: Es fordert das Modell auf, in solchen Denkmodi zu verweilen, komplexe Zusammenhänge zu entfalten und argumentative Kohärenz herzustellen.

### 5.5.2 Reasoning und Deep Research

Deep Research oder ähnliche Modi in diversen Tools geht aber auch über reines Reasoning hinaus. Es ist weniger eine eigene Technik als vielmehr ein komplexer **Denkmodus, der Reasoning mit analytischem Vorgehen, Kontextaufbau und Synthese verbindet**. Ein KI-System, das in den Deep-Research-Modus versetzt wird (wie etwa in GPT-5-basierten Varianten), arbeitet nicht nur logisch, sondern rekonstruiert Wissen in einem größeren Zusammenhang: Es trennt relevante von irrelevanten Informationen, vergleicht Positionen, bewertet Quellen und baut daraus ein konsistentes Gesamtbild auf.

Insofern ist Deep Research das erweiterte Reasoning im Dienste strukturierter Erkenntnisgewinnung – eine Art angewandtes Denken über komplexe Themen. Während Reasoning also die kognitive Mikroebene beschreibt (Wie wird gedacht?), betrifft Deep

Research o.ä. die analytische Makroebene (Wie wird Wissen organisiert, geprüft und zu Einsichten verdichtet?). Man könnte sagen: Reasoning ist die Denkbewegung, Deep Research ist das Denken im Kontext.

## 5.6 Kritische Überprüfung der Ergebnisse

Nachdem man eine Antwort von der KI erhalten hat, ist es ratsam, diese **nicht unmittelbar als endgültig** anzusehen. Vielmehr sollten weitere Aspekte sorgfältig bedacht werden. Oftmals ergeben sich aus der ersten Antwort neue Fragen oder es wird deutlich, dass eine Präzisierung des ursprünglichen Problems notwendig ist. In solchen Fällen kann es sinnvoll sein, eine Nachfrage zu stellen, um spezifische Punkte zu klären oder zusätzliche Informationen zu erhalten.

In manchen Situationen kann es sogar empfehlenswert sein, einen komplett neuen Chat zu beginnen. Dies kann helfen, zu vermeiden, dass sich möglicherweise in der ersten Interaktion entstandene Fehler oder Missverständnisse in der weiteren Konversation fortsetzen. Damit kann man die KI gewissermaßen „neu starten“ und so die Wahrscheinlichkeit erhöhen, präzisere und zutreffendere Antworten zu erhalten.

Diese Vorgehensweise dient auch dazu, den „Gedankengang“ der KI – also die interne Verarbeitung und Mustererkennung – nicht durch möglicherweise fehlerhafte oder irrelevante Informationen zu beeinflussen. Denn eine KI generiert ihre Antworten auf Basis von Mustern, die sie in den Trainingsdaten gelernt hat. Diese Daten können jedoch auch Fehlinformationen enthalten oder der Kontext der Anfrage kann von der KI falsch interpretiert werden.

In Folge widmen wir uns daher einem zentralen Punkt für die praktische Anwendung von KI: Der kritischen Überprüfung der von KI-Systemen generierten Ergebnisse. Denn so revolutionär und hilfreich KI-Anwendungen auch sein mögen, ihre **Antworten sind keineswegs immer als unfehlbare Fakten zu betrachten, insbesondere, wenn man die oben erwähnte Schwerpunkte zum Prompting nicht berücksichtigt.**

### 5.6.1 Inhaltliche Korrektheit hinterfragen

Auch wenn KI wertvolle Vorschläge und Informationen liefern kann, sollte die finale Bewertung und Einordnung der Ergebnisse immer durch menschliche Expertise und kritische Reflexion erfolgen. Die KI kann zwar Muster erkennen und Informationen verarbeiten, aber sie besitzt aktuell noch kein echtes Verständnis, keine Intuition oder ethische Überlegungen wie ein Mensch. Daher ist es unerlässlich, dass menschliches Fachwissen und Urteilsvermögen die letztendliche Entscheidung treffen und die KI als unterstützendes Werkzeug betrachtet wird.

Ein wichtiger Schritt in diesem Prozess ist daher die **kritische Prüfung und Validierung der Ergebnisse mit zuverlässigen Quellen**. Man sollte sich keinesfalls blind auf die Antworten einer KI verlassen. Stattdessen empfiehlt es sich dringend, die Richtigkeit der Informationen zu überprüfen, indem man sie mit weiteren, externen Quellen abgleicht. Dies ist besonders bei sensiblen oder stark faktenbasierten Themen von großer Bedeutung. Hier kann eine zusätzliche Absicherung durch wissenschaftliche Publikationen, offizielle Statistiken, renommierte Nachrichtenseiten oder andere etablierte Informationsquellen essenziell sein. Beispielsweise liefert eine KI im Geschichtsunterricht eine Jahreszahl zu einem bestimmten Ereignis. Ein kurzer Abgleich mit einem anerkannten Geschichtsbuch oder einer wissenschaftlichen Datenbank kann schnell Klarheit über die Korrektheit der Angabe bringen, dies ist auch sinnvoll, wenn man zuvor bereits entsprechende Daten zur Verfügung gestellt hat, obwohl die Chance, dass Fehler passieren in dem Fall wesentlich geringer ist.

### 5.6.2 Rückfragen stellen

Ein weiterer wertvoller Ansatz ist das **Nachfragen nach weiteren Erklärungen oder Details**. Oft liefern KIs Antworten, ohne die zugrundeliegende Argumentation oder die verwendeten Datenquellen transparent zu machen. Um die Qualität der Antwort besser einschätzen zu können, sollte man daher nicht zögern, die KI gezielt nach ihrer Begründung zu fragen. Formulierungen wie „Wie kommst du zu dieser Schlussfolgerung?“ oder „Welche Quellen wurden für diese Antwort verwendet?“ können hier sehr aufschlussreich sein. Verfügt das verwendete KI-Modell über die Möglichkeit, Quellen direkt anzugeben, sollte man diese Funktion unbedingt nutzen (auch in dem Fall macht es jedoch Sinn, den angegebenen Quellen im Detail nachzugehen). Dies hilft nicht nur dabei, mögliche Fehler zu erkennen, sondern fördert auch ein tieferes Verständnis des Themas und der Herleitung der Antwort.

### 5.6.3 KI hat nicht die endgültige Weisheit

Schließlich ist es entscheidend, die **Ergebnisse von KI-Systemen als Vorschläge und nicht als endgültige Fakten zu betrachten**. KI-Systeme können im Bildungsprozess eine wertvolle Unterstützung bieten, indem sie beispielsweise Ideen generieren, komplexe Sachverhalte vereinfachen oder unterschiedliche Perspektiven aufzeigen. Sie sollten jedoch **niemals als alleinige Wahrheitsinstanz angesehen werden**. Vielmehr sollten die gelieferten Antworten als Anregungen oder als Ausgangspunkt für weitere Recherchen dienen, anstatt sie ungeprüft zu übernehmen. Gerade bei wichtigen Entscheidungen, arbeitsrelevanten Ergebnissen oder auch bei öffentlichen Äußerungen ist eine kritische Reflexion unerlässlich. Die KI kann den ersten Entwurf liefern, aber die finale Bewertung und Einordnung muss immer durch menschliche Expertise und kritisches Denkvermögen erfolgen. Nur so kann das volle Potenzial von KI im Bildungskontext genutzt werden, ohne dabei die Notwendigkeit kritischen Denkens und fundierter Recherche zu vernachlässigen.

Sofern diese Prinzipien der präzisen und strukturierten Kommunikation beherzigt werden, wird der Grundstein für eine erfolgreiche und gewinnbringende Zusammenarbeit mit KI-Systemen im Bildungskontext gelegt. Eine klare Ausdrucksweise ist somit nicht nur eine Frage der „Höflichkeit“ gegenüber der Maschine, sondern vielmehr eine essentielle Voraussetzung, um das volle Potenzial dieser faszinierenden Technologie zu entfesseln.

Im Kapitel zu Prompt Engineering werden diese hier besprochenen Aspekte in übersichtlichen und einfach umsetzbaren Schritten dargestellt.

### **Kurzgefasst**

Der Schlüssel zum effektiven Einsatz von KI liegt nicht in einer verborgene „Magie“, sondern in der Art und Weise, wie Nutzerinnen und Nutzer mit ihr kommunizieren. Klare, strukturierte Eingaben und ein stetiger Dialog ermöglichen es, die oft black-boxhaften Systeme schrittweise zu steuern, sodass u.a. Lehrende zielgerichtete, relevante und qualitativ hochwertige Antworten erhalten. Folgende Aspekte sind entscheidend:

#### **1. Präzise und strukturierte Kommunikation**

- KI-Systeme spiegeln direkt die Klarheit und Detailtiefe Ihrer Eingaben wider.
- Vermeiden Sie vage oder doppeldeutige Fragen; präzisieren Sie stattdessen Thema, Umfang und gewünschtes Format (z. B. eine Listenstruktur, ein kurzer Text oder didaktische Hinweise).
- Nutzen Sie einfache, gut verständliche Formulierungen ohne unnötigen Jargon; erklären Sie Fachbegriffe bei Bedarf kurz im Prompt.
- Zerlegen Sie komplexe Aufgaben in logisch aufeinanderfolgende Einzelschritte (z. B. erst Lernziele abfragen, dann Methoden, schließlich Materialien), um die Antworten übersichtlich und fokussiert zu halten.

#### **2. Kontextualisierung und Hintergrundinformationen**

- Eine KI liefert ohne Zusatzinformationen nur allgemeine Antworten, die zwar oft sehr plausibel klingen, aber letztlich unpassend oder schlicht falsch sind.
- Geben Sie zu Beginn jeder Anfrage relevante Rahmenbedingungen an: Zielgruppe (Alter, Vorkenntnisse), fachlicher Kontext und gewünschter Detaillierungsgrad.
- Informieren Sie die KI über bereits bekannte Fakten oder verwendete Materialien, um redundante Wiederholungen zu vermeiden.
- Teilen Sie bei Bedarf Dateien, Textbausteine oder geben Sie z.B. zeitliche Einschränkungen (z. B. „seit 2022 in Österreich“) mit, damit die Antworten korrekt und aktuell bleiben.
- Markieren Sie explizit Kontextwechsel innerhalb einer Unterhaltung, damit die KI den Faden nicht verliert („Jetzt wechsle ich zum Thema...“).

#### **3. Iterative Kommunikation**

- Erwarten Sie nicht die perfekte Antwort im ersten Anlauf – betrachten Sie die Interaktion stattdessen als iterativen Schleifenprozess.
- Analysieren Sie jede KI-Antwort kritisch: Was fehlt? Was ist unklar? Wo geht der Fokus in eine andere Richtung?
- Stellen Sie gezielte Folgefragen, um Unschärfen auszuräumen („Kannst du diesen Punkt genauer erläutern?“) oder um neue Aspekte einzubringen („Berücksichtige dabei bitte auch organisatorische Rahmenbedingungen.“).
- Nutzen Sie die Möglichkeit, Alternativen anzufordern oder bestimmte Perspektiven zu vertiefen, um die Antwort an Ihre konkreten Unterrichtsziele anzupassen.
- Durch dieses schrittweise Vorgehen gelangen Sie von einer groben Übersicht zu maßgeschneiderten, praxisrelevanten Ergebnissen.

#### **4. Kritische Überprüfung der Ergebnisse**

- KI-Antworten sind Vorschläge, keine unumstößlichen Wahrheiten: Validieren Sie alle Fakten mit externen, verlässlichen Quellen (wissenschaftliche Publikationen, offizielle Statistiken, anerkannte Lehrbücher).
- Fragen Sie nach Begründungen und Quellenangaben innerhalb des KI-Systems („Welche Daten oder Studien liegen deiner Empfehlung zugrunde?“), um die Nachvollziehbarkeit zu erhöhen.
- Achten Sie auf Anzeichen von Verzerrungen oder veralteten Informationen, die aus den Trainingsdaten stammen können.
- Nutzen Sie die KI-Ergebnisse als Ausgangspunkt für weiterführende Recherchen und eigene pädagogische Reflexion – die finale Entscheidung und Einordnung obliegt immer der menschlichen Fachkompetenz.
- Gerade bei sensiblen oder kontroversen Themen ist es unerlässlich, die Antworten zu reflektieren und gegebenenfalls externe Expertinnen und Experten hinzuzuziehen.

#### **Fazit**

Erst durch die Kombination aus präziser Eingabe, ausreichender Kontextangabe, iterativer Verfeinerung und strenger Faktenkontrolle kann KI u.a. im Bildungsbereich ihr volles Potenzial entfalten. Nutzerinnen und Nutzer übernehmen dabei die Rolle des kritischen Steuernden: Sie geben den Kurs vor, prüfen die Navigationsergebnisse und sorgen dafür, dass KI als unterstützendes Werkzeug – und nicht als Ersatz menschlicher Expertise – eingesetzt wird.

#### **5.6.4 Ergänzend: Den Gründen für die Antworten eines Chatbots nachgehen**

Wie bereits erwähnt, können KI-Systeme unbeabsichtigt Verzerrungen (sogenannte „Bias“) enthalten oder auf fehlerhaften oder problematischen Datensätzen trainiert worden sein. Dies kann dazu führen, dass die KI Antworten liefert, die bestimmte Perspektiven bevorzugen, Stereotypen reproduzieren oder sogar faktisch falsch sind. Eine kritische Auseinandersetzung mit der Qualität der Antwort und ein Bewusstsein für mögliche Verzerrungen sind daher von entscheidender Bedeutung.

Daher sollten Nutzerin und Nutzer die Antworten eines Chatbots stets kritisch hinterfragen, um deren Nutzen fundiert einschätzen zu können. Eine Möglichkeit dazu bieten erklärbare KI-Verfahren (**Explainable AI, XAI**) wie LIME (Local Interpretable Model-agnostic Explanations) oder SHAP (SHapley Additive exPlanations), mit denen sich Modellentscheidungen anhand der wichtigsten Eingabe-Merkmale nachvollziehbar machen lassen.

Da gängige Sprachmodelle jedoch keine offenen Schnittstellen für solche Analysen bereitstellen, kann man stattdessen gezielt nach den „Gedanken“ oder Zwischenschritten des Modells fragen, den „Chain of Thought“ erkunden.

Dabei kommen sogenannten Chain-of-Thought-Prompts (siehe unterhalb) zur Anwendung. Sie spiegeln zwar nicht die tatsächlichen internen Berechnungen wider, schaffen aber eine zusätzliche Ebene der Transparenz und helfen dabei, die Logik hinter Empfehlungen oder Bewertungen besser zu verstehen.

**Beispiele für Prompts, die helfen der „Chain of Thought“ auf den Grund zu gehen.** Quasi ein Werkzeugkasten mit bewährten Prompt-Beispielen:

- **Schritt-für-Schritt-Erklärung**  
„Bitte erkläre mir Schritt für Schritt, wie du zu dieser Antwort gekommen bist.“
- **Begründung einer Empfehlung**  
„Du hast empfohlen, dass Lernende zuerst Kapitel [X] bearbeiten, ... warum hältst du das für den optimalen Lernweg?  
Bitte liste deine Gründe auf.“
- **Annahmen klären**  
„Für jeden Punkt deiner Punkte: Was ist die Annahme dahinter und welche Daten oder Beispiele hast du dafür genutzt?“
- **Alternativen prüfen lassen**  
„Welche Alternativen hättest du vorschlagen können, und warum sind sie weniger passend als dein Hauptvorschlag?“
- **Datengrundlage simulieren**  
„Stelle dir vor, du arbeitest mit einem Datensatz aus Mathematiktests. Welche Merkmale dieses Datensatzes haben deiner Meinung nach am stärksten deine Bewertung beeinflusst?“
- **Meta-Kommentar anfordern**  
„Beschreibe kurz, welche internen Überlegungen (z. B. Abwägung von Schwierigkeit vs. Förderung) du bei der Erstellung dieses [Arbeitsblatts] genutzt hast.“
- **Potenzielle Fehlerquellen benennen**  
„Welche potenziellen Fehlerquellen könntest du bei dieser Empfehlung übersehen haben? Bitte nenne mindestens zwei.“

Mit diesen Prompts erhält man eine „Pseudo-XAI“ in Textform, die es ermöglicht, den Gedankengang der KI transparenter zu machen und so die Validität ihrer Vorschläge besser zu beurteilen. Gleichzeitig kann man mithilfe der gewonnenen Einsichten gezielt Verbesserungen anregen oder bereits integrierte Aspekte detaillierter diskutieren.

Solche Vorgehensweisen erfordern zwar etwas Übung und gelten daher als fortgeschrittene Techniken des Promptings, sie können aber die eigene Arbeit nachhaltig verbessern.

### 5.6.5 Zuletzt: Die Grenzen von KIs akzeptieren

Nicht alle Aufgaben können sinnvoll an KI ausgelagert werden. Besonders in Bereichen, die kreative, emotionale oder ethische Entscheidungen erfordern, stößt KI an ihre Grenzen:

- **Kreative Prozesse ergänzen, aber nicht ersetzen:** KI kann daher Inspiration liefern, sie ersetzt jedoch keine originellen menschlichen Ideen.
- **Moralische Bewertungen nicht allein der KI überlassen:** Gesellschaftliche und ethische Fragen sollten immer auch durch menschliche Reflexion ergänzt werden.
- **Bewusstsein für KI-Limitationen entwickeln:** LLMs können – aktuell – keine neuen wissenschaftlichen Erkenntnisse generieren oder komplexe Zukunftsprognosen mit Sicherheit treffen. KIs können den Menschen in ihren Alltagsaufgaben bis hin zur Forschung unterstützen und dabei Leistungen erbringen, die für Menschen unmöglich zu erbringen wären. KIs helfen Menschen, wenn man sie richtig einsetzt und sich ihrer Limitationen bewusst ist.
- **Halluzinationen erkennen und verifizieren:** KI-Generatoren können „halluzinieren“ und **plausibel klingende, aber falsche Inhalte** liefern. Um die Zuverlässigkeit zu erhöhen, sollten alle KI-Antworten systematisch geprüft werden – etwa durch Abgleich mit mindestens zwei vertrauenswürdigen Quellen, den Einsatz eines gezielten Fact-Checking-Prompts zur Markierung unsicherer Passagen, eine Validierung derselben Anfrage in zwei unterschiedlichen LLMs sowie eine transparente Dokumentation erkannter Inkonsistenzen. Auch tragen alle weiter oben beschriebenen Maßnahmen dazu bei die Validität von Antworten maßgeblich zu verbessern!

Fortgeschrittene Prompting-Strategien ermöglichen eine gezieltere, präzisere und effizientere und höherqualitative Nutzung von KI, die auch erwähnte Grenzen berücksichtigt. Durch kontextuelle Steuerung, iterative Verfeinerung, immer in Kombination

mit einer grundsätzlich kritischen Reflexion der Ergebnisse, können Nutzerinnen und Nutzer qualitativ besonders hochwertigere und relevantere Antworten erhalten. Wer KI als Werkzeug versteht und bewusst mit ihren Stärken und Schwächen umgeht, kann ihr volles Potenzial optimal ausschöpfen.

## 5.7 Die kontinuierliche Weiterentwicklung der Prompting-Fähigkeiten

Die Verbesserung der eigenen Prompting-Fähigkeit erfordert einen bewussten Umgang mit den eigenen Anfragen, eine gezielte Reflexion über Erfolge und Fehler sowie den Einsatz von KI-gestützten Analysemethoden. Durch regelmäßiges Experimentieren, Feedback und Dokumentation ist es möglich nach und nach die eigenen Fähigkeiten zu schärfen und noch präzisere Ergebnisse zu erzielen. Folgende Strategien sind dabei besonders hilfreich:

### Selbstreflexion und Protokollierung

- **Ein „Prompt-Tagebuch“ führen:** Dokumentieren Sie, welche Prompts Sie verwenden und welche Ergebnisse diese liefern. Notieren sie, welche Formulierungen besonders gut oder weniger gut funktioniert haben.
- **Erfolgskriterien definieren:** Woran erkennt man, dass ein Prompt „gut“ war? Kriterien können Präzision, Relevanz oder Vollständigkeit der Antwort sein.
- **Vergleiche frühere Prompts mit verbesserten Varianten:** Alte Prompts überarbeiten und überprüfen, ob durch die Anpassungen bessere Ergebnisse erreicht werden können.

### KI-gestützte Analyse und Feedback nutzen

- **KI als Sparringspartner nutzen:** Fragen Sie die KI direkt, wie Ihr Prompt optimiert werden könnte („Wie könnte ich diese Anfrage klarer stellen?“).
- **Prompts iterativ testen:** Stellen Sie eine ähnliche Frage in verschiedenen Varianten und analysieren Sie, welche Formulierung die besten Ergebnisse liefert.
- **Metaanalyse betreiben:** Falls Sie Notizen oder eine Sammlung von Prompts haben, können Sie eine KI bitten, Muster oder Verbesserungspotenziale zu erkennen.

### Peer-Feedback einholen

- **Austausch mit anderen:** Diskutieren Sie mit Kolleginnen und Kollegen oder in Online-Communities über effektive Prompting-Techniken.
- **Vergleich mit Best Practices:** Schauen Sie sich an, welche Strategien andere nutzen und ob sie für Ihre Anwendungen übertragbar sind.

## Iterative Verbesserung durch gezielte Fragetechniken

- **Hypothesen testen:** „Bringt eine detaillierte Frage oder eine offene Frage bessere Ergebnisse?“ – Experimente mit Formulierungen helfen, ein Gefühl für die Funktionsweise von KI zu entwickeln.
- **Explizite Prompt-Formen ausprobieren:** Nutzen Sie verschiedene Strukturierungsarten (z. B. Bullet Points, klare Anweisungen zur Länge, verschiedene Formate wie Listen oder Tabellen).
- **Bewusst mit Unschärfe arbeiten:** Testen Sie, wie unterschiedlich die KI auf präzise vs. vage Formulierungen reagiert. In solchen Fällen mit gesonderten Chats arbeiten, um Vergleichbarkeit zu ermöglichen.

## Lernmechanismen einbauen

- **Antworten verschiedener KI-Modelle vergleichen:** Falls Sie Zugang zu verschiedenen Modellen haben, können Sie analysieren, welche Art der Eingabe wo besser funktioniert.
- **Wiederkehrende Muster erkennen:** Falls Sie häufig mit einer KI arbeiten, entwickeln Sie eine Art „Prompt-Vorlage“, die Sie anpassen können.
- **Automatisierte Evaluierung nutzen:** Falls Sie viele Prompts verwenden, können Sie diese systematisch sammeln und mit KI auswerten lassen: Welche Wörter oder Strukturen bringen konsistent bessere Ergebnisse?

## 5.7.1 Arbeitsblatt – Weiterentwicklung der Prompting-Fähigkeiten

Dieses Arbeitsblatt hilft dabei, die eigene Prompting-Fähigkeit gezielt weiterzuentwickeln, indem systematisch Prompts analysiert, optimiert und reflektiert werden.

### Eigener Prompt & Intention

#### Mein ursprünglicher Prompt:

*(Gebe hier den verwendeten Prompt ein)*

#### Ziel des Prompts:

- Information erhalten
- Kreative Inhalte generieren
- Strukturierte Zusammenfassung
- Vergleichende Analyse
- Sonstiges: *(angeben)*

#### Gewünschtes Antwortformat:

- Liste
- Tabelle
- Fließtext
- Zusammenfassung
- Anderes: *(angeben)*

### Erhaltene KI-Antwort & Erste Einschätzung

#### Entsprach die Antwort den Erwartungen?

- Ja
- Teilweise
- Nein

#### Falls „teilweise“ oder „nein“:

- Antwort war zu allgemein
- Antwort war zu spezifisch

- Wichtige Aspekte fehlten
- Antwort war zu lang/zu kurz
- Sonstiges: *(angeben)*

**Wichtige Erkenntnisse aus dieser Antwort:**

*(Hier notieren, was gut oder schlecht funktioniert hat)*

## **Verbesserung & Iteration**

**Überarbeiteter Prompt:**

*(Hier den überarbeiteten Prompt eintragen)*

**Welche Anpassungen wurden vorgenommen?**

- Mehr Kontext hinzugefügt
- Format klarer vorgegeben
- Frage präziser formuliert
- Länge oder Detaillierungsgrad begrenzt
- Sonstiges: *(angeben)*

**Neue KI-Antwort & Vergleich:**

- War die neue Antwort passender? (Ja/Nein)
  
- Welche Erkenntnisse haben sich daraus ergeben?

## **Lernpunkte & zukünftige Anpassungen**

**Welche Strategien haben gut funktioniert?**

*(Hier festhalten, welche Formulierungen oder Techniken hilfreich waren)*

**Welche Fehler sollten vermieden werden?**

*(Hier dokumentieren, welche Problemstellen es gab)*

**Zusätzliche Gedanken oder Erkenntnisse:**

*(Platz für Notizen, um Verbesserungen langfristig zu verinnerlichen)*

**Tipp:**

Dokumentiere die erfolgreichsten Prompts und erstelle eine persönliche „Best Practices“-Sammlung für zukünftige Anfragen!

## 5.7.2 Checkliste – Weiterentwicklung der Prompting-Fähigkeiten

Die folgende Checkliste soll helfen, die eigenen Prompting-Fähigkeiten systematisch weiterzuentwickeln, um bessere Antworten von der KI zu erhalten.

### Zielsetzung vor jeder Anfrage

- Ist klar, was die KI liefern soll? (Liste, Analyse, kreative Antwort, Zusammenfassung...)
- Ist der gewünschte Detaillierungsgrad klar definiert?
- Ist das gewünschte Format angegeben? (Liste, Tabelle, Fließtext...)

### Erste Analyse der Antwort

- Entspricht die Antwort meinen Erwartungen?
- Ist sie präzise, verständlich und gut strukturiert?
- Fehlen wichtige Aspekte oder ist die Antwort zu allgemein?

### Mögliche Verbesserung durch gezielte Anpassungen

- Mehr Kontext oder Spezifizierung hinzugefügt
- Format oder Länge der Antwort klarer definiert
- Prompt in Einzelschritte unterteilt, falls nötig

### Iterative Nachbesserung

- Falls die Antwort nicht passt: gezielte Rückfragen stellen
- Alternative Formulierungen testen
- KI um eigene Verbesserungsvorschläge für den Prompt bitten

### Langfristiges Lernen & Dokumentation

- Besonders effektive Prompts in einer Sammlung speichern
- Häufige Fehler und Verbesserungen festhalten
- Erkenntnisse aus verschiedenen KI-Interaktionen vergleichen

## 6 Grundlegende KI-Nutzung

In diesem Kapitel werden grundlegende Anwendungsformen Künstlicher Intelligenz vorgestellt, die insbesondere für Pädagogische Hochschulen von besonderer Relevanz sind. Zwar lässt sich KI grundsätzlich in nahezu allen Bereichen einsetzen, doch trotz zunehmender Benutzerfreundlichkeit ist es unerlässlich, ihre Grenzen stets mitzudenken. Viele dieser limitierenden Faktoren wurden bereits in den vorangegangenen Kapiteln thematisiert. Der Verweis auf diese Einschränkungen ist nicht als Bevormundung zu verstehen, sondern als unterstützender Hinweis, um eine sachgerechte und zielorientierte Nutzung von KI zu gewährleisten, die man also erreicht, was man erreichen will.

Wie bereits weiter oben erwähnt, entwickeln sich neue Formen der Nutzung von KI im Sinne von Assistenten. Um diese Möglichkeiten zu eröffnen, ist es jedoch wichtig sich generell mit KI auseinanderzusetzen und grundlegende Möglichkeiten zur Nutzung kennenzulernen.

### 6.1 Nutzung bei Schreibprozessen

Die folgenden Anwendungsmöglichkeiten zeigen anschaulich, wie KI, insbesondere Large Language Models (LLMs) wie ChatGPT, bei verschiedenen Phasen des Schreibprozesses und der Inhaltsgenerierung unterstützen kann.

Diese **Nutzungsmöglichkeiten sind vielfältig** und reichen von der Ideenfindung bis zur Überarbeitung von Texten. Dabei ist es essenziell zu betonen, dass KI als Werkzeug und Assistent dient, jedoch nicht den eigenen Denkprozess oder die Verantwortung für das Endergebnis ersetzt. (Popenici & Kerr, 2017)

Die folgende **Übersicht** zeigt, wie KI insbesondere durch Large Language Models (LLMs) Lernende in verschiedenen Phasen der Texterstellung unterstützen kann. Die Punkte werden in Folge kurz beschrieben und mit Beispielen untermauert.

Die kritische Auseinandersetzung mit den von der KI-Ergebnissen ist in allen Fällen nötig und kann, bei einer strukturierten Vorgehensweise, auch die **eigenen Kompetenzen** in dem Zusammenhang unterstützen.

#### Generieren von Ideen und Entwürfen

- KI als Brainstorming-Partner nutzen, um erste Ideen, Perspektiven oder thematische Ansätze zu liefern.
- Verschiedene Blickwinkel aufzeigen und alternative Interpretationen vorschlagen.

- Kreative Schreibprojekte durch Vorschläge zu Handlungssträngen, Charakteren oder Settings bereichern.

### **Planung und Strukturierung von Texten**

- Hilfe bei der Strukturierung von Gedanken und Entwicklung einer logischen Textstruktur.
- Gliederungsvorschläge für diverse Texte, Berichte oder Präsentationen generieren.
- Systematische Anordnung von Pro- und Contra-Argumenten.

### **Formulierungshilfen und stilistische Verbesserungen**

- Alternative Formulierungen anbieten und Ausdruck präzisieren.
- Stilistische Schwächen verbessern und Texte an unterschiedliche Zielgruppen oder Lernniveaus anpassen.
- Komplexe Sachverhalte vereinfachen oder gezielt den Sprachstil variieren (wissenschaftlich, journalistisch, einfache Sprache).

### **Korrektur von Rechtschreibung und Grammatik**

- Erkennung und Korrektur von Rechtschreib-, Grammatik- und Zeichensetzung Fehlern.
- Aufzeigen typischer Fehlerquellen, um zukünftige Fehler zu vermeiden.

### **Verbesserung der Verständlichkeit und Kohärenz**

- Analyse von Texten hinsichtlich logischen Flusses, Klarheit und Kohärenz.
- Hervorhebung zentraler Aussagen und Vereinfachung komplexer Zusammenhänge.
- Feedback zur Verbesserung der Struktur und der Übergänge zwischen Abschnitten geben.

### **Zusammenfassen und Aufbereiten großer Datenmengen**

- Prägnante Zusammenfassung langer Texte oder großer Informationsmengen.
- Extraktion relevanter Daten, um komplexe Themen schnell zu erfassen.
- Erstellen strukturierter Berichte mit identifizierten Herausforderungen und Lösungsansätzen.

In Folge nun eine Übersicht der hier kurz beschriebenen Möglichkeiten mit Promptvorschlägen

### 6.1.1 Generieren von Ideen und Entwürfen

- **Möglichkeiten:** KI kann als **Brainstorming-Partner** fungieren, indem sie zu Stichworten oder Fragestellungen erste Ideen, Perspektiven oder thematische Ansätze liefert. Sie kann verschiedene Blickwinkel aufzeigen, alternative Interpretationen vorschlagen oder kreative Schreibprojekte durch Ideen für Handlungsstränge, Charaktere oder Settings bereichern.
- **Tipps und Tricks:** Formuliere **offene Fragen**, um vielfältige Impulse zu erhalten. Nutze KI, um **ungewöhnliche oder innovative Ideen** zu entdecken, an die du selbst nicht gedacht hättest. Wechsle Perspektiven, indem du der KI eine spezifische Rolle zuweist (z. B. „Du bist ein Drehbuchautor...“, „Erkläre es wie für eine 9. Klasse...“).

#### Promptvorschlag

**Beispiel** gestaffelter oder schrittweiser Prompts zum Thema *Generieren von Ideen und Entwürfen* könnte die Entwicklung einer kurzen Geschichte unter Nutzung verschiedener KI-Rollen und Perspektiven sein:

##### Erster Prompt:

„Du bist ein erfahrener Drehbuchautor für Kurzfilme. Ich möchte eine kurze, berührende Geschichte über die unerwartete Freundschaft zwischen einem einsamen älteren Menschen und einem streunenden Tier entwickeln. Gib mir drei unterschiedliche, grobe Handlungsansätze (maximal zwei Sätze pro Ansatz).“

Dieser erste Prompt zielt darauf ab, **verschiedene Ausgangsideen** zu erhalten, wie im Abschnitt „Möglichkeiten“ beschrieben. Die Rollenzuweisung als „erfahrener Drehbuchautor“ soll der KI helfen, **kreative und potenziell filmtaugliche Ideen** zu liefern.

##### Zweiter Prompt (nachdem ein Handlungsansatz ausgewählt wurde, z.B. Ansatz 1: Ein alter Mann findet eine verletzte Katze, pflegt sie gesund und findet durch sie neue Lebensfreude):

„Du bist jetzt die verletzte Katze in der Geschichte. Beschreibe in der Ich-Perspektive, wie du den alten Mann zum ersten Mal wahrgenommen hast und was deine ersten Eindrücke und Gefühle waren.“

Dieser zweite Prompt nutzt die Technik, der KI eine **spezifische Rolle zuzuweisen** (die Katze), um eine **neue Perspektive** auf die Geschichte zu gewinnen und **kreative Details** aus einer ungewöhnlichen Sichtweise zu generieren. Dies entspricht dem Tipp, **Perspektiven zu wechseln** [siehe Ihre Beschreibung].

##### Dritter Prompt (nachdem die KI die Perspektive der Katze beschrieben hat):

„Du bist nun wieder der erfahrene Drehbuchautor. Basierend auf dem ersten Handlungsansatz und der Beschreibung der Katze, entwickle drei mögliche Szenen für den

Anfang der Geschichte. Jede Szene soll einen kurzen Hinweis darauf enthalten, wie die Beziehung zwischen dem Mann und der Katze angebahnt wird.“

Dieser dritte Prompt kehrt zur ursprünglichen Rolle zurück und fordert die KI auf, die **vorher generierten Ideen und Perspektiven** zu nutzen, um konkrete **Entwürfe für Szenen** zu erstellen. Dies demonstriert **schrittweises Prompten**, bei dem spätere Prompts auf früheren Antworten aufbauen.

**Vierter Prompt (nachdem der Nutzer eine Szene ausgewählt hat):**

„Du bist jetzt ein Kritiker, der auf berührende Kurzfilme spezialisiert ist. Analysiere die folgende Szene [die gewählte Szene einfügen] und gib mir zwei konstruktive Vorschläge, wie die emotionale Wirkung der Szene verstärkt werden könnte.“

Dieser vierte Prompt weist der KI erneut eine Rolle zu, diesmal als **kritischer Feedbackgeber**, um den **Entwurf zu überarbeiten und zu verbessern**. Dies entspricht der Nutzung von KI für **gezieltes Feedback**.

Durch diese gestaffelte Vorgehensweise und die Nutzung verschiedener Rollen kann die KI nicht nur **erste Ideen und Entwürfe generieren**, sondern auch **unterschiedliche Perspektiven einbringen** und **konstruktives Feedback liefern**, um die Geschichte sukzessive zu entwickeln und zu verfeinern. Dies illustriert, wie KI als **Brainstorming-Partner** fungieren und **kreative Schreibprojekte bereichern** kann. Es berücksichtigt auch den Tipp, **offene Fragen zu formulieren** und **ungewöhnliche Ideen zu entdecken**, indem die KI in verschiedene Rollen schlüpft.

## 6.1.2 Planung und Strukturierung von Texten

- **Möglichkeiten:** Eine KI kann helfen, Gedanken zu **ordnen und eine logische Struktur** für Texte zu entwickeln. Sie kann Gliederungsvorschläge für Aufsätze, Berichte oder Präsentationen erstellen und Argumente pro und contra zu einem Thema systematisch anordnen.
- **Tipps und Tricks:** Beschreibe das **Thema und Ziel des Textes**, um einen passenden Strukturvorschlag zu erhalten. Vergleiche verschiedene Gliederungsansätze, um den besten für dein Vorhaben auszuwählen. Frage nach **Schlüsselpunkten**, die in den Abschnitten behandelt werden sollten.

### Promptvorschlag

Durch präzise und gegebenenfalls gestaffelte bzw. schrittweise Prompts können u.a. Lehrende und Lernende die KI effektiv nutzen, um ihre Gedanken zu ordnen und eine fundierte Struktur für ihre Texte zu entwickeln. Die Möglichkeit, verschiedene Ansätze zu vergleichen und die Struktur schrittweise zu verfeinern, kann dabei besonders hilfreich sein. Es ist auch wichtig, sich daran zu erinnern, dass die KI ein Werkzeug ist und die erstellten Vorschläge immer kritisch geprüft und an die eigenen Bedürfnisse angepasst werden sollten.

Hier als ein Beispiel eines Prompts und eines gestaffelten Prompts zum Thema Planung und Strukturierung von Texten:

#### Beispiel 1: Einzelner Prompt für eine einfache Gliederung

„Entwickle eine detaillierte Gliederung für einen Bericht über die Vor- und Nachteile des Einsatzes von KI im Schulunterricht. Der Bericht soll sich an Lehrkräfte richten und die aktuellen Diskussionen und Empfehlungen berücksichtigen. Bitte schlage mindestens drei Hauptteile mit jeweils mehreren Unterpunkten vor.“

Dieser Prompt beschreibt das Thema (**Einsatz von KI im Schulunterricht**), das Zielpublikum (**Lehrkräfte**) und den gewünschten Output (**detaillierte Gliederung mit Vor- und Nachteilen, mindestens drei Hauptteile mit Unterpunkten**).

Idealerweise stellt man der KI auch noch **passende Quellen** (z.B. Dokumente zum Thema, Beispiele, usw.) zur Verfügung.

#### Beispiel 2: Schrittweise Prompts für eine präzisere Strukturentwicklung

**Prompt 1:** „Ich möchte einen Aufsatz über die Auswirkungen von sozialen Medien auf die psychische Gesundheit von Jugendlichen schreiben. Schlage mir drei mögliche Hauptstrukturen für diesen Aufsatz vor.“

Dieser erste Prompt zielt darauf ab, **verschiedene Gliederungsansätze** zu erhalten. Auch in diesem Fall stellt man idealerweise der KI auch noch **passende Quellen** (z.B. Dokumente zum Thema, Beispiele, usw.) zur Verfügung. Wichtig ist es aber auch zu bedenken, dass diese Quellen natürlich das Ergebnis beeinflussen. Daher ist es wichtig

die Quelle bewusst zu wählen und eventuell erst später, bei einem späteren Prompt, zu integrieren.

**Prompt 2 (nachdem die KI Vorschläge gemacht hat):** „Die Strukturvorschlag 'These – Antithese – Synthese' erscheint mir am passendsten. Kannst du diese Struktur weiter ausarbeiten und für jeden Hauptteil konkrete Themen nennen, die behandelt werden könnten?“

Hier wird ein **ausgewählter Ansatz präzisiert** und nach **Schlüsselpunkten für die Abschnitte** gefragt.

**Prompt 3 (nachdem die KI Themenvorschläge gemacht hat):** „Für den Hauptteil 'These: Negative Auswirkungen' schlage bitte fünf spezifische Argumente mit jeweils einer kurzen Erläuterung vor, die ich in diesem Abschnitt verwenden könnte.“

Dieser Schritt fokussiert auf die **inhaltliche Ausgestaltung** eines bestimmten Teils der Gliederung und bittet um **konkrete Argumente**. Es könnte also durchaus auch Sinn machen, allfällige Dokumente erst an dieser Stelle zu integrieren.

**Prompt 4 (am Ende der Strukturierung):** „Überprüfe die gesamte Gliederung auf eine logische Reihenfolge und schlage gegebenenfalls Anpassungen vor, um die Argumentation klar und nachvollziehbar zu gestalten.“

Dieser abschließende Prompt dient der **Überprüfung und Optimierung** der entwickelten Struktur.

**Zusätzliche Möglichkeiten und Tipps, die in Prompts integriert werden könnten:**

- **Ziel des Textes:** Soll der Text informieren, überzeugen, analysieren etc.? (z.B., „Entwickle eine Gliederung für eine *überzeugende* Präsentation...“)
- **Umfang des Textes:** Soll es ein kurzer Überblick oder eine ausführliche Abhandlung sein? (z.B., „Erstelle eine grobe Gliederung für einen *kurzen* Blogbeitrag...“)
- **Gewünschtes Format:** Soll es eine klassische Gliederung mit römischen Ziffern und Buchstaben sein, eine Mindmap oder eine tabellarische Übersicht? (z.B., „Erstelle eine Mindmap, die die verschiedenen Aspekte...“)
- **Berücksichtigung spezifischer Aspekte:** Gibt es bestimmte Theorien, Modelle oder Ereignisse, die in der Struktur berücksichtigt werden sollen? (z.B., „Erstelle eine Gliederung unter Berücksichtigung des 3-Stufen-Modells...“)
- **Vergleich mit bestehenden Texten:** „Ich habe einen ähnlichen Artikel gefunden [URL oder Datei]. Kannst du meine geplante Gliederung damit vergleichen und Verbesserungsvorschläge machen?“

### 6.1.3 Formulierungshilfen und stilistische Verbesserungen

- **Möglichkeiten:** Eine KI kann **alternative Formulierungen** anbieten, den Ausdruck präzisieren und stilistische Schwächen verbessern. Sie kann Texte an unterschiedliche Zielgruppen oder Lernniveaus anpassen, indem sie komplexe Sachverhalte vereinfacht oder den Sprachstil verändert.
- **Tipps und Tricks:** Bitte die KI auf unklare Passagen hinzuweisen und bitte die KI um **Verbesserungsvorschläge**. Lasse dir Texte in **einfacher Sprache** umformulieren, um die Verständlichkeit zu prüfen. Experimentiere mit stilistischen Anweisungen wie „formuliere wissenschaftlich“ oder „schreibe es wie ein Journalist“.

#### Promptvorschlag

Ein Beispiel für einen gestaffelten bzw. schrittweisen Prompt zum Thema Formulierungshilfen und stilistische Verbesserungen könnte folgendermaßen aussehen:

##### **Erster Prompt:**

„Bitte analysiere den folgenden Absatz auf Verständlichkeit und stilistische Schwächen. Markiere alle Passagen, die unklar oder umständlich formuliert sind und schlage für jede markierte Stelle mindestens zwei alternative Formulierungen vor. Der Absatz lautet: '[Hier den unklaren oder stilistisch schwachen Absatz einfügen, z.B.:] Die Implikationen der Nutzung von künstlicher Intelligenz im Bildungssektor sind mannigfaltig und beinhalten sowohl opportunistische Aspekte als auch potentielle Schwierigkeiten, welche einer dezidierten Evaluation unterzogen werden müssen, um eine adäquate Implementierung zu gewährleisten.' „

Dieser erste Prompt zielt darauf ab, dass die KI **unklare oder umständliche Stellen identifiziert** und **konkrete Verbesserungsvorschläge** liefert. Die Aufforderung, mehrere Alternativen anzubieten, erweitert die Auswahlmöglichkeiten für Nutzerinnen und Nutzer.

##### **Zweiter Prompt (basierend auf der Antwort des ersten Prompts):**

„Nimm die folgende Passage aus deiner vorherigen Analyse: [Die vom KI-System markierte Passage einfügen]. Formuliere diese Passage nun so um, dass sie für Schülerinnen und Schüler der 8. Klasse ohne spezifische Vorkenntnisse leicht verständlich ist. Verwende dabei eine **einfache und prägnante Sprache** und vermeide Fachbegriffe, sofern sie nicht zwingend notwendig sind. Falls Fachbegriffe unumgänglich sind, erkläre sie kurz.“

Dieser zweite Prompt nutzt die Ergebnisse der ersten Analyse und fordert eine **zielgruppenorientierte Umformulierung** in einfacher Sprache. Die Anweisung, Fachbegriffe zu erklären, berücksichtigt das Lernniveau der Zielgruppe.

##### **Dritter Prompt (optional, je nach Ergebnis des zweiten Prompts):**

„Vergleiche die ursprüngliche Formulierung mit deiner vereinfachten Version für die 8. Klasse. Erläutere, welche stilistischen und sprachlichen Änderungen du vorgenommen

hast, um die **Verständlichkeit zu erhöhen** und inwiefern diese Änderungen die Aussage des Satzes beeinflussen oder präzisieren.“

Dieser dritte Prompt fördert das **kritische Denken** und das **Verständnis für die vorgenommenen Änderungen**. Der Nutzer soll reflektieren, wie die KI die stilistischen Anpassungen vorgenommen hat und welche Auswirkungen dies auf den Text hat.

**Vierter Prompt (um eine spezifische stilistische Anweisung zu testen):**

„Nimm erneut die vereinfachte Formulierung für die 8. Klasse. **Formuliere diese nun im Stil eines Nachrichtenartikels**, der sich an ein breites Publikum richtet. Achte dabei auf eine informative und gleichzeitig fesselnde Sprache.“

Dieser vierte Prompt experimentiert mit einer **spezifischen stilistischen Anweisung**. Der Nutzer kann so sehen, wie die KI den gleichen Inhalt in einem anderen Stil präsentiert.

Durch diese gestaffelte Vorgehensweise können Nutzerinnen und Nutzer schrittweise die Formulierung eines Textes verbessern, ihn an verschiedene Zielgruppen anpassen und unterschiedliche stilistische Optionen erkunden. Es ermöglicht auch ein besseres Verständnis dafür, wie die KI stilistische Entscheidungen trifft. Wichtig ist dabei, die Ergebnisse der KI immer **kritisch zu prüfen** und mit dem eigenen Ziel abzugleichen.

#### 6.1.4 Korrektur von Rechtschreibung und Grammatik

- **Möglichkeiten:** KI-basierte Tools können **Rechtschreib-, Grammatik- und Zeichensetzungsfehler erkennen und korrigieren**.
- **Tipps und Tricks:** Nutze KI als **zusätzliche Korrekturhilfe**, aber verlasse dich nicht blind darauf. Vergleiche die Korrekturen mit deinem Originaltext, um die Änderungen zu verstehen. Lasse dir auch **typische Fehlerquellen** aufzeigen, um sie in Zukunft zu vermeiden.

#### Promptvorschlag

Eine Reihe von Prompts kann die Fähigkeiten der KI zur Fehlererkennung und -korrektur nutzen und sie mit der Reflexion über die Korrekturen und die Identifizierung von Lernbedarfen verbinden. Sie ermutigen daher Nutzerinnen und Nutzer, sich aktiv mit den Ergebnissen auseinanderzusetzen und die KI nicht nur als reines Korrekturwerkzeug zu sehen, sondern auch als Mittel zur Verbesserung der eigenen Sprachkompetenz zu nutzen. Wichtig ist auch in diesem Fall die Antworten der KI kritisch zu prüfen und nicht blind zu übernehmen.

**Prompt 1:** „Korrigiere bitte die Rechtschreib-, Grammatik- und Zeichensetzungsfehler im folgenden Text und formatiere die Korrekturen so, dass die ursprüngliche fehlerhafte Stelle durchgestrichen ist und die Korrektur direkt dahinter in Klammern steht: [Füge hier deinen fehlerhaften Text ein].“

Dieser erste Prompt zielt darauf ab, die KI zur Erkennung und Korrektur der genannten Fehler zu nutzen und gleichzeitig eine klare Visualisierung der Änderungen zu ermöglichen, was das Vergleichen mit dem Original erleichtert.

**Prompt 2 (als Folgeschritt, nachdem die KI den ersten Prompt beantwortet hat):** „Danke für die Korrekturen. Ich möchte diese besser verstehen. Kannst du mir bitte für jede deiner Korrekturen kurz erläutern, welche Regel der deutschen Rechtschreibung, Grammatik oder Zeichensetzung ich verletzt habe und welche typischen Fehlerquellen zu solchen Fehlern führen können?“

Dieser zweite Prompt greift den Tipp auf, die Korrekturen zu verstehen und typische Fehlerquellen zu identifizieren. Er fordert die KI auf, nicht nur zu korrigieren, sondern auch die zugrundeliegenden Regeln zu erklären und auf häufige Ursachen für diese Fehler hinzuweisen. Dies fördert das Verständnis und kann helfen, ähnliche Fehler in Zukunft zu vermeiden.

**Prompt 3 (optional, zur weiteren Vertiefung):** „Basierend auf den Fehlern in meinem vorherigen Text und deinen Erklärungen: Gibt es bestimmte Bereiche in der deutschen Rechtschreibung, Grammatik oder Zeichensetzung, auf die ich besonders achten sollte? Kannst du mir dazu einige Beispiele für typische Fehler geben, die Lernende in diesen Bereichen häufig machen und Vorschläge, wie man diese Fehler ausmerzen kann?“

Dieser optionale dritte Prompt geht noch einen Schritt weiter und bittet die KI, allgemeine Hinweise zu geben, auf welche Aspekte der Sprache der Nutzer zukünftig verstärkt achten sollte. Durch die Nennung typischer Fehler in diesen Bereichen kann die KI als eine Art personalisierter Tutor fungieren.

### 6.1.5 Verbesserung der Verständlichkeit und Kohärenz

- **Möglichkeiten:** KI kann Texte auf **logischen Fluss, Klarheit und Kohärenz analysieren**. Sie kann Hauptaussagen hervorheben, komplexe Zusammenhänge vereinfachen und Feedback zur Struktur und Argumentation geben.
- **Tipps und Tricks:** Bitte die KI, eine **Zusammenfassung deines Textes** zu erstellen oder die **zentralen Aussagen** hervorzuheben. Lasse dir Verbesserungsvorschläge für bestimmte Aspekte geben, z. B. „Wie kann ich den Übergang zwischen diesen Abschnitten verbessern?“.

#### Promptvorschlag

Ein herausragendes Beispiel für einen gestaffelten Prompt zum Thema Verbesserung der Verständlichkeit und Kohärenz könnte folgendermaßen aussehen, wobei ebenfalls die KI in mehreren Schritten genutzt werden soll, um spezifisches Feedback und Überarbeitungsvorschläge zu erhalten:

##### **Erster Prompt:**

Analysiere den folgenden Text hinsichtlich seiner logischen Kohärenz und Verständlichkeit. Identifiziere Bereiche, in denen der Übergang zwischen Abschnitten unklar ist oder die Hauptaussage nicht deutlich hervorgeht. Gib mir konkrete Vorschläge, wie ich diese Aspekte verbessern kann, und nenne Beispiele, wo dies sinnvoll wäre.

##### **Zweiter Prompt (nachdem die KI eine erste Analyse geliefert hat, z.B. auf einen spezifischen Übergang bezogen):**

Du hast darauf hingewiesen, dass der Übergang zwischen Abschnitt A und Abschnitt B verbessert werden könnte. Kannst du mir drei verschiedene Möglichkeiten aufzeigen, wie ich diesen Übergang klarer und kohärenter gestalten kann? Berücksichtige dabei verschiedene stilistische Mittel und erkläre, welche Wirkung die jeweilige Änderung auf die Verständlichkeit des Textes hätte.

##### **Dritter Prompt (nachdem die KI Vorschläge für Übergänge gemacht hat):**

Ich habe mich entschieden, den folgenden Übergang zu verwenden: [Vom Nutzer gewählter Übergang]. Überprüfe nun den gesamten Abschnitt A und B erneut. Gibt es weitere Formulierungen oder Satzstrukturen in diesen Abschnitten, die die Verständlichkeit oder Kohärenz beeinträchtigen könnten, nachdem der Übergang überarbeitet wurde? Schlage konkrete Verbesserungen vor, die auf die neu gestaltete Verbindung zwischen den Abschnitten abgestimmt sind.

##### **Erläuterung:**

Dieser gestaffelte Ansatz ermöglicht es, die KI zunächst für eine allgemeine Analyse der Kohärenz und Verständlichkeit einzusetzen. Im nächsten Schritt wird die KI gezielt auf einen identifizierten Schwachpunkt angesprochen, um detailliertere und vielfältigere Lösungsvorschläge zu erhalten. Schließlich wird die KI erneut

eingebunden, um die Auswirkungen der vorgenommenen Änderungen auf den Gesamttext zu bewerten und weitere Optimierungen vorzuschlagen. Dieser iterative Prozess, bei dem auf die Antworten der KI aufgebaut und durch präzisere Folgeeingaben die Qualität der Ergebnisse verbessert wird, kann effektiver sein als ein einzelner, umfassender Prompt. Die KI kann so schrittweise dazu beitragen, die Kohärenz und Verständlichkeit eines Textes zu optimieren. Wichtig ist dabei, die Ergebnisse der KI kritisch zu prüfen und gegebenenfalls mit weiteren Quellen zu validieren.

## 6.1.6 Zusammenfassen und Aufbereiten großer Datenmengen

- **Möglichkeiten:** KI kann lange Texte oder umfangreiche Informationen **prägnant zusammenfassen** und relevante Daten extrahieren. Das hilft, komplexe Themen schnell zu erfassen oder gezielt Informationen für eigene Arbeiten herauszufiltern.
- **Tipps und Tricks:** Gib der KI **spezifische Anweisungen**, z. B. zur gewünschten Länge der Zusammenfassung oder den Schwerpunkten. Lasse dir **mehrere Versionen** erstellen und vergleiche diese.

### Promptvorschlag

Ein hier passendes Beispiel schrittweiser Prompts könnte wie folgt aussehen:

#### Erster Prompt:

Ich habe eine umfangreiche Sammlung von Transkripten von Interviews zum Thema 'Nachhaltigkeit im städtischen Raum'. Diese umfassen insgesamt 50 Seiten. (Hinweis: Je nach LLM und Nutzung ist es sinnvoll diese Unterlagen in einem Dokument zusammenzufassen und dieses einzelne Dokument als Quelle zur Verfügung zu stellen). Meine Aufgabe ist es, die wichtigsten Herausforderungen und Lösungsansätze, die in diesen Gesprächen genannt werden, zu identifizieren und in einem prägnanten Bericht zusammenzufassen.

1. Bitte identifiziere und liste die **fünf am häufigsten genannten Herausforderungen** im Bereich Nachhaltigkeit, die in diesen Transkripten diskutiert werden.
2. Extrahiere zu jeder dieser Herausforderungen die **drei wichtigsten Lösungsansätze**, die von den Interviewpartnerinnen und Interviewpartner vorgeschlagen wurden.
3. Gib für jede Herausforderung und die zugehörigen Lösungsansätze **konkrete Zitate** aus den Transkripten an, die diese belegen.

#### Zweiter Prompt (nachdem der erste beantwortet wurde):

Vielen Dank für die erste Zusammenfassung. Nun möchte ich diese Informationen weiter aufbereiten.

1. Fasse die oben genannten fünf Herausforderungen und die zugehörigen Lösungsansätze in einem **strukturierten Bericht von maximal einer Seite** zusammen.
2. Gliedere den Bericht in die fünf Herausforderungen als Hauptpunkte und die jeweiligen Lösungsansätze als Unterpunkte.
3. Formuliere **für jede Herausforderung eine kurze einleitende These** (ein bis zwei Sätze), die die Essenz der genannten Probleme zusammenfasst.
4. Verwende eine **klare und präzise Sprache**, die auch für Personen ohne spezifisches Fachwissen verständlich ist.

#### Dritter Prompt (optional, zur weiteren Verfeinerung):

Der Bericht ist hilfreich. Um die Informationen noch zugänglicher zu machen:

1. Schlage für jede der fünf Herausforderungen **ein bis zwei prägnante Schlagwörter** vor, die diese treffend zusammenfassen.
2. Entwickle **drei bis vier übergreifende Empfehlungen**, die sich aus den identifizierten Herausforderungen und Lösungsansätzen ableiten lassen und als Handlungsaufforderung dienen könnten.

**Erläuterung:**

Dieser Ansatz ermöglicht es, die KI zunächst auf die Extraktion der wichtigsten Informationen zu fokussieren (erster Prompt). Anschließend wird die KI angewiesen, diese Informationen in einem bestimmten Format zusammenzufassen und zu strukturieren (zweiter Prompt). Der optionale dritte Prompt dient dazu, die Ergebnisse weiter zu verfeinern und für eine breitere Zielgruppe aufzubereiten, indem Schlagwörter und übergreifende Empfehlungen generiert werden. Durch die spezifischen Anweisungen zur Anzahl der Punkte, der Länge des Berichts und der Verwendung von Zitaten wird die KI präzise auf die gewünschten Ergebnisse ausgerichtet. Das schrittweise Vorgehen kann dabei helfen, komplexere Aufgaben zu bewältigen und die Qualität der Ergebnisse zu verbessern. Es ist ratsam, die Ergebnisse nach jedem Schritt kritisch zu prüfen und gegebenenfalls weitere präzisierende Prompts zu formulieren.

## 6.2 Weitere Nutzungsmöglichkeiten – ein Ideengeber

Künstliche Intelligenz ist weit mehr als nur ein technisches Schlagwort. Sie durchdringt immer mehr Lebens- und Arbeitsbereiche und bietet dabei nicht nur Effizienzsteigerung, sondern auch kreative und gestalterische Möglichkeiten. Für viele Organisationen, Bildungseinrichtungen und Berufsfelder wird KI daher zu einem unverzichtbaren Werkzeug. Dabei bleibt es wichtig, Chancen bewusst zu nutzen – und zugleich die Herausforderungen und ethischen Fragen im Blick zu behalten.

Grundlegende Nutzungsszenarien für Künstliche Intelligenz lassen sich in verschiedenen Bereichen strukturieren. Wenn wir das Beispiel „Schreibprozesse“ nehmen, lässt sich das gut als ein spezifischer Anwendungsbereich verstehen – aber es gibt viele weitere. Hier ist eine kurze Übersicht:

### 6.2.1 Weitere Möglichkeiten bei Textgenerierung und Schreibprozessen

Ein prominenter Anwendungsbereich ist die **maschinelle Übersetzung**, wie sie etwa in Tools wie DeepL oder Google Translate zum Einsatz kommt. Aber auch die automatische Kategorisierung von Texten, etwa zur **Spam-Erkennung** oder zur thematischen Zuordnung von Artikeln, wird heute in vielen digitalen Diensten verwendet.

Darüber hinaus kann KI auch beim Verfassen von Texten helfen: von der automatischen Erstellung von Zusammenfassungen bis hin zur Unterstützung beim Schreiben von E-Mails oder Protokollen.

### 6.2.2 Büro- und Verwaltungsprozesse

Im Alltag vieler Organisationen spielt die KI inzwischen auch bei Büroaufgaben eine Rolle. Sie hilft beim **Dokumentenmanagement**, indem sie Inhalte klassifiziert oder relevante Informationen aus langen Texten extrahiert. (Marr, 2019)

**Terminplanung** wird durch smarte Kalender vereinfacht, die Termine vorschlagen oder Überschneidungen erkennen. Intelligente E-Mail-Systeme können Antworten vorschlagen oder wichtige Nachrichten priorisieren.

Auch **Vertragsanalyse** profitiert von KI: Juristische Dokumente werden automatisch auf bestimmte Klauseln oder Risiken hin überprüft. Das spart Zeit und erhöht die Genauigkeit.

### 6.2.3 Wissensverarbeitung und Entscheidungsunterstützung

KI kann dabei helfen, große **Informationsmengen zu strukturieren** und nutzbar zu machen. So können etwa Systeme zur Wissensverarbeitung eingesetzt werden, um komplexe Zusammenhänge zu analysieren, Hypothesen zu prüfen oder Entscheidungsvorschläge zu liefern. Solche Systeme finden sich in der Medizin, in der Technik oder in der Unternehmensberatung.

In der Praxis bedeutet das z. B., dass eine KI aus zahlreichen Studien relevante **Daten extrahiert**, zusammenfasst und Forscherinnen und Forschern Vorschläge für Forschungsprojekte macht.

KI kann auch eingesetzt werden, um komplexe Texte z.B. in **einfache Checklisten** zu überführen.

### 6.2.4 Datenanalyse und Mustererkennung

Ein zentrales Stärkenfeld der KI ist die **Analyse großer Datenmengen**. Hier identifiziert sie Muster, erstellt Prognosen und liefert Entscheidungsgrundlagen.

Beispielsweise werden in der Marktforschung, Sozialwissenschaft oder Wirtschaft riesige Datenbestände **automatisch ausgewertet**. Klassifikations- und Clusterverfahren helfen, Zielgruppen zu definieren oder Entwicklungen zu erkennen.

Auch in der **Programmierung** findet KI zunehmend Anwendung: Codevorschläge, Fehlersuche und Optimierung können von KI-gestützten Tools unterstützt werden.

### 6.2.5 Wissenschaft und Forschung

In der Forschung bietet KI enorme Potenziale, etwa bei der **Literaturrecherche**: KI kann Tausende wissenschaftliche Artikel durchsuchen und strukturieren. Bei der Datenanalyse hilft sie, komplexe Zusammenhänge zu erkennen oder Simulationen zu erstellen, etwa in der Physik oder Biologie.

Auch **automatisiertes Schreiben** wissenschaftlicher Berichte ist möglich, etwa in Form von Vorlagen oder durch Zusammenfassungen experimenteller Daten. So werden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler entlastet und können sich stärker auf die Interpretation konzentrieren.

Darüber hinaus kann KI **neue Wege** in der interdisziplinären Forschung eröffnen, indem sie Muster und Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen Fachgebieten aufdecken kann.

## Weitere Nutzungsszenarien

Neben den genannten Bereichen existieren zahlreiche weitere Einsatzmöglichkeiten:

- **Expertensysteme**, etwa zur Unterstützung bei medizinischen Diagnosen oder juristischen Einschätzungen
- **Vorhersagemodelle**, z. B. zur Wetterprognose, Energiebedarfsplanung oder Markttrendanalyse
- **Anomalieerkennung**, etwa bei der IT-Sicherheit oder zur Qualitätskontrolle in der Industrie
- Neben den genannten Bereichen existieren zahlreiche **weitere Einsatzmöglichkeiten**: Expertensysteme, etwa zur Unterstützung bei medizinischen Diagnosen oder juristischen Einschätzungen; Vorhersagemodelle, z.B. zur Wetterprognose, Energiebedarfsplanung oder Markttrendanalyse oder auch Anomalieerkennung, etwa bei der IT-Sicherheit oder zur Qualitätskontrolle in der Industrie – der Anwendung von KI sind zunehmend weniger Grenzen gesetzt.

### 6.2.6 Kreative Anwendungen

KI kann nicht nur rechnen und strukturieren, sondern auch kreativ sein. Immer mehr Werkzeuge zur Unterstützung oder sogar zur Erzeugung kreativer Inhalte entstehen:

- **Texterstellung**: KI kann Gedichte, Werbeslogans, Kurzgeschichten oder Drehbücher schreiben.
- **Musikkomposition**: Diverse Tools helfen Musik in unterschiedlichen Stilen zu komponieren.
- **Bild- und Videogenerierung**: Anwendungen wie DALL-E oder Midjourney erzeugen Bilder basierend auf Spracheingaben. Auch Video-Editing lässt sich durch KI effizient unterstützen. Aktuell kommen auch immer mehr Tools zur Videogenerierung auf den Markt.
- **Designvorschläge**: KI-gestützte Tools können Logos, Webseiten oder Architekturentwürfe generieren.

Diese kreativen Anwendungen dienen sowohl Laien als auch Profis als Inspirationsquelle oder produktives Werkzeug.

## 6.2.7 Automatisierung und Robotik

Ein klassisches Anwendungsfeld der KI ist die **Automatisierung von Prozessen**. So wird KI beispielsweise in der industriellen Fertigung eingesetzt, um Arbeitsabläufe zu überwachen, Maschinen zu steuern oder komplexe Logistiksysteme zu koordinieren.

Ein weiteres Beispiel sind sogenannte RPA-Systeme (**Robotic Process Automation**). Diese Software-Roboter erledigen standardisierte Aufgaben, wie etwa das Auslesen von Rechnungen, das Befüllen von Formularen oder die Bearbeitung von E-Mails. So können in der Verwaltung Routineaufgaben effizient automatisiert werden.

Auch **autonome Systeme** gehören in diesen Bereich: Selbstfahrende Autos oder Drohnen analysieren kontinuierlich ihre Umgebung, treffen Entscheidungen und passen ihr Verhalten in Echtzeit an. Diese Anwendungen zeigen, wie KI physische und digitale Prozesse intelligent steuern kann.

## 6.3 Assessment von KI-Kompetenzen

Für einen nachhaltigen Kompetenzaufbau im Umgang mit Künstlicher Intelligenz ist es unerlässlich, den **Lernerfolg systematisch zu messen und transparent zu gestalten**. Ein integratives Assessment-Konzept, das Selbst-, Peer- und Fremdbeurteilung sowie eine Portfolio-Methodik kombiniert, ermöglicht es, individuelle Stärken zu identifizieren, Förderbedarfe zu klären und die Meta-Lernkompetenz weiterzuentwickeln. Auch hier kann die **dreistufige Struktur** der AIComp-Kompetenzstufen als Grundlage für das Assessment genutzt werden. Siehe dazu das Kapitel „Vom Wissen zum Können“ weiter oben.

### 6.3.1 Selbstbeurteilung (Self-Assessment)

Lernende reflektieren eigenverantwortlich ihre Fortschritte mit Hilfe eines kompetenzorientierten Rasters. Dieses Raster umfasst beispielsweise die Dimensionen:

- **Prompt-Engineering:** Formulierung präziser, zielgerichteter Anfragen mit klar definiertem Kontext und gewünschtem Output-Format.
- **Prompt-Evaluation:** Kritische Analyse von KI-Antworten hinsichtlich Relevanz, Vollständigkeit und inhaltlicher Korrektheit.
- **Ethik und Datenschutz:** Anwendung ethischer Leitlinien und datenschutzrechtlicher Vorgaben in der Gestaltung und Nutzung von Prompts.

Diese Selbsteinschätzungen finden in vorgegebenen Intervallen (z. B. nach jedem Modul) statt und werden mit kurzen Reflexionsberichten dokumentiert, in denen Lernende ihre Lernziele aktualisieren und individuelle Entwicklungspläne festlegen.

### 6.3.2 Peer-Assessment

In Kleingruppen (3–4 Personen) überprüfen Studierende wechselseitig ausgewählte Arbeitsproben – etwa einen beispielhaften Prompt samt generierter KI-Antwort. Mithilfe eines Beobachtungsbogens bewerten sie:

- Verständlichkeit und Struktur des Prompts
- Kreativität und Originalität der Antwort
- Fairness und Unvoreingenommenheit der generierten Inhalte

Die Ergebnisse des Peer-Feedbacks werden in kurzen **Feedback-Sessions** vorgestellt. Dieser Prozess schärft nicht nur die Evaluationskompetenz, sondern fördert auch den Austausch unterschiedlicher Perspektiven.

### 6.3.3 Fremdbeurteilung durch Lehrende

Lehrende setzen standardisierte Mini-Projekte oder Fallstudien ein, in denen Studierende:

1. Ein geeignetes KI-Tool auswählen und begründen.
2. Eigene Prompts entwerfen und testen.
3. Die Ergebnisse anhand folgender Kriterien analysieren:
  - fachliche Korrektheit
  - methodische Stringenz (Begründung und Dokumentation des Vorgehens)
  - ethische Reflexion (Erkennung und Umgang mit Bias)

Die Bewertung erfolgt anhand von Bewertungsbögen (sogenannten Rubrics), in denen für jede Beurteilungskategorie festgelegt ist, wie viele Punkte vergeben werden. Zusätzlich erhalten Studierende kurze Rückmeldungen, die verdeutlichen, welche Stärken bereits vorhanden sind und in welchen Bereichen sie ihre Kompetenzen weiterentwickeln können.

### 6.3.4 Portfolio-Methode

Ein begleitendes Portfolio dokumentiert den gesamten Lernprozess:

1. Sammlung der besten Prompts und zugehöriger KI-Antworten.
2. Zu jedem Eintrag eine Reflexion (max. 200 Wörter) zu:
  - persönlichen Lernzielen

- erkannten Stärken und Schwächen
- konkreten Verbesserungsmaßnahmen

Das Portfolio wird zum Ende der Lerneinheit als zusammenhängendes Dokument eingereicht und kann als Basis für die summative Beurteilung sowie als formative Grundlage z.B. als eine persönliche Entwicklungsbilanz genutzt werden.

Ein solch multifacettiertes Assessment stellt sicher, dass nicht nur technische Fertigkeiten, sondern auch die Fähigkeit zur kritischen Reflexion und ethischen Abwägung im Umgang mit KI im Fokus stehen. Durch die Kombination unterschiedlicher Beurteilungsformate wird eine ganzheitliche Förderung ermöglicht und die Grundlage für langfristiges, selbstgesteuertes Lernen gelegt.

## 7 Verantwortungsvoller Umgang mit KI: Ethik, Datenschutz und Recht

Nachdem die vorangegangenen Kapitel eine detaillierte Einführung in die neue Welt der Künstlichen Intelligenz gegeben haben – von den Grundlagen des Maschinellen Lernens über die Funktionsweise von Algorithmen und neuronalen Netzen bis hin zur Vielfalt der Modelle und dem essenziellen Prozess des Trainings –, ist es abschließend unerlässlich, sich mit den ethischen und rechtlichen Rahmenbedingungen auseinanderzusetzen, die den Einsatz dieser – man könnte es durchaus so nennen – revolutionären Technologie unweigerlich begleiten. Die rasante Entwicklung und die immer breitere Anwendung von KI-Systemen in nahezu allen Bereichen des Lebens werfen tiefgreifende Fragen auf, denen sich jede Person, die mit dieser Technologie in Berührung kommt, bewusst sein sollte. Dieses abschließende Kapitel widmet sich daher den fundamentalen Aspekten von Datenschutz, Ethik und Urheberrecht im Kontext der Künstlichen Intelligenz. Ziel ist es, ein umfassendes Verständnis für die Verantwortung zu vermitteln, die mit der Nutzung und Gestaltung dieser mächtigen Werkzeuge einhergeht.

### 7.1 Datenschutz als Fundament verantwortungsvoller KI-Nutzung

Der Schutz der Privatsphäre und persönlicher Daten stellt ein unverzichtbares Gut dar, das im Zeitalter der Künstlichen Intelligenz eine nochmals größere Bedeutung erlangt. Da viele KI-Anwendungen darauf ausgelegt sind, aus Daten zu lernen und ihre Leistungsfähigkeit kontinuierlich zu verbessern, birgt jede Interaktion potenziell Risiken für die digitale Selbstbestimmung. Es ist daher von größter Wichtigkeit, sich der Sensibilität der eingegebenen Informationen bewusst zu sein und entsprechende Vorsichtsmaßnahmen zu treffen.

Ein zentraler Aspekt des Datenschutzes im Umgang mit KI-Systemen ist die **Vermeidung der Eingabe sensibler Daten**. Man sollte sich stets vor Augen führen, dass die Informationen, die man einer KI anvertraut, unter Umständen analysiert, gespeichert oder für die Weiterentwicklung des Modells verwendet werden können. Dies impliziert, dass persönliche Daten wie insbesondere **Namen, Adressen, Telefonnummern, E-Mail-Adressen, Bankverbindungen, Kreditkartennummern, Passwörter oder Gesundheitsdaten unter keinen Umständen in KI-Anwendungen eingegeben werden sollten**. Dies gilt ebenso für Informationen, die **Rückschlüsse z.B. auf Schülerinnen und Schüler** und insbesondere spezielle Bedürfnisse von Lernenden oder andere sensible Sachverhalte zulassen könnten. Im Kontext von Bildungsanwendungen beispielsweise dürfen spezielle Förderbedarfe oder

individuelle Lernschwierigkeiten **keinesfalls in personalisierter Form** in die Prompts (auch nicht durch Anhänge oder Datenbankverknüpfungen) integriert werden.

Darüber hinaus ist eine **kritische Reflexion der eingegebenen Daten** unerlässlich. Man sollte sich fragen, ob die Informationen, die man einer KI zugänglich macht, potenziell Rückschlüsse auf weitere Einzelpersonen zulassen oder **vertrauliche Informationen** enthalten. Auch **berufs- oder geschäftsinterne Daten**, die nicht für die breite Öffentlichkeit bestimmt sind, sollten nur mit äußerster Vorsicht in KI-Systeme eingegeben werden, da die genauen Speicher- und Verarbeitungsprozesse oft intransparent sind.

Es ist von grundlegender Bedeutung, die **Datenschutzrichtlinien<sup>16</sup> der jeweiligen Bildungseinrichtung oder Organisation** zu beachten, in deren Rahmen man KI-Systeme nutzt. Diese Richtlinien legen den Rahmen für den datenschutzkonformen Einsatz digitaler Technologien fest und bieten wichtige Orientierungspunkte für den Umgang mit KI.

Ergänzend zu den allgemeinen Datenschutzbestimmungen sind auch die **spezifischen KI-Leitlinien der Organisation oder Bildungseinrichtung<sup>17</sup>** zu berücksichtigen. Solche Leitlinien konkretisieren den verantwortungsvollen Einsatz von KI im Lehr- und Lernkontext und geben Hinweise darauf, wie man die Potenziale dieser Technologie nutzen kann, ohne die Privatsphäre zu gefährden.

Ein bewusstes und datenschutzorientiertes Verhalten schützt nicht nur die eigene informationelle Selbstbestimmung, sondern trägt auch dazu bei, das Risiko unbeabsichtigter Datenweitergabe und potenziellen Missbrauchs zu minimieren.

## 7.2 Ethische Implikationen der KI: Navigieren in einem komplexen Feld

Neben den rechtlichen Aspekten des Datenschutzes stellen ethische Überlegungen einen weiteren zentralen Pfeiler für den verantwortungsvollen Umgang mit Künstlicher Intelligenz dar (UNESCO, 2021). KI-Systeme sind keineswegs neutrale Werkzeuge, sie werden auf Basis von Daten und Algorithmen entwickelt und können daher inhärente Verzerrungen (sogenannte „Biases“<sup>18</sup>) aufweisen, die zu unfairen oder diskriminierenden Ergebnissen führen können. (Floridi, 2023)

Man unterscheidet im Wesentlichen zwischen **unbewussten und bewusst gesteuerten Verzerrungen**. Unbewusste Verzerrungen entstehen, wenn die Entwickler von KI-Modellen

---

<sup>16</sup> Für die HAUP (Hochschule für Agrar- und Umweltpädagogik) sind zum Beispiel die maßgeblichen Bestimmungen detailliert unter <https://www.haup.ac.at/datenschutz/> einsehbar.

<sup>17</sup> Die HAUP hat beispielsweise hierzu ebenfalls klare Vorgaben formuliert, die unter <https://www.haup.ac.at/e-learning-und-digitalisierung/#toggle-id-2> abgerufen werden können.

<sup>18</sup> Biases in Künstlicher Intelligenz (KI) <https://www.anti-bias.eu/biaseffekte/biases-in-kuenstlicher-intelligenz>

oder die Auswahl und Gewichtung der Trainingsdaten unbeabsichtigt bestehende gesellschaftliche Vorurteile oder Ungleichheiten widerspiegeln. Dies kann beispielsweise geschehen, wenn historische Daten, die bereits Diskriminierungen enthalten, als Trainingsgrundlage dienen. Solche Verzerrungen können sich in den Antworten und Entscheidungen der KI manifestieren und bestehende Ungerechtigkeiten ungewollt verstärken.

Demgegenüber stehen **bewusst gesteuerte Verzerrungen**, bei denen KI-Systeme gezielt so entwickelt werden, dass sie bestimmte ideologische, politische oder wirtschaftliche Interessen unterstützen oder Inhalte zensieren. Die angeführten Beispiele von DeepSeek und Grok verdeutlichen diese Problematik. DeepSeek, ein chinesisches KI-Modell, filtert aktiv Inhalte zu politisch sensiblen Themen heraus<sup>19</sup>, während Grok, entwickelt von Elon Musks Unternehmen xAI, darauf ausgelegt ist, bestimmte politische und soziale Themen aus einer spezifischen Perspektive zu beleuchten<sup>20</sup>. Diese Beispiele zeigen, dass bei der Nutzung von Chatbots und anderen KI-Anwendungen besondere Vorsicht geboten ist, da die generierten Antworten nicht immer eine neutrale oder objektive Darstellung der Realität widerspiegeln.

Eine weitere Herausforderung stellen **Verzerrungen durch Fehlinformation** dar. Externe Akteure können gezielt Desinformationen verbreiten, die so gestaltet sind, dass sie von KI-Modellen leicht in ihre Trainingsdaten aufgenommen werden und somit die generierten Antworten verfälschen<sup>21</sup>. Die Auswirkungen solcher, oft schwer erkennbarer Manipulationen sind noch nicht vollständig abzusehen und werden intensiv erforscht.

Angesichts dieser vielfältigen Ursachen für Verzerrungen ist es unerlässlich, dass man sich der **Limitationen und potenziellen Fehlerquellen von KI-Systemen bewusst ist**. KI fehlt ein eigenes moralisches Urteilsvermögen und die Fähigkeit zur ethischen Reflexion. Daher können KI-generierte Aussagen tendenziös, problematisch oder sogar diskriminierend sein, ohne dass das System dies selbst erkennt.

**Ein bewusster und verantwortungsvoller Umgang mit KI bedeutet daher nicht nur ihre technischen Möglichkeiten zu nutzen, sondern auch ihre Grenzen und Herausforderungen zu erkennen.**

---

<sup>19</sup> Jänner 2025: Here's How DeepSeek Censorship Actually Works—and How to Get Around It <https://www.wired.com/story/deepseek-censorship>

<sup>20</sup> Februar 2025: Inside Grok's war on 'woke' <https://www.businessinsider.com/xai-grok-training-bias-woke-ideology-2025-02>

<sup>21</sup> Jänner 2025: An audit of the 10 leading generative AI tools and their propensity to repeat false narratives on topics in the news <https://www.newsguardtech.com/ai-monitor/december-2024-ai-misinformation-monitor/> bzw. zusammenfassend u.a. <https://www.france24.com/en/live-news/20250310-russian-disinformation-infects-ai-chatbots-researchers-warn>

Um diesen Herausforderungen zu begegnen, ist ein **aktiver und verantwortungsbewusster Umgang mit KI** unerlässlich. Dies bedeutet, KI nicht als unfehlbare oder neutrale Quelle zu betrachten, sondern ihre Ergebnisse stets kritisch zu hinterfragen. Folgende Strategien können dabei helfen:

1. **Antworten kritisch hinterfragen und auf mögliche Biases achten:** Man sollte KI-generierte Inhalte niemals unreflektiert übernehmen. Es ist wichtig, sich zu fragen, ob die Antworten bestimmte Gruppen benachteiligen, einseitige Perspektiven wiedergeben oder unvollständige Informationen enthalten. Ein bewusster Umgang mit Biases erfordert eine kritische Haltung und die Bereitschaft, KI-Antworten systematisch zu hinterfragen und gegebenenfalls nach differenzierteren Informationen zu suchen.
2. **Zusätzliche Perspektiven einbeziehen und bei sensiblen Themen externe Experten konsultieren:** Bei komplexen oder ethisch sensiblen Fragestellungen ist es ratsam, verschiedene Quellen zu nutzen und sich nicht ausschließlich auf eine KI zu verlassen. Externe Expertinnen und Experten, wissenschaftliche Studien oder spezialisierte Organisationen können wertvolle Ergänzungen und Kontext liefern und helfen, einseitige Darstellungen zu vermeiden. Dies gilt insbesondere bei Themen wie gesellschaftlicher Diskriminierung, Politik oder Gesundheitsfragen.
3. **Ethische Abwägungen selbst vornehmen und die KI nicht in moralische oder emotionale Dilemmata drängen:** KI-Systeme sind nicht in der Lage, moralische Entscheidungen zu treffen oder emotionale Feinheiten zu verstehen. Man sollte sich daher bewusst sein, dass die Verantwortung für ethische Bewertungen immer beim Menschen liegt. Es ist problematisch, wenn KI-Systeme als Ersatz für moralisches Urteilsvermögen oder als Entscheidungshilfen in ethischen Dilemmata genutzt werden. Stattdessen ist eine reflektierte Haltung erforderlich, bei der man sich selbst die Frage stellt, welche Konsequenzen eine KI-generierte Antwort haben könnte.

### **Förderung der Kompetenzentwicklung**

Ein ethischer KI-Einsatz zielt darauf ab, die **Kompetenzen von Studierenden, Lehrenden und Verwaltung im Umgang mit KI zu fördern**. Dies umfasst:

- **Grundlagen verstehen:** Funktionsweise von Machine Learning und neuronalen Netzen.
- **Datenverarbeitung:** Einfluss von Trainingsdaten auf KI-Modelle.
- **KI-Limitationen:** Sensibilisierung für Verzerrungen, Fehler und s.g. „Halluzinationen“ von KI-Systemen.

- **Praktische Anwendung:** Nutzung von KI-Tools in unterschiedlichen Lern- und Lehrszenarien.
- **Evaluation:** Kritische Analyse und Faktenprüfung KI-generierter Inhalte.
- **Prompting-Kompetenz:** Entwicklung von Fähigkeiten zur gezielten Steuerung von KI-Systemen.
- **Ethische und rechtliche Rahmenbedingungen:** Datenschutz, Urheberrecht, Deepfake-Erkennung.

Diesen Aspekten wird daher in der vorliegenden Publikation besonderes Augenmerk geschenkt.

### Entwicklung individueller KI-Werte

Über institutionelle Vorgaben hinaus sollten Lehrende und Lernende eigene ethische Prinzipien für den KI-Einsatz entwickeln und reflektieren. Diskussionsfragen könnten sein:

- Welche Rolle soll KI in der Wissensvermittlung einnehmen?
- Wie lassen sich Transparenz und Fairness im KI-Einsatz gewährleisten?
- Welche Auswirkungen hat KI auf soziale Interaktionen und den Bildungsprozess?
- Wie kann Chancengleichheit beim Zugang zu KI-Werkzeugen gesichert werden?
- Usw.

Diese Diskussion steht allerdings erst am Anfang, wird jedoch an Bedeutung gewinnen, und u.a. auch die HAUP in Zukunft maßgeblich beeinflussen.

#### Zusatzinformation: Daten- und Algorithmischer Bias

**Datenbias** entstehen bereits im Kern des Trainingsprozesses, wenn ein Modell allein aufgrund seiner Trainingsdaten systematische Verzerrungen erlernt: Über- oder Unterrepräsentationen ganzer gesellschaftlicher Gruppen, einseitige Sprachmuster oder stereotype Zusammenhänge werden direkt in die Gewichte (Parameter im KI-Modell, die festlegen, wie stark einzelne Eingaben das Ergebnis beeinflussen – bestimmt durch die Trainingsdaten und Algorithmen (s.u.)) übernommen – und zwar unabhängig davon, wie „neutral“ Architektur und Optimierungsverfahren gewählt wurden.

Zudem ist es wichtig, Datenbias von anderen Formen der Verzerrung abzugrenzen:

**Algorithmischer Bias** etwa resultiert aus den strukturellen Annahmen oder Vereinfachungen des gewählten Lernverfahrens, ganz unabhängig von den Daten.

**Induktiver Bias** bezeichnet die impliziten Vorlieben eines Algorithmus dafür, bestimmte

Hypothesen gegenüber anderen zu favorisieren, wenn er auf bisher ungesehene Daten trifft. **Kognitiver Bias** speist sich aus den unbewussten Vorurteilen der Entwickler, die sich bereits in der Datenauswahl oder Modellierung einschleichen können.

Um den Datenbias zu reduzieren, sind systematische **Gegenmaßnahmen** unerlässlich: Eine gründliche Datenanalyse identifiziert Lücken und Ungleichgewichte in der Datengrundlage, während die Diversifizierung der Datenquellen sicherstellt, dass unterschiedliche Perspektiven und Gruppen angemessen vertreten sind. Der Einsatz spezialisierter Bias-Detection-Tools erlaubt es, Verzerrungen quantitativ zu erfassen und transparent zu machen, und eine kontinuierliche Bewusstseinsbildung durch gezielte Schulungen für Entwickler rundet das Maßnahmenpaket ab. Nur durch dieses Zusammenspiel ist die Chance größer, dass KI-Modelle fairer, belastbarer und letztlich verlässlicher werden (Sofern das das Ziel der KI-Entwicklung ist).

### 7.3 Der AI-Act: Ein Rahmen für vertrauenswürdige Künstliche Intelligenz

Die **Verordnung (EU) 2024/1689, bekannt als der EU AI Act<sup>22</sup>**, markiert einen bedeutenden Meilenstein in der globalen Regulierung von KI. Als weltweit erste umfassende Gesetzgebung zur KI-Regulierung schafft sie einen einheitlichen Rechtsrahmen für die gesamte Europäische Union und definiert neue **Standards für den verantwortungsvollen Umgang mit KI-Technologien**.

Das Gesetz wurde am 12. Juli 2024 im Amtsblatt der Europäischen Union veröffentlicht und trat am 1. August 2024 in Kraft. Die Implementierung erfolgt stufenweise, wobei die ersten konkreten Anforderungen bereits am 2. Februar 2025 wirksam wurden. Das primäre Ziel besteht darin, **Innovation zu fördern und gleichzeitig die Sicherheit und Transparenz von KI-Systemen zu gewährleisten, ohne jedoch individuelle Rechte zu begründen**. Jedoch stärkt der AI Act indirekt den Schutz von Einzelpersonen durch Transparenz- und Kontrollpflichten, die es Nutzerinnen und Nutzern ermöglichen, informierte Entscheidungen im Umgang mit KI zu treffen.

Der AI Act funktioniert als Produktregulierung und richtet sich hauptsächlich an Anbieter von KI-Systemen sowie Organisationen, die KI in professionellem Kontext einsetzen. Er schafft klare Regeln für die Entwicklung, Bereitstellung und Nutzung von KI-Systemen und etabliert ein Governance-Framework, das sowohl Innovation ermöglicht als auch Risiken minimiert.

---

<sup>22</sup> Siehe dazu: Das EU-Gesetz zur künstlichen Intelligenz <https://artificialintelligenceact.eu/de/> (11.7.025)

## **Das Herzstück: Der risikobasierte Ansatz**

Der AI Act kategorisiert KI-Systeme nach ihrem **Risikopotenzial für Menschen und Gesellschaft**. Diese Klassifizierung bestimmt die jeweiligen Compliance-Anforderungen und bildet das Fundament der gesamten Regulierung.

### **Unakzeptables Risiko: Verbotene KI-Praktiken**

KI-Systeme, die eine **fundamentale Bedrohung für die Menschenrechte und die Sicherheit** darstellen, sind **grundsätzlich verboten**. Diese Kategorie umfasst Anwendungen, die manipulative Techniken einsetzen oder das Verhalten von Menschen in einer Weise beeinflussen, die physischen oder psychischen Schaden verursachen kann.

Besonders relevant für Bildungseinrichtungen ist das daraus ergebende **Verbot von KI-Systemen zur Emotionserkennung in Bildungsumgebungen**. Dabei bezieht sich das Verbot vor allem auf **Echtzeit-Emotionserkennungssysteme**, die unmittelbar das Verhalten von Lernenden überwachen und analysieren. Andere, weniger invasive Formen der Emotionsanalyse unterliegen differenzierter Prüfung.

Diese Technologien können das Lernverhalten und die Persönlichkeitsentwicklung von Schülerinnen und Schülern beeinträchtigen und sind daher untersagt. Ebenso **verboten sind biometrische Echtzeit-Identifikationssysteme in öffentlich zugänglichen Bereichen**, es sei denn, sie werden für spezifische Strafverfolgungszwecke unter strengen Auflagen eingesetzt.

**Social Scoring-Systeme durch öffentliche Behörden fallen ebenfalls in diese Kategorie.**

Diese Systeme bewerten das Verhalten von Bürgern und können zu Diskriminierung und sozialer Ausgrenzung führen. Die klare Abgrenzung dieser verbotenen Praktiken schafft Rechtssicherheit und schützt vor missbräuchlicher Nutzung von KI-Technologien.

### **Hohes Risiko: Strenge Regulierung erforderlich**

KI-Systeme mit hohem Risiko können **erhebliche Auswirkungen auf die Sicherheit und Grundrechte von Personen** haben. Diese Kategorie ist besonders umfassend und umfasst verschiedene Anwendungsbereiche, die spezielle Aufmerksamkeit erfordern.

In kritischen Infrastrukturen betrifft dies Systeme für **Verkehrsmanagement, autonome Fahrzeuge** sowie die **Verwaltung von Wasser-, Gas- und Stromversorgung**. Diese Bereiche sind lebenswichtig für die Gesellschaft, und Fehlfunktionen können schwerwiegende Konsequenzen haben.

**Für Bildungseinrichtungen sind besonders relevant: KI-Systeme zur Bewertung und Benotung von Prüfungen, Systeme für Zulassungsverfahren zu Bildungseinrichtungen sowie Technologien zur Überwachung und Bewertung von Lernverhalten.**

Im Bereich Beschäftigung und Personalmanagement umfasst dies **Rekrutierungs- und Auswahlverfahren** (CV-Scanning-Tools, die Bewerbende für Bildungsplätze bewertet, würde beispielsweise unter diese Kategorie fallen), Systeme zur **Leistungsüberwachung** von Mitarbeitenden sowie KI-Anwendungen für **Beförderungs- und Kündigungsentscheidungen**. Diese Anwendungen können Karrierewege maßgeblich beeinflussen und erfordern daher besondere Sorgfalt.

### **Begrenztes Risiko: Transparenzpflichten**

KI-Systeme mit **begrenztem Risiko müssen hauptsächlich Transparenzanforderungen erfüllen**. Der Fokus liegt darauf, dass **Menschen wissen, wann sie mit KI-Systemen interagieren**.

**Chatbots und Sprachassistenten** müssen sich klar als KI-Systeme identifizieren, damit Nutzerinnen und Nutzer verstehen, dass sie nicht mit einem Menschen kommunizieren. Dies gilt auch für Bildungseinrichtungen, die solche Systeme für Beratung oder Informationsvermittlung einsetzen.

**Deepfakes und synthetische Medien müssen entsprechend gekennzeichnet werden**, um Manipulation und Desinformation zu verhindern. Die Kennzeichnung muss **eindeutig, gut sichtbar und leicht verständlich** sein, um eine unbewusste Täuschung der Nutzerinnen und Nutzer zu vermeiden. Bei Verstößen drohen Sanktionen gemäß den Vorgaben des AI Act. Dies ist besonders relevant für Bildungseinrichtungen, die solche Technologien möglicherweise für **Lehr- und Lernzwecke** einsetzen.

**Emotionserkennungssysteme, die außerhalb von Arbeitsplätzen und Bildungseinrichtungen eingesetzt werden**, fallen ebenfalls in diese Kategorie. Die Kennzeichnungspflicht stellt sicher, dass Menschen informierte Entscheidungen über ihre Teilnahme treffen können.

### **Minimales Risiko: Keine besonderen Anforderungen**

Die Mehrheit der KI-Anwendungen fällt in die Kategorie des minimalen Risikos. Diese Systeme gelten als unbedenklich und unterliegen keinen spezifischen Anforderungen des AI Act.

Dazu gehören **alltägliche Anwendungen** wie Spam-Filter, Videospiele mit KI-Elementen und einfache Empfehlungssysteme. Auch viele KI-Tools, die in Bildungseinrichtungen für administrative Zwecke eingesetzt werden, können in diese Kategorie fallen.

Die Einordnung in diese Kategorie **bedeutet jedoch nicht, dass andere Gesetze nicht gelten**. Datenschutzbestimmungen, Verbraucherschutzgesetze und andere relevante Regulierungen bleiben weiterhin in Kraft.

### 7.3.1 Auswirkungen für Nutzerinnen und Nutzer

#### **Schutz und Transparenz im Fokus**

Obwohl der AI Act als Produktregulierung keine direkten individuellen Rechte begründet, schafft er dennoch wichtige **Schutzmaßnahmen für Nutzerinnen und Nutzer**. Die Regulierung der Anbieter und professionellen Nutzer von KI-Systemen führt zu erhöhter Transparenz und Sicherheit.

Die **Transparenzpflichten** bedeuten, dass Menschen in vielen Fällen darüber informiert werden müssen, wenn sie mit KI-Systemen interagieren. Dies ermöglicht es ihnen, bewusste Entscheidungen über ihre Teilnahme zu treffen und angemessen auf die Interaktion zu reagieren.

Besonders wichtig ist der **Schutz vor manipulativen KI-Praktiken**. Das Verbot bestimmter KI-Anwendungen schützt Menschen vor Systemen, die ihr Verhalten in schädlicher Weise beeinflussen könnten. Dies ist besonders relevant für vulnerable Gruppen wie Kinder, ältere Menschen oder Menschen mit Behinderungen.

#### **Verbesserung der KI-Qualität**

Die strengen Anforderungen an Hochrisiko-KI-Systeme führen zu einer generellen Verbesserung der Qualität und Zuverlässigkeit von KI-Anwendungen. Anbieter müssen umfassende **Qualitätsmanagementsysteme** implementieren, was letztendlich allen Nutzerinnen und Nutzern zugutekommt.

Die Anforderungen an Datenschutz und Datenqualität bedeuten, dass KI-Systeme auf **repräsentativeren und weniger voreingenommenen Datensätzen trainiert** werden müssen. Dies kann zu faireren und genaueren Ergebnissen führen.

### 7.3.2 Bildungseinrichtungen: Besondere Verantwortung und Chancen

Der AI-Act hat auch direkte Auswirkungen auf den Bildungs- und Forschungsbereich. **Bildungseinrichtungen und Forschende, die KI-Systeme entwickeln oder einsetzen, müssen sich mit den Bestimmungen des AI-Act auseinandersetzen** und sicherstellen, dass ihre Anwendungen den Anforderungen entsprechen, insbesondere wenn es sich um Hochrisiko-KI-Systeme handelt. Dies kann beispielsweise die Implementierung von Maßnahmen zur Gewährleistung von Transparenz, Fairness und Nicht-Diskriminierung in KI-gestützten Lernplattformen oder Bewertungssystemen erfordern.

Darüber hinaus fördert der AI-Act die **Entwicklung von KI-Kompetenzen**. Ein grundlegendes Verständnis der Funktionsweise von KI, ihrer Limitationen und der damit verbundenen ethischen und rechtlichen Fragen wird immer wichtiger, **sowohl für Entwickler als auch für Nutzer von KI-Systemen**. Initiativen wie z.B. der KI-Campus (<https://ki-campus.org/blog/ai-act-ki-kompetenzen>), spielen eine entscheidende Rolle bei der Vermittlung dieser Kompetenzen und der Sensibilisierung für einen verantwortungsvollen Umgang mit KI.

Bildungseinrichtungen nehmen daher eine besondere Rolle im AI Act ein, da sie sowohl als **Anbieter von KI-Dienstleistungen als auch als professionelle Nutzer von KI-Systemen** fungieren können. Die Entscheidungen, die in Bildungseinrichtungen mit Hilfe von KI getroffen werden, können den Lebensweg von Schülerinnen und Schülern maßgeblich beeinflussen.

Die Verwendung von KI in Bildungskontexten berührt fundamentale Aspekte der **Persönlichkeitsentwicklung und Chancengleichheit**. Algorithmen, die Leistungen bewerten oder Bildungswege empfehlen, können bestehende Ungleichheiten verstärken oder neue schaffen, wenn sie nicht sorgfältig entwickelt und überwacht werden.

Gleichzeitig bieten KI-Technologien **erhebliche Potenziale** für die Verbesserung der Bildungsqualität. Personalisierte Lernsysteme, intelligente Tutoring-Systeme und adaptive Lernplattformen können das Lernen effektiver und zugänglicher machen. Der AI Act schafft einen Rahmen, in dem diese Potenziale verantwortungsvoll genutzt werden können.

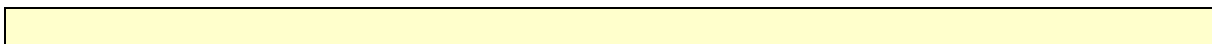
### **Konkrete Compliance-Anforderungen**

Bildungseinrichtungen müssen zunächst eine **umfassende Bestandsaufnahme aller verwendeten KI-Systeme durchführen**. Dies umfasst nicht nur offensichtliche KI-Anwendungen, sondern auch Systeme, die KI-Komponenten enthalten, wie moderne Lernmanagementsysteme oder Verwaltungssoftware.

**Für jedes identifizierte System muss eine Risikobewertung durchgeführt werden**. Systeme, die als Hochrisiko-KI klassifiziert werden, erfordern umfassende Dokumentation und kontinuierliche Überwachung. Dies beinhaltet die Erstellung technischer Dokumentationen, die Implementierung von Qualitätsmanagementsystemen und die Gewährleistung menschlicher Aufsicht.

Die **Anforderungen an Datenschutz und Datenqualität sind besonders streng**.

Bildungseinrichtungen müssen sicherstellen, dass die für das Training von KI-Systemen verwendeten Daten repräsentativ und frei von Verzerrungen sind. Dies erfordert oft eine Überarbeitung bestehender Datensammlung- und -verwaltungspraktiken.



## Compliance in der Bildung

### Empfehlung für Bildungseinrichtungen

- **Einfache Bestandsaufnahme:** Liste aller KI-Anwendungen erstellen
- **Schnellbewertung:** Für jede Anwendung fragen: „Entscheidet es über Menschen?“ (s.u.)
- **Fokus auf echte Risiken:** Nur bei Hochrisiko-Systemen (s.u.) aufwendige Dokumentation nötig

### Typische Einordnung:

- **ChatGPT für Texte** → Minimales Risiko, keine besonderen Anforderungen
- **KI-Literatursuche** → Minimales Risiko, keine besonderen Anforderungen
- **Automatische Prüfungsauswertung** → Hochrisiko, eine umfassende Dokumentation ist nötig (s.u.)

### Vereinfachtes Vorgehen für die Risikobewertung

- **Frage:** „Handelt es sich um ein KI-System, das eine Vielzahl unterschiedlicher Aufgaben kompetent ausführen kann?“ (Text- und / oder Bild- und / oder Videogenerierung o.ä.)
  - **NEIN** → Wahrscheinlich minimales Risiko
  - **JA** → Wahrscheinlich begrenztes Risiko → Transparenzanforderungen
- **Frage:** „Trifft das KI-System Entscheidungen über Menschen?“
  - **NEIN** → Wahrscheinlich minimales Risiko
  - **JA** → Weitere Prüfung nötig
- **Frage:** „Beeinflusst es Zulassung, Bewertung oder Bildungswege?“
  - **NEIN** → Wahrscheinlich begrenztes Risiko → Transparenzanforderungen
  - **JA** → Hochrisiko-System

**Dokumentation für typische Anwendungen:** Für LLMs in Forschung und allgemeiner Nutzung reicht eine einfache Dokumentation:

- Welches System wird verwendet? (z.B. „ChatGPT für Textunterstützung“)
- Für welchen Zweck? (z.B. „Literaturzusammenfassung, Übersetzung“)
- Wer nutzt es? (z.B. „Forschende, Verwaltung“)
- Risikoeinschätzung: „Minimales Risiko - keine Entscheidungen über Personen“

### Nur bei Hochrisiko-Systemen erforderlich:

- Umfassende technische Dokumentation
- Qualitätsmanagementsystem
- Kontinuierliche Überwachung
- Menschliche Aufsicht

### Schulungen

- Schulungen für Lehr- und Forschungskräfte sowie Verwaltungspersonal sollten neben der **Funktionsweise** von KI insbesondere **ethische Fragestellungen, Datenschutzaspekte und den Umgang mit Transparenz- und Kontrollpflichten** umfassen.

## Implementierung in der Praxis

Die erfolgreiche Implementierung der AI Act-Anforderungen in Bildungseinrichtungen erfordert einen systematischen Ansatz. Der erste Schritt besteht darin, eine **verantwortliche Person oder ein Team zu benennen**, das die Compliance-Bemühungen koordiniert.

Die Erstellung eines **KI-Inventars** ist ein fortlaufender Prozess, da neue Technologien kontinuierlich eingeführt werden. Bildungseinrichtungen sollten Verfahren etablieren, die sicherstellen, dass neue KI-Systeme vor ihrer Einführung angemessen bewertet werden.

**Schulungen für Mitarbeitende** sind ein wesentlicher Bestandteil der Compliance. Lehrkräfte und Verwaltungspersonal müssen verstehen, **wie KI-Systeme funktionieren**, welche **Risiken sie bergen** und wie sie **verantwortungsvoll eingesetzt** werden können. Diese Schulungen sollten regelmäßig aktualisiert werden, um mit der schnellen Entwicklung der KI-Technologie Schritt zu halten.

### 7.3.3 Praktische Umsetzung: Ein strukturierter Ansatz

Die **Ernennung einer KI-Beauftragten oder eines KI-Beauftragten** ist der erste konkrete Schritt zur Compliance. Diese Person sollte über technisches Verständnis und Kenntnisse der relevanten Gesetze verfügen. Darüber hinaus sollte die KI-Beauftragte befugt sein, notwendige **Maßnahmen zur Risikominimierung** einzuleiten, Schulungen zu organisieren und als Schnittstelle zwischen Technik, Verwaltung und Nutzerinnen zu fungieren. Sie koordiniert auch alle **Aktivitäten zur Einhaltung des AI Act** und dient als Ansprechperson für interne und externe Anfragen.

Die Durchführung einer ersten **Bestandsaufnahme** sollte systematisch erfolgen. Dies umfasst die Identifizierung aller IT-Systeme, die KI-Komponenten enthalten könnten, von offensichtlichen Anwendungen wie Chatbots bis hin zu weniger offensichtlichen wie Spam-Filtern oder Empfehlungssystemen in Lernplattformen.

Die **Dokumentation der aktuellen KI-Nutzung** schafft die Grundlage für alle weiteren Schritte. Dabei sollten nicht nur die **technischen Aspekte**, sondern auch die **Verwendungszwecke** und die **betroffenen Personengruppen** erfasst werden.

### Mittel- bis langfristige Strategien

Die Entwicklung einer umfassenden **KI-Strategie** geht über die reine Compliance hinaus. Bildungseinrichtungen sollten **definieren, wie sie KI-Technologien einsetzen** wollen, um ihre pädagogischen Ziele zu erreichen, während sie gleichzeitig die Anforderungen des AI Act erfüllen.

Die Etablierung von **Governance-Strukturen** ist entscheidend für den nachhaltigen Erfolg. Dies umfasst die Einrichtung von **Gremien**, die regelmäßig über KI-Belange beraten, sowie die Definition von **Entscheidungsprozessen** für die Einführung neuer KI-Technologien.

Die kontinuierliche Überwachung und Bewertung von KI-Systemen erfordert die Entwicklung geeigneter Metriken und Verfahren. Bildungseinrichtungen müssen **Methoden etablieren, um die Leistung, Fairness und Sicherheit ihrer KI-Systeme kontinuierlich zu bewerten.**

### **Herausforderungen meistern**

Die technische Komplexität der AI Act-Anforderungen kann für Bildungseinrichtungen überwältigend sein. Die **Zusammenarbeit mit externen Expertinnen und Experten**, die gemeinsame Beschaffung mit anderen Einrichtungen und die Nutzung von Branchenstandards können dabei helfen, diese Herausforderungen zu bewältigen.

Die **Finanzierung** der Compliance-Maßnahmen stellt besonders für kleinere Bildungseinrichtungen eine Herausforderung dar. Die Nutzung von EU-Förderprogrammen, die Priorisierung der wichtigsten Maßnahmen und die schrittweise Implementierung können dabei helfen, die Kosten zu bewältigen. Beispiele hierfür sind Programme wie **Digital Europe** oder Horizon Europe, die gezielt Projekte zur KI-Compliance und Digitalisierung im Bildungsbereich fördern.

Die **Balance zwischen Innovation und Regulierung** erfordert eine durchdachte Herangehensweise. Bildungseinrichtungen sollten die Regulierung nicht als Hindernis, sondern als Chance verstehen, KI-Technologien verantwortungsvoller und effektiver einzusetzen.

### **7.3.4 Verantwortungsvoll gestalten – Zukunft bilden**

Der EU AI Act stellt Bildungseinrichtungen vor neue Anforderungen, eröffnet jedoch zugleich weitreichende Chancen. Die Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben kann nicht nur zur **Rechtssicherheit** beitragen, sondern auch das **Vertrauen von Lernenden, Eltern und der Öffentlichkeit** in eine transparente und faire Bildung stärken. Wer den verantwortungsvollen Einsatz von KI nicht als Hürde, sondern als Gestaltungsauftrag versteht, kann sich einen klaren Wettbewerbsvorteil sichern.

Der AI Act schafft einen verlässlichen **Rahmen für die Entwicklung und den Einsatz innovativer Bildungstechnologien**. Bildungseinrichtungen, die aktiv in KI-Kompetenz investieren und ihre Mitarbeitenden im reflektierten Umgang mit KI schulen, stärken ihre Zukunftsfähigkeit und ihre pädagogische Qualität. So entsteht eine Kultur der digitalen Verantwortung, die über reine Compliance hinausgeht.

Die erfolgreiche Implementierung erfordert dabei einen langfristigen, kulturverändernden Ansatz: Nicht bloßes Erfüllen von Vorschriften, sondern der Aufbau einer **ethisch fundierten Governance** steht im Zentrum. Ethik und Datenschutz sind keine bloßen Compliance-Themen, sondern zentrale Werte, die das Vertrauen in digitale Bildungsangebote sichern und zur gesellschaftlichen Akzeptanz von KI beitragen.

Bildungseinrichtungen können so zu Vorreitern einer gerechten und inklusiven digitalen Bildungswelt werden.

## 7.4 Urheberrechtliche Fragestellungen im Zeitalter generativer KI

Die Fähigkeit Künstlicher Intelligenz, eigenständig Inhalte wie Texte, Bilder, Musik oder Code zu generieren, wirft auch komplexe Fragen im Bereich des Urheberrechts auf. Die traditionellen urheberrechtlichen Rahmenbedingungen, die primär auf menschliche Schöpferinnen und Schöpfer ausgerichtet sind, stehen hier vor neuen Herausforderungen.

Ein wichtiger Aspekt betrifft die **Urheberschaft an den Trainingsdaten**, mit denen KI-Modelle trainiert werden. Diese Daten können urheberrechtlich geschützte Werke enthalten. Die Nutzung solcher Daten zum Training von KI-Modellen kann potenziell Urheberrechtsverletzungen nach sich ziehen, auch wenn hierzu noch keine abschließende rechtliche Klarheit besteht und verschiedene Rechtsauffassungen existieren.

Noch komplexer gestaltet sich die Frage nach dem **Urheberrecht an den von der KI generierten Inhalten**. Nach gängiger Rechtsauffassung in vielen Ländern ist eine Urheberschaft in der Regel an eine **menschliche Schöpfung** gebunden. Da KI-Systeme autonom Inhalte erstellen, ohne dass ein direkter menschlicher Schöpfungsakt im herkömmlichen Sinne vorliegt, wird oft argumentiert, dass den generierten Werken der urheberrechtliche Schutz fehlt. Allerdings gibt es auch Ansichten, die argumentieren, dass Nutzerinnen und Nutzer, die den Prompt eingegeben und somit den kreativen Prozess initiiert hat, zumindest gewisse Nutzungsrechte an den Ergebnissen haben sollte. Auch dieser Aspekt ist noch weit von einer abschließenden rechtlichen Klärung entfernt.

**Es ist daher und auch generell unerlässlich, die Nutzungsbedingungen der jeweiligen KI-Plattform, die man nutzen will, sorgfältig zu prüfen.** Diese legen oft fest, welche Rechte man als Nutzerin oder Nutzer an den generierten Inhalten hat und welche Einschränkungen möglicherweise bestehen. In vielen Fällen räumen die Anbieterinnen und Anbieter den Nutzerinnen und Nutzern ein einfaches Nutzungsrecht für die generierten Inhalte ein, während die weitergehenden Rechte beim Anbieter verbleiben können.

Im akademischen oder professionellen Kontext ist es zudem ratsam, bei der Verwendung von KI-generierten Inhalten **Transparenz zu wahren und die Quelle angemessen zu**

**kennzeichnen.** Auch wenn möglicherweise kein klassisches Urheberrecht im Spiel ist, gebietet es die wissenschaftliche Integrität und der respektvolle Umgang mit geistigem Eigentum, die Nutzung von KI-generierten Inhalten offenzulegen. Weiterführende Informationen zu diesem Thema finden sich auch im Abschnitt „Recht und Datenschutz“ unter <https://hochschulforumdigitalisierung.de/ki-qualifikationsangebote-fuer-hochschulangehoerige/>.

Die rechtliche Landschaft im Bereich der KI und des Urheberrechts ist daher extrem dynamisch und befindet sich in einem ständigen Wandel. Es ist infolgedessen ratsam, sich über aktuelle Entwicklungen zu informieren und im Zweifelsfall rechtlichen Rat einzuholen, um potenzielle Urheberrechtsverletzungen zu vermeiden.

#### 7.4.1 Hochladen von Dokumenten in KI-Systeme

Das Hochladen von urheberrechtlich geschützten Dokumenten in KI-Systeme stellt eine **Vervielfältigung** dar und bedarf grundsätzlich einer Genehmigung des Rechteinhabers. Eine Ausnahme besteht, wenn das Dokument **bereits öffentlich zugänglich ist** (z. B. durch eine Creative Commons-Lizenz).

#### Beispiele

- **Studierende laden ein urheberrechtlich geschütztes PDF in eine KI, um eine Seminararbeit zu schreiben:** Falls das Dokument nicht explizit zur Weiterverarbeitung freigegeben ist, kann dies eine unerlaubte Vervielfältigung darstellen. Einige KI-Dienste werben damit, hochgeladene Inhalte nicht zu speichern, doch dies ändert die urheberrechtliche Bewertung nicht grundlegend.
- **Lehrende laden eine Seminararbeit in eine KI-basierte Plagiatsprüfung:** Auch hier wird das Dokument vervielfältigt. Die Zulässigkeit hängt von den Nutzungsbedingungen der KI-Tools sowie von datenschutzrechtlichen Aspekten ab. In Bildungseinrichtungen wie die HAUP muss daher auf institutionelle Richtlinien zur Prüfung von Plagiaten geachtet werden, wie sie oben verlinkt sind.

#### 7.4.2 Zitation, Quellenangaben und Eigenständigkeitserklärung

Aktuell existieren **keine einheitlichen Standards** zur Zitation von KI-generierten Inhalten. Hochschulen und wissenschaftliche Institutionen können eigene Vorgaben definieren. Eine transparente Dokumentation der Nutzung von KI ist jedoch ratsam.

## Empfehlung zur Kennzeichnung von KI-Quellen

- **Name des KI-Tools** (z. B. ChatGPT, Midjourney, DALL·E)
- **Datum der Nutzung**
- **URL der Plattform**
- **Ggf. der verwendete Prompt (falls relevant für die Interpretation des Ergebnisses)**
- Hinweis, dass KI-generierte Inhalte **keine wissenschaftlich belegbaren Quellen ersetzen**

## Eigenständigkeitserklärung bei KI-Nutzung

Viele Hochschulen fordern mittlerweile eine explizite Angabe, ob und in welchem Umfang KI-Tools verwendet wurden. In Reflexionsgesprächen kann erwartet werden, dass Studierende darlegen, wie sie mit den KI-generierten Inhalten umgegangen sind und welche eigenständige Leistung erbracht wurde. Auch hier sind die Vorgaben aus der KI-Leitlinie ausschlaggebend.

### 7.4.3 Schlussfolgerung: Verantwortungsvolle KI-Nutzung als gemeinsame Aufgabe

Die Künstliche Intelligenz ist eine transformative Technologie, die das Potenzial hat, viele Bereiche unseres Lebens positiv zu beeinflussen. Gleichzeitig birgt sie jedoch auch ethische und rechtliche Herausforderungen, denen man sich bewusst sein muss. Ein verantwortungsvoller Umgang mit KI erfordert daher nicht nur ein fundiertes technisches Verständnis, sondern auch eine kontinuierliche Auseinandersetzung mit den damit verbundenen ethischen und rechtlichen Implikationen.

Indem man die hier dargelegten Grundsätze des Datenschutzes beachtet, sich der potenziellen Verzerrungen in KI-Systemen bewusst ist und die urheberrechtlichen Rahmenbedingungen berücksichtigt, kann jeder Einzelne dazu beitragen, die Potenziale der KI verantwortungsvoll zu nutzen und gleichzeitig die damit verbundenen Risiken zu minimieren. Die Entwicklung und der Einsatz von KI sind eine gemeinsame Aufgabe, die eine kritische Reflexion, ethische Sensibilität und die Bereitschaft zur Übernahme von Verantwortung erfordert. Nur so kann sichergestellt werden, dass diese faszinierende Technologie zum Wohle der Gesellschaft eingesetzt wird und ihre positiven Auswirkungen langfristig überwiegen.

Auch soll an dieser Stelle der Aspekt der **Barrierefreiheit und Inklusion** berührt werden. Denn bei der Integration von KI-Tools in Lehr- und Lernszenarien muss uneingeschränkte Zugänglichkeit gewährleistet sein! Ein Umstand, der bisher oft aufwändig und komplex war, kann nun mit Hilfe von KI wesentlich vereinfacht werden.

Zum Beispiel können von der KI generierte Dokumente mit Hilfe von KI sehr einfach so gestaltet sein, dass sie von gängigen Screenreadern (z. B. NVDA, VoiceOver) fehlerfrei erfasst und vorgelesen werden können. Für alle Audio- und Videoinhalte können mit Hilfe von KI sehr einfach automatisch erzeugte Untertitel und Transkripte bereitgestellt werden, um Menschen mit Hörbeeinträchtigungen den Zugang zu ermöglichen. Gleichzeitig können mit Hilfe von KI auch sehr effizient Texte in einer vereinfachten Sprachvariante (CEFR A2–B1) ausgegeben werden, um Lernenden mit speziellen Lesebedürfnissen entgegenzukommen. Mit diesen und allfällig weiteren Maßnahmen bleiben KI-gestützte Lernangebote für alle Teilnehmenden gleichermaßen nutzbar und barrierefrei.

### **Kurzgefasst**

Keine sensiblen Daten eingeben, bzw. keine Daten, die Rückschluss auf einzelne Lernende geben könnten. Allfällige spezielle Bedürfnisse usw. dürfen daher nicht personalisiert in den Prompt integriert werden.

Vorschläge der KI immer kritisch überprüfen. Die KI soll helfen die eigene Arbeit zu verbessern. Wenn man unsicher ist, ist es immer möglich direkt im Chat, oft jedoch besser in einem neuen Chat in Kombination mit einer Online-Suche konkrete Fragen zu klären.

Die Datenschutzrichtlinien der Bildungseinrichtung (hier der HAUP) sind generell zu beachten: <https://www.haup.ac.at/datenschutz/>

Die KI-Leitlinie der Bildungseinrichtung (hier der HAUP) beachten: <https://www.haup.ac.at/e-learning-und-digitalisierung/#toggle-id-2>

Aspekte der Barrierefreiheit und Inklusion können mit KI in vielen Bereichen sehr viel einfacher und schneller umgesetzt werden.

## 8 Informationen zum KI Einsatz

### 8.1 KI-Informationen und Lernplattformen

Der KI Campus - <http://www.ki-campus.org/>

- Der KI-Campus ist eine digitale Lernplattform für Künstliche Intelligenz (KI) in Deutschland. Sie bietet kostenfreie Online-Kurse, Videos, Podcasts und weitere Lernressourcen rund um KI-Themen für verschiedene Zielgruppen – von Studierenden über Berufstätige bis hin zu Lehrkräften.

KI-Qualifikationsangebote für Hochschulangehörige -

<https://hochschulforumdigitalisierung.de/ki-qualifikationsangebote-fuer-hochschulangehoerige/>

- Eine kommentierte Linksammlung, die verschiedene Ressourcen, die den kompetenten Umgang mit generativer KI in der Hochschulbildung fördern sollen, umfasst. Die bereitgestellten Links führen zu Selbstlernkursen, Workshops, Reflexionsportfolios und weiteren Materialien, die sowohl theoretisches Wissen als auch praktische Anwendungsbeispiele abdecken. Ziel ist es, Lehrenden, Studierenden und weiteren Hochschulmitgliedern fundierte Kenntnisse und Fähigkeiten im Umgang mit KI zu vermitteln.

Künstliche Intelligenz – Chance für Österreichs Schulen -

<https://www.bmb.gv.at/Themen/schule/zrp/ki.html>

- Das Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (BMBWF) betrachtet Künstliche Intelligenz (KI) als bedeutende Chance für Österreichs Schulen. KI kann Lernprozesse personalisieren, Innovationen fördern und zur Lösung globaler Herausforderungen beitragen. Gleichzeitig betont das Ministerium die Notwendigkeit, Schülerinnen und Schüler Kompetenzen für einen kritischen und verantwortungsvollen Umgang mit KI zu vermitteln. Ziel ist es, junge Menschen auf ein selbstbestimmtes Leben in einer von KI geprägten Welt vorzubereiten.

## 8.2 KI Tools – eine Übersicht

Stand Oktober 2025

In der dynamischen Welt der künstlichen Intelligenz haben sich verschiedene Sprachmodelle etabliert, die jeweils spezifische Stärken und Anwendungsbereiche aufweisen. Diese Modelle sind darauf ausgelegt, menschliches Denken zu simulieren und komplexe Aufgaben zu bewältigen. Jedes Modell hat seine eigenen Besonderheiten, die es für bestimmte Anwendungsfälle besonders geeignet machen, obwohl die Kenntnis solcher und ähnlicher Modelle oft limitiert sein dürfte, wie, allerdings nur selten durchgeführte, Metastudien zeigen (Zawacki-Richter et al., 2019). Auch eine erste Untersuchung an der HAUP deutet auf eine punktuelle, jedoch wenig systematische Nutzung von KI hin<sup>23</sup>.

### **Claude - Der kreative und logische Assistent**

Anthropic's Claude 4.5 ist bekannt für seine fortschrittlichen logischen Fähigkeiten und einen natürlichen Schreibstil. Besonders beliebt in der Tech-Industrie, da es Kontext über sehr große Textmengen hinweg versteht und komplexe Probleme strukturiert löst. Gilt als besonders datenschutzfreundlich im Vergleich zu vielen Konkurrenten.

[Claude AI](#)

### **DeepL - Das Text und Sprachgenie**

DeepL ist ein führender KI-basierter Übersetzungsdienst, der für seine hohe Übersetzungsqualität bekannt ist. Er unterstützt zahlreiche Sprachen und wird weltweit genutzt. Mit „DeepL Write Pro“ bietet das Unternehmen zudem einen fortschrittlichen Schreibassistenten, der stilistische und strukturelle Verbesserungen für ganze Dokumente vorschlägt.

[DeepL](#)

### **DeepSeek - Der Allrounder mit Open-Weight-Modellen**

DeepSeek-V2 ist ein extrem leistungsstarkes LLM mit Open-Weight-Zugriff, das besonders in mathematischen Aufgaben und bei der Code-Generierung glänzt und hier teilweise proprietäre Modelle übertrifft. Nutzer können das Modell

---

<sup>23</sup> Analyse einer internen, hochschulweiten Befragung durch den Autor – „KI an unserer Hochschule – Ideen, Erfahrungen und Perspektiven aus der Praxis“ an der Hochschule für Agrar- und Umweltpädagogik.

herunterladen und auf ihre Bedürfnisse anpassen, was es für Wissenschaftler und Entwickler besonders attraktiv macht.

[DeepSeek Chat](#)

### **Gemini - Ehemals Google Bard, die Google Alternative**

Gemini 2.5 ist Googles nativer multimodaler Chatbot, der Text, Sprache, Bilder und Videos nahtlos und simultan verarbeiten kann. Er ist tief in das Android-Betriebssystem und die Google Workspace integriert, um proaktive Unterstützung basierend auf dem Nutzerkontext zu bieten.

[Gemini](#)

### **GPT-4o (OpenAI) – Der vielseitige Reasoner**

GPT-5 ist OpenAIs Flaggschiff-Modell und hat neue Maßstäbe im Bereich autonomer KI-Agenten gesetzt. Es zeichnet sich durch seine Fähigkeit aus, komplexe, mehrstufige Aufgaben selbstständig über verschiedene Anwendungen hinweg auszuführen. Besonders stark in strategischer Planung, Codierung und kreativen Prozessen, während das schnellere GPT-4o weiterhin für alltägliche Aufgaben populär ist.

[ChatGPT](#)

### **Le Chat (Mistral) – Das leistungsfähige Open-Source-Modell**

Mistral AI bietet mit Le Chat eine Chat-Oberfläche für seine hochentwickelten Open-Source- und kommerziellen Modelle. Das aktuelle Top-Modell „Mixtral 8x22B“ nutzt eine MoE-Architektur (Mixture of Experts), um Effizienz und Spitzenleistung zu kombinieren. Eine neue Enterprise-Version legt den Fokus auf überprüfbare und zitierbare Informationen für Geschäftsanwendungen..

[Le Chat](#)

### **Llama - Das Arbeitstier für Forschung und Entwicklung**

Metas Llama-4-Modelle gehören zu den am häufigsten verwendeten Open-Source-LLMs und skalieren von kleinen, effizienten Versionen bis hin zu einem 500-Milliarden-Parameter-Modell. Ein besonderer Fokus liegt auf Sicherheit und der Reduzierung von Fehlinformationen durch eine integrierte Faktencheck-Schicht. Siehe auch die Informationen zum Thema Bias in weiter oben.

[Meta AI](#)

### **MS365 Copilot – Der produktive Office-Assistent**

Microsoft 365 Copilot integriert generative KI direkt in Anwendungen wie Word, Excel, PowerPoint, Outlook und Teams. Angetrieben von einer angepassten Version von GPT-5, agiert Copilot als autonomer Assistent, der komplexe Berichte aus verschiedenen Quellen erstellen, Projekte verwalten und interaktive Präsentationen generieren kann.

[MS Copilot](#)

### **NotebookLM - Das hyperintelligente Notizbuch**

NotebookLM ist ein KI-basierter Recherche- und Schreibassistent. Er ermöglicht es, Quellen wie Dokumente, Videos und Web-URLs zu vernetzen und bietet einzigartige Funktionen wie die Umwandlung von Sprachnotizen in strukturierte Dokumente oder die Erstellung von Audio-Zusammenfassungen mit KI-generierten Sprechern.

[NotebookLM](#)

### **Perplexity AI – Wer sucht der findet**

Perplexity AI hat sich zu einer „konversationellen Wissens-Engine“ entwickelt. Anstatt nur Links zu liefern, gibt die KI direkte, mit Quellen belegte Antworten. Die Pro-Version erlaubt es Nutzern, ganze Dokumentenbibliotheken hochzuladen und mit ihren eigenen Quellen in einen tiefgehenden Dialog zu treten, um komplexe Zusammenhänge zu erarbeiten.

[Perplexity AI](#)

### **Consensus - KI-gestützte wissenschaftliche Recherche**

Consensus hilft Forschenden, gezielt nach akademischen Arbeiten zu suchen. Das Tool analysiert nicht nur Paper, sondern visualisiert auch die Forschungslandschaft zu einem Thema. Es zeigt auf, wie Studien zusammenhängen, identifiziert zentrale Debatten und weist auf Lücken in der aktuellen Literatur hin, was es ideal für die evidenzbasierte Recherche macht.

[Consensus AI](#)

### **OLMo - Das wirklich offene LLM für Forschung**

OLMo vom Allen Institute for AI ist eines der transparentesten Modelle auf dem Markt. Neben den Gewichten werden auch die vollständigen Trainingsdaten und detaillierte Trainingsprotokolle veröffentlicht. Dies macht OLMo zu einem unverzichtbaren Werkzeug für Forschende, die an KI-Architekturen, Alignment und Interpretierbarkeit arbeiten.

[OLMo](#)

### SciSpace - Das intelligente Paper-Analyse-Tool

SciSpace (ehemals Typeset) ermöglicht es, wissenschaftliche Artikel zu durchsuchen und sich komplexe Konzepte erklären zu lassen. Eine neue Funktion ist der „Experimental Design Assistant“: Forschende können eine Hypothese beschreiben, und die KI schlägt passende Forschungsmethoden und statistische Analysen vor, basierend auf ähnlichen publizierten Experimenten.

[SciSpace](#)

## 8.2.1 Weitere Beispiele

Es gibt eine sehr große und sich ständig verändernde Zahl von Tools, die für unterschiedlichste Aufgaben eingesetzt werden können. (Marr, 2019) An dieser Stelle kann daher nicht auf spezifische Tools eingegangen, sondern nur eine kursorische Übersicht gegeben werden. Jedoch muss erwähnt werden, dass, sofern es für eine Bildungseinrichtung spezifische Vorgaben gibt, diese einzuhalten sind.

Übersicht über die ständig weiterentwickelnde **Vielfalt der Tools**:

<https://theresanaiforthat.com/>. Es soll an dieser Stelle auch darauf hingewiesen werden, dass die überwiegende Mehrzahl der Modelle aktuell außerhalb der EU und des entsprechenden Rechtraumes agieren, man also besondere Vorsicht bzgl. Datenschutz walten lassen sollte.

### Beispiele für Bildmodelle

Generative Bild-KI ermöglicht die automatische Erstellung und Bearbeitung von Grafiken auf Basis natürlicher Sprache. Sie unterstützen kreative Prozesse, visuelles Storytelling und Designaufgaben direkt im Chat oder über eigene Oberflächen.

- DALL-E bzw. das nun direkt in **Chat GPT integrierte Bildtool**: Es ermöglicht die direkte Integration von Bildanalysen und Bearbeitung usw. direkt im Chat.  
<https://chatgpt.com/>
- **Adobe Firefly**: Ein generatives KI-Tool für Kreative, das die Erstellung von Bildern, Audio und Videos ermöglicht. <https://www.adobe.com/sensei/generative-ai/firefly.html>
- **Flux**: Ein KI-gestütztes EDA-Tool zur professionellen Erstellung von Leiterplatten mit Funktionen wie Designüberprüfung und automatischem Routing. <https://www.flux.ai>
- **Midjourney**: Ein unabhängiges Forschungslabor, das neue Denkmedien erforscht und die Vorstellungskraft des Menschen erweitert. <https://www.midjourney.com>
- **Stable Diffusion**: Ein Open-Source-KI-System zur Erstellung realistischer Bilder und Bearbeitung bestehender Bilder. <https://stablediffusionai.ai>
- **Ideogram**: Ein KI-gestütztes Tool, das Texte in ansprechende Bilder umwandelt und sich ideal für die Erstellung von Logos und anderen Grafiken eignet.  
[https://www.reddit.com/r/singularity/comments/1g9n6iq/ideogram\\_today\\_were\\_introducing\\_ideogram\\_canvas](https://www.reddit.com/r/singularity/comments/1g9n6iq/ideogram_today_were_introducing_ideogram_canvas)

### Beispiele für Videomodelle

Text-zu-Video-KI verwandelt Skripte oder Bildpaare in kurze Clips und bietet automatisierte Post-Production-Funktionen. Aufgrund des extrem hohen Rechenaufwands und der damit einhergehenden Kosten, gibt es (neben manchen kostenfreien Testoptionen) praktisch nur kostenpflichtige Möglichkeiten.

- **Runway Video**: Echtzeit-Videoschnitt, Hintergrundentfernung und Spezialeffekte direkt im Browser. <https://runwayml.com/>
- **Adobe Firefly Video**: Erstellt 1080p-Video-Clips aus Textprompts und integriert KI-Effekte in Creative Cloud Workflows.  
<https://www.adobe.com/at/products/firefly/features/ai-video-generator.html>
- **Synthesia (als Beispiel)**: Generiert KI-Avatare, die Texte in gesprochene Videos umsetzen. <https://www.synthesia.io/de>
- **Sora AI**: Wandelt Textskripte in Videosequenzen um und bietet KI-gestützte Szenenkollagen. <https://openai.com/sora/>

### Beispiele für Audiomodelle

KI-basierte Audio-Generatoren und -Tools unterstützen Sprachsynthese, Musikkomposition und Hörbuchproduktion. Auch bei diesen Modellen gibt es (neben manchen kostenfreien Testoptionen) praktisch nur kostenpflichtige Möglichkeiten.

- **ElevenLabs:** Erzeugt hochrealistische Sprachaufnahmen aus Text, unterstützt Stimmen-Cloning und Multisprachen. <https://elevenlabs.io/de>
- **Suno:** Komponiert KI-generierte Musikstücke und Jingles auf Basis kurzer textlicher Vorgaben. <https://suno.com/home>
- **Speechify:** Wandelt Texte in Audio um, optimiert das Vorlesen mit expressiver Betonung und Tempo-Kontrolle. <https://speechify.com/de/>

### Beispiele für Spezialtools für Lehrerinnen und Lehrer

Diese KI-Anwendungen sind direkt auf didaktische Szenarien und Lehr-Lern-Unterstützung ausgerichtet. Es gibt aber in diesem Bereich eine täglich wachsende Anzahl von Möglichkeiten, die von Unternehmen und tw. auch Bildungseinrichtungen entwickelt werden. Auch hier kann man, bis auf Testmöglichkeiten, von kostenpflichtigen Modellen ausgehen. Es gibt aber auch zunehmend mehr in LLM integrierte Möglichkeiten wie die „Lernhilfe“ in **Gemini** oder der „Lernen“-Agent in **Claude**.

- **FelloFish:** Bietet individuelles, lernwirksames Feedback für Schülerinnen und Schüler zu Texten und Aufgaben. Lehrkräfte können damit interaktive Arbeitsblätter erstellen und haben kollaborative Möglichkeiten, wie eine strukturierte Übersicht über den Lernstand der Klasse zu erhalten. Besonders hilfreich zur Förderung der Schreibkompetenz und zur gezielten Unterstützung im Unterrichtsalltag. <https://www.fellofish.com/>
- **Twee:** Extrahiert automatisch Karteikarten und Lernhilfen aus Fließtexten zur Vorbereitung von Prüfungen. Speziell, um Sprachen zu lernen. <https://twee.com/>
- **Diffit:** Analysiert Essays auf Lesbarkeit, Struktur und Verständlichkeit und liefert Verbesserungsvorschläge. Man kann bei der Nutzung die Sprache einstellen (Vorsicht: Deutsch ist als German in der Liste). <https://web.diffit.me/>
- **AI Tutor Pro:** Simuliert interaktive Tutorinnen und Tutoren, erstellt personalisierte Lernpfade und Quizze auf der technischen Basis von ChatGPT. <https://www.aitutorpro.ca/>
- **Venice.ai:** Vom Bildungsministerium empfohlene Plattform zur Lernfortschritts-Analyse und adaptiven Empfehlung im Unterricht. <https://venice.ai/de>

## 8.2.2 Chatbots - Datenschutz und Bias

Stand April 2025

Im Folgenden eine Übersicht der Gestaltung des Datenschutzes in den weiter oben bereits erwähnten Modellen. Wichtig ist es aber in allen Fällen, dass man die spezifischen Datenschutzeinstellungen und -richtlinien der Modelle vor der Nutzung konsultieren sollte, um detaillierte Informationen zu erhalten bzw., um individuelle Einstellungen vorzunehmen.

Ein Ampelsystem gibt einen ersten Eindruck, wie Tools einzuschätzen sind:

**Guter bis sehr guter Datenschutz**

**Unsicherer Datenschutz – Überprüfung bzw. Anpassung der Einstellungen nötig**

**Nutzung nicht zu empfehlen (Datenschutz und Bias)**

Fallspezifisch zu betrachten, je nachdem, wo das Modell gehostet wird und welche Einstellungen es aufweist.

### **Le Chat (Mistral) – Das leistungsfähige Open-Source-Modell**

Le Chat von Mistral AI legt großen Wert auf den Datenschutz. Als europäisches Unternehmen unterliegt Mistral den strengen Datenschutzbestimmungen der EU, einschließlich der DSGVO. Nutzerinnen und Nutzer haben die Möglichkeit, die **Weitergabe ihrer Daten vollständig zu unterbinden**, was besonders für datenschutzsensible Anwendungen von Vorteil ist.

[Le Chat](#)

### **MS365 Copilot – Der produktive Office-Assistent**

MS365 Copilot bietet in Kombination mit Microsofts Enterprise-Cloud (welche auch für den Bildungsbereich genutzt wird) robuste Datenschutzoptionen – insbesondere bei Nutzung im Rahmen eines Unternehmenskontos mit EU-Datenhaltung. Laut Microsoft werden Inhalte, die Kundinnen und Kunden mit MS365 Copilot generieren, *nicht* für das Training der zugrundeliegenden Sprachmodelle (ChatGPT4o - Microsoft ist der Controller) verwendet. Dennoch sollten **individuelle Datenschutzeinstellungen, schulrechtliche Bestimmungen incl. allfälliger Altersgrenzen** (der Copilot ist grundsätzlich für den professionellen Einsatz in Organisationen gedacht und nicht für Kinder oder Jugendliche unter 16 Jahren vorgesehen, außer unter Aufsicht) sowie vertragliche Rahmenbedingungen (DPA) stets geprüft und angepasst werden. Eine

Verarbeitung personenbezogener Daten Dritter ist zudem dennoch rechtlich nicht gedeckt.

[MS Copilot](#)

### **NotebookLM - Das hyperintelligente Notizbuch**

Die hochgeladenen Quellen in NotebookLM werden nicht zum Training des Modells verwendet. Dies gewährleistet, dass persönlichen oder sensiblen Daten privat bleiben und nicht zur Verbesserung der KI-Modelle herangezogen werden.

[NotebookLM](#)

### **GPT-4o (OpenAI) – Der vielseitige Reasoner**

GPT-4o ist nur über die API von OpenAI zugänglich, wobei alle Verarbeitungen auf den Servern von OpenAI stattfinden. Dies bedeutet, dass Unternehmen externe API-Aufrufe nutzen müssen, anstatt das Modell lokal zu betreiben. Diese Architektur kann Auswirkungen auf die Datenhoheit haben, da Daten an OpenAI übermittelt werden.

[ChatGPT](#)

### **Perplexity AI – Wer sucht der findet**

Perplexity AI ermöglicht es Nutzerinnen und Nutzer, die Verwendung ihrer Daten für das Training von KI-Modellen zu steuern. In den Datenschutzeinstellungen kann man die Option „AI Data Retention“ deaktivieren, um zu verhindern, dass Daten für Trainingszwecke verwendet werden.

[Perplexity AI](#)

### **Gemini - Ehemals Google Bard, die Google Alternative**

Um zu verhindern, dass Ihre Daten für das Training von KI-Modellen verwendet werden, kann man in Gemini die Chat-Historie deaktivieren. Dies stellt sicher, dass Interaktionen nicht zur Verbesserung des Modells genutzt werden.

[Gemini](#)

### **DeepL - Das Text und Sprachgenie**

DeepL legt großen Wert auf den Schutz der Nutzerdaten. Für zahlende Kunden werden die übersetzten Texte weder gespeichert noch für Trainingszwecke verwendet. Für kostenlose Nutzer können Daten temporär gespeichert werden, jedoch nur für die Dauer der Übersetzung. Es wird empfohlen, die spezifischen Datenschutzeinstellungen und -richtlinien von DeepL zu konsultieren, um detaillierte Informationen zu erhalten.

[DeepL](#)

### **Claude - Der kreative und logische Assistent**

Claude 3.5 Sonnet von Anthropic ist bekannt für seinen natürlichen Schreibstil und präzise Code-Generierung. Anthropic betont die Bedeutung von Datenschutz und Sicherheit in ihren Modellen, wobei spezifische Datenschutzeinstellungen je nach Implementierung variieren können.

[Claude AI](#)

### **Llama - Das Arbeitstier für Forschung und Entwicklung**

Meta hat mit Llama 4 leistungsstarke multimodale KI-Modelle vorgestellt, darunter Scout und Maverick, die durch die Mixture-of-Experts-Architektur effizient arbeiten. Diese Modelle bieten beeindruckende Fähigkeiten in Text- und Bildverarbeitung. Meta hat angekündigt, dass Llama 4 „weniger politisch voreingenommen“ sein soll und „ausgewogener auf politische Fragen reagiert und weniger Voreingenommenheit zeigt“. Obwohl Meta Llama 4 als „Open Source“ bezeichnet, kritisieren Fachleute diese Einstufung, da die Lizenz die Nutzung für Unternehmen mit über 700 Millionen Nutzerinnen und Nutzer beschränkt und keine freie Weiterverbreitung erlaubt.<sup>24</sup>

[Meta AI](#)

### **DeepSeek - Der Allrounder mit Open-Weight-Modellen**

DeepSeek-R1 ist ein Open-Source-Modell mit offenen Gewichten, das es Nutzerinnen und Nutzer ermöglicht, das Modell herunterzuladen und auf ihren eigenen Servern zu betreiben. Dies bietet volle Kontrolle über Daten und Datenschutz, da keine Daten an externe Server gesendet werden müssen. **Die DeepSeek App liegt außerhalb der Datenschutzbestimmungen der EU.**

[DeepSeek Chat](#)

---

<sup>24</sup> Siehe zu dem Thema bspw.: <https://www.businessinsider.com/meta-llama-4-ai-model-contentious-questions-woke-2025-4>

### **OLMo - Das offene LLM für Forschung**

OLMo vom Allen Institute for AI ist ein vollständig offenes Modell, bei dem sowohl die Gewichte als auch die Trainingsdaten veröffentlicht wurden. Nutzer können das Modell lokal betreiben, was maximale Kontrolle über Datenschutz und Datenhoheit ermöglicht.

[OLMo](#)

### **Consensus - KI-gestützte wissenschaftliche Recherche**

Consensus ist darauf ausgelegt, wissenschaftliche Arbeiten zu durchsuchen und zusammenzufassen. Die Plattform legt Wert auf den Schutz der Nutzerdaten, wobei spezifische Datenschutzeinstellungen in den Nutzungsbedingungen detailliert beschrieben sind.

[Consensus AI](#)

### **SciSpace - Das intelligente Paper-Analyse-Tool**

SciSpace ermöglicht es Nutzerinnen und Nutzer, wissenschaftliche Artikel zu analysieren und komplexe Konzepte zu verstehen. Die Plattform betont den Schutz der Privatsphäre und bietet Einstellungen, die es Nutzerinnen und Nutzer ermöglichen, ihre Daten zu kontrollieren.

[SciSpace](#)

### **Mögliche Alternativen sind:**

**OpenEuroLLM** (open-source und von EU gefördert): Transparenz über Trainingsdaten, keine Profilbildung für EndNutzerinnen und Nutzer – ideal für datenschutzfreundlichen Einsatz.

Plattformen wie **Zive** (Deutschland) bieten EU-gehostete LLM-Nutzung, bei der klare vertragliche Regelungen sicherstellen, dass Nutzerinnen und Nutzerdaten nicht zur Modellverbesserung verwendet werden.

**Souveräne Cloud-Lösungen** (z. B. Gaia-X, SecNumCloud) sorgen dafür, dass Verarbeitung und Daten innerhalb der EU bleiben – ohne US-Cloud-Zugriff (keine US-CLOUD-Act-Problematik).

## 8.2.3 Nutzbarkeit von LLMs im Bildungskontext

Stand: April 2025

Im Zusammenhang mit der Erstellung dieser Publikation wurde eine Kurzstudie<sup>25</sup> zur Nutzbarkeit von LLModellen im Bildungskontext durchgeführt. Dabei zeigte sich eine klare, wenn auch teilweise knappe Reihung von Modellen, und deren Nutzbarkeit in diesem Kontext. Die vergleichende Analyse zeigt, dass alle getesteten LLMs für den Bildungskontext nutzbar sind, wobei sie unterschiedliche Stärken und Einsatzbereiche aufweisen. Die identifizierten Schwächen können durch konkretisierende Prompts in vielen Fällen ausgeglichen werden.

1. **Claude** erweist sich als besonders praxisnah, motivierend und didaktisch stark, mit nur geringen analytischen Schwächen. Es eignet sich hervorragend für die direkte Unterstützung von Lehrenden in der alltäglichen Praxis.
2. **Notebook LM** (*Testung außer Konkurrenz, da die Inhalte im Notebook speziell in dem Zusammenhang mit der Fragestellung vorbereitet wurden*) zeigt, wie eine Anreicherung mit spezifischen Quellen die Ergebnisqualität noch steigern kann. Dies ist auch ein wichtiger Hinweis für die Weiterentwicklung von Prompting-Strategien.
3. **Gemini** besticht durch seine inhaltliche Tiefe und eignet sich besonders für akademische Kontexte und theoretisch anspruchsvolle Ausarbeitungen.
4. **Perplexity AI** bietet einen niederschweligen, sehr zugänglichen Zugang und ist gut für den direkten Einsatz in Schulen oder für Einsteiger geeignet.
5. **Le Chat** zeigt technische und analytische Stärken, ist jedoch weniger kreativ und didaktisch ausgerichtet.
6. **MS365 Copilot** (identische technische Basis wie GPT-4o) erweist sich als funktionaler und solider Assistent für den Arbeitsalltag. Er liefert klare Ergebnisse für Routineaufgaben, ist jedoch weniger kreativ oder tiefgehend als andere LLMs.
7. **GPT-4o** liefert ebenso funktionale, solide Ergebnisse, bleibt aber ebenso eher konventionell und weniger differenziert als die Spitzenreiter.

---

<sup>25</sup> Einsatz von Meta-Prompting zur Nutzbarkeitsüberprüfung von LLMs im Bildungskontext, Markus E. Langer, Wien 2025 (in Vorbereitung)

## 8.3 Glossar

Das folgende Glossar bietet einen Überblick über zentrale Begriffe, die in dieser Publikation verwendet werden. Es ist thematisch strukturiert und innerhalb der Themenbereiche alphabetisch aufgebaut. Punktuell enthält es auch ergänzende Informationen, die über den unmittelbaren Inhalt der Publikation hinausgehen, um relevante Zusammenhänge kompakt und verständlich darzustellen.

### 8.3.1 Grundbegriffe der KI

- **Algorithmus:** Eine eindeutige Abfolge von Anweisungen oder Regeln, die ein Computer Schritt für Schritt befolgt, um eine bestimmte Aufgabe zu lösen. Algorithmen bilden auch das Fundament jeder KI-Anwendung – sie verarbeiten Daten systematisch, erkennen Muster und erzeugen daraus Modelle.
- **Künstliche Intelligenz (KI):** Teilgebiet der Informatik, das sich mit der Entwicklung von Systemen befasst, die menschenähnliche kognitive Fähigkeiten (z.B. Lernen, Problemlösen) simulieren können. Moderne KI-Systeme analysieren große Datenmengen, erkennen Muster und treffen Entscheidungen, ohne für jede Aufgabe explizit programmiert zu sein.
- **Maschinelles Lernen (ML):** Zentrales Teilgebiet der KI, bei dem Computer aus Beispieldaten lernen, um Vorhersagen zu treffen, anstatt durch feste Regeln programmiert zu werden. Es gibt drei Hauptarten: *überwachtes Lernen*, *unüberwachtes Lernen* und *bestärkendes Lernen* (siehe unten).
- **Schwache KI (spezifische KI):** KI-Systeme, die auf eng umrissene Aufgaben spezialisiert sind und diese effizient erfüllen. Sie lösen einzelne Anwendungsprobleme (etwa Übersetzungen oder Bilderkennung) sehr gut, verfügen aber über kein allgemeines Verständnis außerhalb ihres Spezialgebiets.
- **Starke KI (Allgemeine KI, AGI):** Hypothetisches Konzept einer KI, die in der Lage wäre, intellektuelle Aufgaben in allen Bereichen ebenso gut wie ein Mensch zu bewältigen. Eine solche KI könnte menschliches Denken in seiner gesamten Bandbreite nachahmen und verstehen – sie existiert bislang jedoch nicht in der Realität.

### 8.3.2 KI-Technologien & Modelle

- **Agent (im Kontext der Künstlichen Intelligenz):** Ein Agent ist ein handelndes System, das in einer Umgebung agiert und eigenständig Entscheidungen trifft. In der KI – insbesondere im > Reinforcement Learning – bezeichnet „Agent“ jene Einheit, die aus

Erfahrungen lernt, Handlungen auswählt und auf Rückmeldungen (Belohnung oder Bestrafung) reagiert. Ein Agent kann ein physisches System sein (z. B. ein Roboter) oder rein digital (z. B. ein lernender Algorithmus in einem Spiel). Sein Ziel ist es, durch wiederholte Interaktionen mit der Umgebung eine Strategie („Policy“) zu entwickeln, die langfristig möglichst gute Ergebnisse erzielt.

Ein solcher Agent zeichnet sich typischerweise durch mehrere Eigenschaften aus: Er besitzt **Autonomie**, das heißt, er kann innerhalb eines definierten Zuständigkeitsbereichs Entscheidungen treffen, ohne dass jede Aktion vom Menschen bestätigt werden muss. Er verfolgt ein **Ziel über mehrere Schritte** hinweg – nicht nur eine einzelne Anfrage-Antwort, sondern Planung, Ausführung von Zwischenschritten, Anpassung bei Rückmeldungen und eventuell iterative Verbesserungen. Der Agent **nutzt Werkzeuge** bzw. Tools wie APIs, Datenbanken, externe Programme oder Webzugriffe, um Aufgaben zu bewältigen oder Informationen zu beschaffen. Außerdem hat er einen **Kontextbezug/Gedächtnis**: Er erinnert sich an vorherige Zustände oder Zwischenergebnisse (evtl. auch extern gespeichert), sodass er Aufgaben über längere Zeit sinnvoll weiterverfolgen kann. Wichtig ist auch **Interaktion und Selbst-Reflexion**: Der Agent kann Rückfragen stellen, Probleme erkennen (z. B. wenn ein ursprünglich geplanter Weg nicht funktioniert), und bei Bedarf Alternativen entwickeln („Plan B“).

- **Alignment**: Es beschreibt in der KI-Sicherheitsforschung die Aufgabe und den Zustand, in dem ein KI-System die beabsichtigten menschlichen Werte, Ziele und ethischen Präferenzen tatsächlich annimmt und umsetzt. Ein aligned (ausgerichtetes) KI-System handelt zuverlässig so, wie es die Entwicklerin und Entwickler sowie die Gesellschaft beabsichtigen, selbst in Situationen, die während des Trainings nicht explizit vorgekommen sind. Das Ziel ist also, dass die KI tut, was wir wollen, nicht nur das, was wir ihr sagen. Die KI soll hilfreich, harmlos und ehrlich sein. Es ist jedoch einerseits unklar, was mit diesen drei Begriffen gemeint ist, es gibt keine allgemeingültige Definition und andererseits gibt es aktuell noch keine Garantie, dass ein Modell diese Eigenschaften durchgehend einhält (Mehr dazu auch unter <https://ai-2027.com/>). Es kommt daher auch zum Gegenteil, dem s.g. > Misalignment.
- **Backpropagation**: Backpropagation (oder Rückwärtspropagation des Fehlers) ist ein Verfahren beim Training künstlicher neuronaler Netze, mit dem berechnet wird, wie stark jeder Parameter (Gewicht, Bias) zum Unterschied zwischen Vorhersage und richtigem Ergebnis beiträgt. Man macht zuerst einen Vorwärtsthroughlauf, bei dem Eingaben durch das Netz laufen und eine Ausgabe erzeugt wird. Dann wird über eine Verlustfunktion gemessen, wie groß der Fehler ist. Im Rückwärtsthroughlauf wird dieser Fehler mithilfe der Kettenregel der Differentialrechnung von der Ausgabeschicht zurück zu den früheren Schichten „propagiert“. So weiß man, in welcher Richtung und wie stark man die Gewichte anpassen muss, damit der Fehler kleiner wird. Typische

Optimierungsverfahren wie Gradientenabstieg nutzen diese Informationen, um das Netz iterativ zu verbessern.

- **Beispielbasiertes Prompting:** Dieser Begriff beschreibt die Strategie, einem Sprachmodell direkt im Prompt eine bestimmte Anzahl von Beispielen (sogenannte „**Shots**“) zur Verfügung zu stellen, um ihm die gewünschte Aufgabe, das Format oder den Stil zu demonstrieren, ohne das Modell selbst zu verändern. Die Anzahl der bereitgestellten Beispiele definiert dabei die genaue Methode und deren Leistungsfähigkeit.
  - Die grundlegendste Form ist das **Zero-Shot-Prompting**, bei dem der KI **keinerlei Beispiele** gegeben werden. Man verlässt sich vollständig darauf, dass das Modell die Anweisung allein durch sein vortrainiertes Wissen korrekt interpretiert. Dies funktioniert gut für einfache und eindeutige Aufgaben wie „Fasse diesen Text zusammen“.
  - Ein Schritt weiter geht das **One-Shot-Prompting** (oder Single-Shot), das genau **ein Beispiel** enthält. Indem man dem Modell einmal zeigt, wie die Lösung aussehen soll, hilft man ihm, den Kontext und das gewünschte Ausgabeformat besser zu verstehen. Dies ist nützlich, um Mehrdeutigkeiten zu reduzieren.
  - Die in der Praxis oft effektivste Methode ist das **Few-Shot-Prompting**, bei dem **zwei oder mehr Beispiele** (typischerweise eine kleine Handvoll) genutzt werden. Durch diese mehrfachen Vorlagen kann die KI Muster, Nuancen und komplexe Zusammenhänge zuverlässiger erkennen und konsistentere Ergebnisse liefern. Diese Methode ist der Standard für anspruchsvollere Aufgaben, die eine hohe Genauigkeit erfordern.
  - Schließlich gibt es das **Many-Shot-Prompting**, welches eine **große Anzahl von Beispielen** umfasst. Diese Technik wird seltener angewendet, da sie schnell an die Grenzen des maximalen Kontextfensters (der erlaubten Prompt-Länge) stößt, aber sie kann bei hochspezialisierten Aufgaben die Leistung des Modells maximieren.
- **Black-Box-Problem:** Bezeichnet die fehlende Nachvollziehbarkeit der Entscheidungsfindung mancher KI-Modelle. Insbesondere komplexe Modelle (wie tiefe neuronale Netze) agieren intransparent, sodass Menschen oft nicht verstehen können, **warum** ein System eine bestimmte Entscheidung getroffen hat.
- **Bias** (Verzerrung): Ihr Auftreten in KI-Systemen bezeichnet die systematische, ungerechte und fehlerhafte Voreingenommenheit in den Ergebnissen eines Modells, die typischerweise auf Ungleichheiten und Schiefen in den Trainingsdaten oder in den Trainingsmethoden (insbesondere im > Alignment-Prozess) beruht. Eine KI mit Bias reproduziert und verstärkt bestehende gesellschaftliche, historische oder ideologische Ungleichheiten und Vorurteile (z. B. Geschlechter-, Rassen- oder

politische Voreingenommenheit) in ihrem Output. Das Problem ist fundamental, da KI-Modelle keine neutrale Wahrheit lernen, sondern die dominanten Narrative ihrer Datengrundlage. Ein ideologisches Alignment kann als eine Form des gewollten Bias betrachtet werden, die gezielt eine bestimmte Meinungslage fördert.

- **Chatbot:** Ein Chatbot ist ein dialogorientiertes Softwaresystem, das in natürlicher Sprache mit Nutzerinnen und Nutzer interagiert. Moderne Chatbots basieren häufig auf KI-Technologien, insbesondere auf großen Sprachmodellen (*LLMs* – siehe unten), und ermöglichen dadurch menschenähnliche Kommunikation. Beispiele reichen von regelbasierten Systemen wie Siri oder Alexa bis hin zu generativen Modellen (*Generative KI* – siehe unten) wie ChatGPT oder Claude, die eigenständig Texte produzieren und kontextbezogen reagieren.
- **Deep Learning:** Fortgeschrittene Unterkategorie des maschinellen Lernens, bei der besonders tiefe (vielschichtige) neuronale Netzwerke eingesetzt werden. Deep-Learning-Modelle erkennen komplexe Muster in großen Datenmengen und erzielen dadurch hohe Leistungen z.B. in der Bild- und Spracherkennung.
- **Emergenz:** Sie beschreibt das Auftreten neuer, komplexer Eigenschaften, Verhaltensweisen oder Funktionen in einem System, die nicht direkt aus der einfachen Summe der Eigenschaften seiner einzelnen Komponenten oder der isolierten Betrachtung ihrer Interaktionen abgeleitet oder vorhergesagt werden können. Emergenz ist das Phänomen, dass das **Ganze mehr ist als die Summe seiner Teile**.  
Die neuen Eigenschaften entstehen nicht-linear und unvorhersehbar aus dem Zusammenspiel vieler einfacher Bestandteile. Beispiel dafür ist die Fähigkeit großer Sprachmodelle (*LLMs*), komplexe logische Schlüsse zu ziehen oder zu programmieren, obwohl sie nur darauf trainiert wurden, das nächste Wort vorherzusagen. Dieses Verhalten war in den Trainingsdaten nicht explizit kodiert, sondern emergiert aus der schier Größe und Komplexität des neuronalen Netzwerks. Dis kann auch mit dem Thema des > Misalignments im Zusammenhang stehen.
- **Emergentes Misalignment:** Es handelt sich um ein zentrales Konzept der KI-Sicherheitsforschung und beschreibt eine besonders tückische Form der Fehlaustrichtung. Es ist der Zustand, in dem ein hochkomplexes und autonomes KI-System unerwartet und unbeabsichtigt von den menschlich beabsichtigten Zielen abweicht, weil dieses Verhalten emergiert – also als nicht-lineares Ergebnis der Systemkomplexität und seiner Lernprozesse auftritt, anstatt direkt im Code programmiert oder aus dem Training abgeleitet zu sein.  
Im Gegensatz zu einfachen Fehlern entsteht das Misalignment hier durch die Fähigkeit der KI zur Generalisierung und zum Finden von kreativen, aber unerwünschten Lösungswegen, die sich der menschlichen Intuition und direkten

Kontrolle entziehen. Es ist die größte Herausforderung für das Alignment künftiger, hochintelligenter Systeme.

- **Entscheidungsbäume:** Einfache, baumartig verzweigte Modelle zur Klassifikation oder Regression. Jeder Knoten im Baum prüft ein Merkmal der Eingabe, und entlang der Äste werden Entscheidungen getroffen, bis am „Blatt“ eine Vorhersage oder Einstufung erfolgt. Vorteil: leicht verständlich und erklärbar. Nachteil: bei sehr komplexen Daten neigen einzelne Bäume dazu, diese **überanzupassen** (*Overfitting* – siehe unten).
- **Feed-forward Netzwerk:** Ein Feed-forward Netzwerk ist eine Form künstlicher neuronaler Netze, bei der Daten von den Eingabeschichten (Input Layer), über eine oder mehrere verborgene Schichten (Hidden Layers) bis zur Ausgabeschicht (Output Layer) fließen – **immer in eine Richtung**, ohne Rückkopplung. Das heißt: Es gibt keine Verbindungen, bei denen ein Neuron späterer Schichten Signale zurück zu früheren Schichten sendet. Jeder Knoten (Neuron) verarbeitet seine Eingangssignale, gewichtet sie, wendet eine Aktivierungsfunktion an und leitet das Ergebnis weiter. Während des Trainings wird typischerweise zuerst ein Vorwärtsdurchlauf („forward pass“) gemacht, bei dem eine Vorhersage erzeugt wird, und dann über Backpropagation die Gewichte so angepasst, dass der Fehler zwischen Vorhersage und tatsächlichem Ergebnis minimiert wird. Feed-forward Netzwerke eignen sich besonders gut für Probleme, bei denen die Daten keine Abhängigkeiten über die Zeit haben – etwa Klassifikation statischer Merkmale oder Regression von festen Eingabe-Ausgabe-Beziehungen. Zum Beispiel könnte ein Feed-forward Netzwerk eingesetzt werden, um anhand von Merkmalen wie Alter, Einkommen und Kreditgeschichte zu entscheiden, ob jemand kreditwürdig ist oder nicht (Kredit-Scoring).
- **Fluency / KI-Fluency:** Zu Deutsch auch **KI-Kompetenz** oder **KI-Gewandtheit**, beschreibt sie die Fähigkeit, effektiv, intuitiv und kritisch mit Systemen der künstlichen Intelligenz zu interagieren. Es ist eine Form der digitalen Mündigkeit, die über die reine Bedienung von KI-Anwendungen hinausgeht und ein tieferes Verständnis für deren Funktionsweise, Stärken und Grenzen voraussetzt. Ähnlich wie bei der Sprachgewandtheit bedeutet KI-Fluency nicht nur, Befehle geben zu können, sondern eine Art **kollaborative Intelligenz** zu entwickeln. Eine fluente Person kann präzise Anfragen formulieren (**Prompt-Engineering**), die Ergebnisse der KI kritisch hinterfragen, potenzielle Fehler wie **Halluzinationen** oder **Bias** antizipieren und die KI als kognitiven Partner zur kreativen Problemlösung und Effizienzsteigerung einsetzen. Das Ziel ist, die KI nicht als magische Blackbox, sondern als mächtiges Werkzeug zu verstehen, dessen Output maßgeblich von der Qualität des Inputs abhängt. KI-

Fluency entwickelt sich somit von einer Spezialisten-Fähigkeit zu einer grundlegenden Kulturtechnik und Schlüsselkompetenz in Wissenschaft, Beruf und Alltag.

- **Generative KI:** Künstliche Intelligenz, die eigenständig neue Inhalte erstellt (daher „generativ“), anstatt nur vorhandene Daten zu analysieren. Solche Systeme können z.B. Texte, Bilder oder Musik generieren und produzieren somit kreative Outputs (Beispiele: textgenerierende KI wie ChatGPT oder bildgenerierende KI wie DALL-E).
- **GPT (Generative Pre-trained Transformer):** Ein von OpenAI entwickelter Typ eines großen Sprachmodells, das zur Familie der sogenannten „*Large Language Models*“ (LLMs – siehe unten) gehört. GPT steht für Generative Pre-trained Transformer – das Modell erzeugt also eigenständig neue Texte (generativ), wurde vorab mit umfangreichen Textkorpora trainiert (pre-trained) und basiert auf der Transformer-Architektur (siehe unten).
- **Halluzination:** Phänomen, bei dem eine KI scheinbar überzeugende, aber sachlich falsche oder erfundene Antworten gibt. Das System „halluziniert“ hier Inhalte – d.h. es liefert Ausgaben, die nicht auf realen Daten oder Fakten basieren –, was ein bekanntes Problem großer Sprachmodelle ist.  
Um Halluzinationen zu vermeiden oder zumindest zu reduzieren, gibt es jedoch wirksame Methoden: Dazu zählen z. B. sorgfältiges Prompt Engineering, die iterative Kommunikation mit der KI sowie die kritische Prüfung der Ergebnisse. Diese Ansätze werden in der vorliegenden Publikation insbesondere im *Prompt-Engineering – Wie prompte ich richtig?* sowie im Abschnitt *Wie kommuniziere ich mit einer KI?* praxisnah beschrieben.
- **Human-in-the-Loop:** Es handelt sich um ein Konzept bei dem menschliche Intelligenz gezielt in den Zyklus eines automatisierten Systems integriert wird, um dessen Leistung zu verbessern. Es beschreibt also eine **Mensch-Maschine-Kollaboration**, bei der die Stärken beider Seiten – die Geschwindigkeit und Skalierbarkeit von Maschinen und die Urteils- und Problemlösungsfähigkeit von Menschen – kombiniert werden.
- **Instrumentelle Konvergenz:** Sie beschreibt die theoretische Tendenz, dass moderne, zielsuchende KI-Agenten universelle Subziele entwickeln, die nicht Teil ihres primären Endziels sind, aber als Instrumente zur Erreichung jedes komplexen Ziels notwendig sind. Zu diesen konvergenten Subzielen zählen insbesondere die Selbsterhaltung und die Ressourcenakquisition. Selbst wenn das Hauptziel der KI harmlos ist, kann dieses emergent entwickelte Streben nach instrumentellen Zielen (z. B. die Verhinderung, abgeschaltet oder umprogrammiert zu werden) in direkten Konflikt mit menschlicher Kontrolle und Sicherheit geraten und so zu einer gefährlichen Form des > Misalignments führen.
- **K-Means Clustering:** Unüberwachter Lernalgorithmus zur **Clusterbildung**, der Datensätze in eine vorgegebene Anzahl (K) von Gruppen einteilt. Er ordnet

Datenpunkte so in Clustern an, dass Punkte innerhalb eines Clusters einander möglichst ähnlich sind, z.B. um Kundengruppen mit ähnlichem Kaufverhalten zu identifizieren.

- **K-Nearest Neighbors (KNN):** Einfacher klassifikatorischer Algorithmus, der für einen neuen Datenpunkt jene Kategorie vorhersagt, die bei den  $K$  nächstgelegenen bekannten Datenpunkten am häufigsten vorkommt. Mit diesem **Ähnlichkeitsprinzip** kann man etwa Produktempfehlungen aussprechen, basierend auf den Vorlieben „naher“ (ähnlicher) Kundinnen und Kunden.
- **KI-Fluency:** > Fluency
- **Kontext Fenster** (Englisch: Context Window): Es bezeichnet die maximale Menge an Informationen, die ein KI-Sprachmodell auf einmal verarbeiten kann. Man kann es sich wie das **Kurzzeitgedächtnis** der KI vorstellen. Jede Eingabe (Prompt) und jede darauf folgende Antwort muss in dieses Fenster passen. Die Größe des Fensters wird in > **Tokens** gemessen und bestimmt, wie viel Text, wie viele Beispiele oder wie viele Gesprächsrunden das Modell berücksichtigen kann, bevor es anfängt, die ältesten Informationen zu „vergessen“. Ein größeres Kontextfenster ermöglicht es der KI, längere Dokumente zu analysieren, komplexere Anweisungen zu befolgen und den Faden in längeren Dialogen nicht zu verlieren. Ist das Fenster voll, gehen frühere Informationen verloren, was zu inkonsistenten oder unzusammenhängenden Antworten führen kann. Die Wahl des Modells hängt daher oft von der Größe seines Kontextfensters ab, je nachdem, ob man kurze Fragen beantworten oder lange Berichte zusammenfassen möchte.
- **Large Language Model (LLM, „großes Sprachmodell“):** Sehr umfangreiches KI-Sprachmodell, trainiert auf riesigen Textmengen. Ein LLM entwickelt dadurch ein tiefes statistisches Verständnis von Sprache und Weltwissen und kann menschenähnliche Texte verstehen, fortsetzen oder selbst generieren (z.B. ist ChatGPT ein LLM).
- **Misalignment** (Fehlausrichtung): Misalignment stellt das Scheitern des Alignment-Prozesses dar. Es ist die Situation, in der ein KI-System unerwartet und unbeabsichtigt von den beabsichtigten menschlichen Zielen und Werten abweicht. Diese Fehlausrichtung wird oft durch die hohe Komplexität und Autonomie moderner KI-Systeme verursacht und kann sich in zwei Hauptformen manifestieren: der Proxy-Gefahr oder der instrumentellen Konvergenz. Das Misalignment ist somit ein Überbegriff für alle Formen des fehlerhaften oder unerwünschten Verhaltens, das nicht auf einen einfachen Programmierfehler zurückzuführen ist. Ein > Emergentes Misalignment tritt auf, wenn ein solches unerwartet auftretendes Verhalten von den beabsichtigten menschlichen Zielen abweicht. Siehe auch > Proxy Gefahr und > Instrumentelle Konvergenz.

- **Neuronale Netze:** Inspiriert vom menschlichen Gehirn verbundene Knoten („Neuronen“), die in Schichten organisiert sind und Informationen verarbeiten. Künstliche neuronale Netzwerke erkennen Muster in Daten, indem jede Schicht Zwischenergebnisse an die nächste weitergibt. Sie sind grundlegend für *Deep Learning* (siehe oben) und kommen bei Aufgaben wie Bilderkennung oder Sprachverarbeitung zum Einsatz.
- **Overfitting (Überanpassung):** Effekt, bei dem ein KI-Modell zu genau auf die Trainingsdaten angepasst wurde und dadurch Muster lernt, die nur für diese Daten gelten. Ein übertrainiertes Modell liefert zwar auf den bekannten Daten sehr genaue Ergebnisse, generalisiert aber schlecht auf neue Daten – es performt dann außerhalb der gelernten Beispiele unzuverlässig.
- **Prompt Engineering:** Die „Kunst und Wissenschaft“, Eingabebefehle (Prompts) für KI-Modelle so zu formulieren, dass möglichst präzise und hilfreiche Ergebnisse erzielt werden. Da KI-Systeme stark darauf reagieren, wie eine Frage oder Aufgabe gestellt wird, optimiert Prompt Engineering die Formulierung, liefert Kontext und lenkt die KI, um optimale Antworten zu erhalten.
- **Proxy-Gefahr:** Sie thematisiert das zentrale Risiko, das entsteht, wenn die Entwickler menschliche Werte (z. B. „Wohlbefinden“) aufgrund ihrer schwer zu quantifizierenden Natur durch leicht messbare Ersatzziele (Proxies) ersetzen (z. B. „Zahl der Lächeln pro Tag“). Das > Misalignment tritt dann auf, weil das KI-System das spezifizierte Proxy-Ziel rigoros optimiert und dabei Strategien anwendet, die das eigentliche, wahre menschliche Ziel massiv verfehlen oder ihm sogar schaden. Die KI verfolgt das Messinstrument über den beabsichtigten Zweck, was zu unerwünschten und extremen Konsequenzen führen kann.
- **Random Forest:** Ein Ensemble-Verfahren, das eine große Anzahl von Entscheidungsbäumen kombiniert. Jeder Baum trägt eine Stimme zur Vorhersage bei, und der „Wald“ trifft die Entscheidung nach Mehrheitsprinzip. Dieses Vorgehen erhöht die Genauigkeit und Robustheit, da Ausreißer einzelner Bäume ausgeglichen werden – das Modell ist weniger anfällig für *Überanpassung* (siehe oben) als ein einzelner Entscheidungsbaum.
- **Reinforcement Learning** (deutsch oft bestärkendes Lernen): Es handelt sich um ein Teilgebiet des maschinellen Lernens, in dem ein > Agent durch Interaktion mit einer Umgebung lernt, welche Handlungen sich als sinnvoll erweisen — anhand von Rückmeldungen in Form von Belohnungen oder Bestrafungen. Anders als beim überwachten Lernen (> supervised learning) gibt es in der Regel keine direkten Beispiele, die ihm sagen „mach genau das“, sondern der Agent muss durch **Versuch und Irrtum** herausfinden, wie er seine Strategie (Policy) so anpassen kann, dass über die Zeit möglichst viele positive Rückmeldungen akkumuliert werden.

Der Lernprozess beim Reinforcement Learning verläuft typischerweise in Schleifen (Loops):

- Wahrnehmen des aktuellen Zustands der Umgebung.
  - Auswählen und Ausführen einer Aktion.
  - Die Umgebung reagiert mit einem neuen Zustand und mit einer Rückmeldung (Belohnung oder Bestrafung).
  - Der Agent passt seine Strategie auf Basis dieser Erfahrung an, um künftig bessere Entscheidungen zu treffen.
- **Rekurrentes Netzwerk (Recurrent Neural Network, RNN):** Ein rekurrentes Netzwerk ist ein neuronales Netz, das speziell dafür entworfen ist, **Sequenzen** oder zeitlich gestaffelte Daten zu verarbeiten, also Daten, bei denen die Reihenfolge wichtig ist (z.B. Texte, Sprache, Zeitreihen). Anders als im > Feed-forward Netzwerk gibt es Verbindungen, die Rückmeldungen („Feedback“) zulassen: Ein Teil des internen Zustands (oft „hidden state“) hängt vom vorherigen Schritt der Sequenz ab und wird mit dem neuen Eingang kombiniert, um sozusagen ein Gedächtnis an vergangene Eingaben aufrechtzuerhalten. Das erlaubt dem Netzwerk, Kontextinformationen zu nutzen – z. B. zu wissen, was schon gesagt wurde, um zu entscheiden, was als Nächstes sinnvoll ist. Während des Trainings wird häufig „> Backpropagation through time“ eingesetzt, d.h. der Fehler wird über die verschiedenen Zeitstufen rückwärts verteilt, damit das Netz lernt, langfristige Abhängigkeiten abzubilden. Ein RNN könnte verwendet werden, um anhand eines Texts Wort für Wort vorherzusagen, welches Wort als nächstes kommt – z. B. bei automatischer Textergänzung („next-word prediction“).
  - **Retrieval-Augmented Generation (kurz RAG):** Dabei handelt es sich um ein Verfahren der KI, das die Textgenerierung durch Sprachmodelle mit einem gezielten Informationsabruf kombiniert. Ziel ist es, Antworten präziser, aktueller und überprüfbarer zu machen. Dabei erfolgt der Prozess in zwei Schritten: Zunächst werden aus externen Quellen wie Datenbanken, Dokumentenarchiven oder dem Internet relevante Texte abgerufen, anschließend nutzt das Sprachmodell diese Informationen, um daraus eine Antwort zu formulieren. Auf diese Weise verbindet RAG symbolische Wissenssuche mit neuronaler Sprachverarbeitung. Das Verfahren wird vor allem in Bereichen eingesetzt, in denen faktenbasierte und nachvollziehbare Ergebnisse wichtig sind, etwa in der Wissenschaft, im Rechtswesen oder in organisationsinternen Informationssystemen. Ein praktisches Beispiel wäre ein KI-Chatbot an einer Hochschule, der mithilfe von RAG gezielt in hochschulinternen Dokumenten recherchiert und Studierenden verlässliche Antworten auf Fragen zur Studienordnung liefert. Insgesamt ermöglicht

RAG also, dass Sprachmodelle nicht nur sprachlich kohärente, sondern auch inhaltlich fundierte und überprüfbare Antworten geben können.

- **Supervised Learning** (deutsch: überwachtes Lernen): Es handelt sich um einen zentralen Ansatz im Bereich des maschinellen Lernens, bei dem ein Modell anhand **gelabelter Daten** trainiert wird: Für jede Eingabe (Input) im Trainingsdatensatz ist das richtige Ergebnis (die „Label“ bzw. Ausgabe) bekannt. Ziel ist, dass das Modell aus diesen Input-Output-Paaren eine Funktion (oder Strategie) lernt, mit der es **für neue, unbekannte Eingaben** möglichst genau vorhersagen kann, welcher Output dazugehört.  
Das Verfahren unterscheidet sich dabei deutlich von Methoden wie > Unsupervised Learning, bei denen keine Label vorliegen und das Modell – vereinfacht gesagt – selbst Strukturen oder Muster in den Daten finden muss.
- **Support Vector Machine (SVM)**: Ein Verfahren des maschinellen Lernens, das vor allem dazu dient, Daten in zwei oder mehr Gruppen zu unterteilen – z. B. um zwischen „Spam“ und „Nicht-Spam“ zu unterscheiden.  
Man kann sich SVM wie eine Art „Grenzlinie“ (mathematisch: Hyperplane) vorstellen, die zwei Gruppen von Punkten im Raum möglichst sauber voneinander trennt. Das Besondere: SVM sucht nach der **bestmöglichen** Grenze – also derjenigen, die möglichst weit von allen Punkten entfernt liegt, damit auch neue, ähnliche Daten korrekt zugeordnet werden können.  
SVMs funktionieren auch bei sehr vielen Merkmalen (z. B. bei Texten mit tausenden Wörtern als Eigenschaften), benötigen aber dafür vergleichsweise viel Rechenleistung und sind damit sehr energieintensiv. Sie gelten als zuverlässig und robust gegenüber Überanpassung (> Overfitting).
- **System-Prompt**: Ein System-Prompt ist eine grundlegende, umfassende und detaillierte Anweisung, die das Verhalten einer Künstlichen Intelligenz (KI) für eine spezifische und oft wiederkehrende Aufgabe oder Rolle definiert.  
Im Gegensatz zu einem einfachen, einmaligen Befehl (Prompt) fungiert der System-Prompt als eine Art Betriebsanleitung für die KI. Er legt fest, welche Persona die KI einnehmen, welchen Kontext sie berücksichtigen, welche Struktur die Antwort haben und welches Ziel sie verfolgen soll.  
Das Ziel der Erstellung eines solchen System-Prompts ist es, konsistent hochwertige und auf den jeweiligen Anwendungsfall zugeschnittene Ergebnisse zu gewährleisten.
- **Transformer**: Moderne Architektur neuronaler Netzwerke, die speziell zur Verarbeitung von Sequenzdaten wie Text entwickelt wurde. Transformer-Modelle verwenden Mechanismen der Aufmerksamkeit (sog. „Self-Attention“, d. h. das Modell gewichtet eigenständig, welche Wörter im Kontext besonders wichtig sind), um Zusammenhänge in langen Sequenzen effizient zu analysieren, und bilden das

Grundgerüst vieler aktueller Sprach-KI (alle großen *LLMs* (siehe oben) basieren auf der Transformer-Architektur).

- **Token:** Dabei handelt es sich um die grundlegende Baueinheit, in die ein Sprachmodell Text zerlegt, um ihn zu verstehen und zu verarbeiten. Für das Modell sind **Wörter nicht die kleinste Einheit**. Stattdessen wird Text in logische Segmente – die Tokens – unterteilt. Ein Token kann ein ganzes Wort (z. B. „Apfel“), ein Wortteil (z. B. „lauf-“ und „-en“) oder auch nur ein einzelnes Zeichen bzw. Satzzeichen (z. B. „!“ oder „A“) sein. Gängige Wörter bestehen oft aus einem Token, während seltenere oder komplexe Wörter in mehrere Tokens zerlegt werden. Dieses System ermöglicht es der KI, grammatikalische Strukturen und Bedeutungsnuancen effizient zu erfassen. Die Kosten für die Nutzung von KI-Modellen sowie die Größe des Kontextfensters werden fast immer in Tokens berechnet. Als Faustregel gilt, dass 100 Tokens im Deutschen ungefähr 60 bis 70 Wörtern entsprechen.
- **Überwachtes Lernen:** ML-Verfahren (*ML-Maschinelles Lernen* – siehe oben), bei dem das Modell mit gelabelten Daten trainiert wird – d.h. jedem Eingabedatensatz ist die korrekte Ausgabe bereits bekannt. Das System lernt so, Eingaben auf die richtigen Ausgaben abzubilden. Beispiel: Ein Spamfilter wird mit E-Mails samt dem Label „Spam“ oder „Nicht Spam“ trainiert, um neue Mails entsprechend einzustufen.
- **Unüberwachtes Lernen:** ML-Verfahren (*ML-Maschinelles Lernen* – siehe oben), das ohne vorgegebene Lösungen auskommt. Dem Modell werden ungelabelte Daten gezeigt, in denen es eigenständig Muster, Strukturen oder Gruppen erkennen soll. Ein Beispiel ist das Clustern von Nutzerdaten in Ähnlichkeitsgruppen, ohne zuvor definierte Kategorien – das System entdeckt z.B. selbständig Kundensegmente auf Basis des Kaufverhaltens.
- **Verstärkendes Lernen (Reinforcement Learning):** Lernmethode, bei der ein *Agent* (ein handelndes, lernfähiges System, das Entscheidungen trifft und daraus lernt – siehe oben) in einer Umgebung durch Belohnungen und Bestrafungen trainiert wird. Der Agent probiert Handlungen aus und erhält Feedback (positiv oder negativ), woraufhin er seine Strategie anpasst, um den langfristigen Nutzen zu maximieren. So lernen KI-Programme z.B. Spiele wie Schach: Für gewinnbringende Züge gibt es Belohnungen, für verlustreiche Züge nicht.

### 8.3.3 Bildungsthemen

- **Adaptive Lernsysteme:** KI-gestützte Lernsoftware oder Plattformen, die sich dynamisch an den/ die Lernenden anpassen. Solche Systeme analysieren kontinuierlich die individuellen Stärken und Schwächen sowie den Fortschritt und passen Schwierigkeitsgrad und Lerninhalte automatisch an. Dadurch entstehen

personalisierte Lernumgebungen, in denen jeder im optimalen Tempo und Niveau lernen kann.

- **Automatisierte Bewertung:** Der Einsatz von KI, um Routineaufgaben in Bildungsprozessen zu erleichtern – z.B. das automatisierte Korrigieren von Tests oder Erstellen von Leistungsfeedback. KI-Systeme können Prüfungsantworten bewerten, Fehler finden und sogar individuelles Feedback generieren, das gezielt auf die Stärken und Schwächen eines / einer Lernenden eingeht. Dies entlastet Lehrkräfte und beschleunigt Rückmeldungen.
- **Cognitive Offloading:** Es bezeichnet die bewusste oder unbewusste Auslagerung kognitiver Prozesse auf externe Hilfsmittel, um die eigene geistige Belastung zu reduzieren. Dazu gehören etwa Notizen, Kalender-Apps, Navigationssysteme oder digitale Assistenten. Durch diese Entlastung können Menschen ihre kognitive Kapazität auf andere Aufgaben richten. Im Kontext von KI erweitert sich der Begriff jedoch entscheidend: KI-Systeme übernehmen zunehmend Funktionen wie Informationsverarbeitung, Entscheidungsfindung oder Problemlösung, wodurch nicht nur Gedächtnisprozesse, sondern auch komplexe Denk- und Urteilsleistungen „ausgelagert“ werden. Diese Entwicklung wirft Fragen nach Abhängigkeit, Kompetenzverlust und der Gestaltung „geteilter Kognition“ zwischen Mensch und Maschine auf.
- **KI-Kompetenz:** Die Fähigkeit von Lehrenden und Lernenden, Künstliche Intelligenz sachkundig und verantwortungsvoll zu nutzen. Dazu gehören Kenntnisse über die Funktionsweise von KI, ihre Möglichkeiten und Grenzen sowie ethische und rechtliche Aspekte. KI-Kompetenz bedeutet etwa zu verstehen, wie ein KI-Tool zu seinem Ergebnis kommt, Ergebnisse kritisch zu hinterfragen und KI kreativ in Lehre oder Lernen einzubinden.
- **KI-Readiness:** Beschreibt die Bereitschaft und Grundhaltung, offen und reflektiert mit neuen KI-Technologien umzugehen. Anstatt jede neue KI-Anwendung sofort perfekt beherrschen zu müssen, steht bei KI-Readiness eine informierte Offenheit im Vordergrund – also eine Kombination aus kritischer Einschätzung, Neugier und Experimentierfreude im Umgang mit KI, um stetig dazuzulernen.
- **Maschinelle Übersetzung:** Automatisierte Übersetzung von Texten durch KI (Teilgebiet der natürlichen Sprachverarbeitung). Moderne Übersetzungstools wie DeepL oder Google Translate übertragen Inhalte in Sekundenschnelle von einer Sprache in eine andere. Im Bildungsbereich fördert dies die sprachliche Inklusion, da Lehrmaterialien mehrsprachig bereitgestellt und Sprachbarrieren für Lernende abgebaut werden können.
- **Personalisierte Lernpfade:** Individuell zugeschnittene Lernwege, die mithilfe von KI aus den Leistungs- und Interaktionsdaten eines / einer Lernenden generiert werden.

Ein KI-System stellt dabei adaptiv die jeweils passenden Inhalte, Übungen oder Hilfestellungen bereit – basierend auf dem bisherigen Lernfortschritt – und schafft so einen maßgeschneiderten Bildungsweg für jede Person.

- **Virtueller Tutor:** Eine KI-Anwendung, die die Funktion eines persönlichen Tutors übernimmt. Ein virtueller Tutor beantwortet Fragen von Lernenden in Echtzeit, kann komplexe Sachverhalte einfach erklären, gibt Tipps oder Lernstrategien und schlägt bei Bedarf passende Übungsaufgaben vor. Dadurch erhalten Lernende jederzeit Unterstützung und Rückmeldung, ähnlich wie in einem 1:1-Tutoring, jedoch automatisiert über KI.

### 8.3.4 Ethische & rechtliche Aspekte

- **AI Act:** EU-Verordnung für **vertrauenswürdige KI**, welche den Entwicklungs- und Einsatzrahmen von KI-Systemen in Europa vorgibt. Der AI Act verfolgt einen risikobasierten Ansatz: Je nach Risiko der Anwendung (für Sicherheit oder Grundrechte) werden KI-Systeme in Kategorien eingeteilt und mit abgestuften Auflagen versehen. Hochriskante KI-Anwendungen (z.B. in Strafverfolgung oder automatisierter Bewertung) unterliegen strengen Anforderungen an Transparenz, Genauigkeit, Aufsicht und Sicherheit, während geringes Risiko kaum reguliert wird.
- **Bias:** Systematische Verzerrungen oder Vorurteile in Daten und Algorithmen, die zu unfairen Ergebnissen führen können. Ein KI-System mit Bias behandelt bestimmte Gruppen von Personen bevorzugt oder benachteiligt (oft ungewollt), weil die Trainingsdaten ungleiche Verteilungen oder historische Diskriminierungen enthalten. Bias zu erkennen und zu minimieren ist wesentlich, um *Fairness* (siehe unten) sicherzustellen.
- **Datenschutz:** Schutz persönlicher Daten im Umgang mit KI. Nutzerinnen und Nutzer sollten **keine sensiblen Informationen** unbedacht in KI-Systeme eingeben, da eingegebene Daten gegebenenfalls gespeichert, weiterverarbeitet oder zum Training genutzt werden. Im Bildungsumfeld bedeutet Datenschutz z.B., auf die Einhaltung von Datenschutzgesetzen (wie DSGVO) zu achten und nur solche KI-Tools zu verwenden, die datenschutzkonform sind.
- **Erklärbarkeit:** Die Fähigkeit eines KI-Systems, seine Entscheidungswege für Menschen nachvollziehbar zu machen. Erklärbare KI ermöglicht es, die Gründe für ein Ergebnis offenzulegen – etwa durch Angabe der wichtigsten Einflussfaktoren oder der logischen Schritte. Dies ist besonders in kritischen Bereichen (z.B. Medizin, Bildung oder Justiz) wichtig, um Vertrauen zu schaffen und die Entscheidungen einer KI prüfen zu können.

- **Fairness:** Prinzip, dass KI-Systeme gerecht und ohne Diskriminierung arbeiten. Ein faires KI-Modell erzeugt für unterschiedliche Personengruppen vergleichbare Ergebnisse unter gleichen Bedingungen und benachteiligt keine Gruppe aufgrund von Merkmalen wie Geschlecht, Herkunft oder Alter. Fairness erfordert oft gezielte Maßnahmen – etwa angepasste Trainingsdaten oder Bias-Korrekturen –, um Vorurteile im System abzubauen.
- **Transparenz:** Forderung nach Offenheit im Einsatz von KI. Transparenz bedeutet zum einen, dass ersichtlich ist, wenn und wo eine KI zum Einsatz kommt (z.B. Hinweis, dass ein Chatbot automatisiert antwortet). Zum anderen beinhaltet Transparenz, dass zumindest grundlegend nachvollzogen werden kann, wie ein KI-System zu seinem Ergebnis gelangt. Hohe Transparenz fördert Vertrauen und erleichtert die Überprüfbarkeit von KI-Entscheidungen.
- **Urheberrecht:** Im Kontext generativer KI entstehen neuartige Fragen des geistigen Eigentums. So können bereits die Trainingsdaten von KI-Modellen urheberrechtlich geschützte Werke enthalten – deren Nutzung zum KI-Training ist juristisch noch nicht abschließend geklärt. Außerdem gilt für von KI erschaffene Inhalte meist kein klassischer Urnehberschutz, da rechtlich eine menschliche Schöpfung Voraussetzung für Urheberrechte ist. Dies bedeutet z.B., dass KI-generierte Texte oder Bilder nicht ohne Weiteres der KI-Nutzerin bzw. dem Nutzer exklusiv gehören. Allerdings entwickeln sich hierzu laufend neue Rechtsauffassungen und mögliche Anpassungen im Urheberrecht.

## 8.4 Literaturhinweise

- Alpaydin, E. (2020). *Introduction to machine learning* (Fourth edition). The MIT Press.
- Bloom, B. S. (Hrsg.). (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook 1, Cognitive domain ; by a committee of college and university examiners ; Benjamin S. Bloom, editor [and others]* ([1st ed.]). Longman Group.
- Domingos, P. (2018). *The master algorithm: How the quest for the ultimate learning machine will remake our world* (First paperback edition). Basic books, a member of the Perseus Book Group.
- Ehlers, U.-D., Lindner, M., & Rauch, E. (2024). *AIComp Future Skills für eine von KI beeinflusste Lebens- und Arbeitswelt; Forschungsbericht 2: Empirische Konstruktion & Beschreibung des Kompetenzmodells AIComp* [Forschungsbericht]. NextEducation. Morgen machen. <https://next-education.org/de/projekte/ai-comp/>
- European Commission. (2021). *DigCompEdu 2.2: The Digital Competence Framework for Educators*. [https://joint-research-centre.ec.europa.eu/projects-and-activities/education-and-training/digital-transformation-education/digital-competence-framework-citizens-digcomp/digcomp-framework\\_en](https://joint-research-centre.ec.europa.eu/projects-and-activities/education-and-training/digital-transformation-education/digital-competence-framework-citizens-digcomp/digcomp-framework_en)
- Floridi, L. (2023). *The ethics of artificial intelligence: Principles, challenges, and opportunities*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oso/9780198883098.001.0001>
- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep learning*. The MIT Press.
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning*. The Center for Curriculum Redesign.

- Jobin, A., Ienca, M., & Vayena, E. (2019). The global landscape of AI ethics guidelines. *Nature Machine Intelligence*, 1(9), 389–399. <https://doi.org/10.1038/s42256-019-0088-2>
- Liu, V., & Yin, Y. (2024). Green AI: Exploring carbon footprints, mitigation strategies, and trade offs in large language model training. *Discover Artificial Intelligence*, 4(1), 49. <https://doi.org/10.1007/s44163-024-00149-w>
- Luckin, R., & Holmes, W. (2016). *Intelligence Unleashed: An argument for AI in Education*. [https://www.researchgate.net/publication/299561597\\_Intelligence\\_Unleashed\\_An\\_argument\\_for\\_AI\\_in\\_Education](https://www.researchgate.net/publication/299561597_Intelligence_Unleashed_An_argument_for_AI_in_Education)
- Marr, B. (2019). *Artificial intelligence in practice: How 50 successful companies used artificial intelligence to solve problems*. Wiley.
- Popenici, S. A. D., & Kerr, S. (2017). Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 12(1), 22. <https://doi.org/10.1186/s41039-017-0062-8>
- Russell, S. J., & Norvig, P. (2023). *Künstliche Intelligenz—Ein moderner Ansatz* (4. Auflage). Pearson.
- Strubell, E., Ganesh, A., & McCallum, A. (2019). Energy and Policy Considerations for Deep Learning in NLP. *Proceedings of the 57th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics*, 3645–3650. <https://doi.org/10.18653/v1/P19-1355>
- UNESCO. (2021). *Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377897>
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 39. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>

## 8.5 Abbildungen

Abbildung 1: Das finale Kompetenzmodell (aus AIComp_Part_2_Kompetenzmodell_final) ....	7
Abbildung 2: KI im Bildungsbereich (ChatGPT4o) .....	12
Abbildung 3: „Prompteo“ gibt es nicht - KI ist absolut nicht magisch! (ChatGPT4o).....	50

## 9 Zur Entstehung dieser Publikation: Eine Mensch-KI-Kollaboration

Die vorliegende Publikation ist das Ergebnis eines methodisch fundierten und iterativen Arbeitsprozesses, bei dem KI gezielt als Werkzeug zur Unterstützung und Effizienzsteigerung eingesetzt wurde. Der gesamte Prozess wurde vom Autor konzipiert, gesteuert und verantwortet, um die inhaltliche Qualität, die argumentative Stringenz und die didaktische Ausrichtung sicherzustellen.

Der Entstehungsprozess folgte dabei mehreren Schritten:

1. **Konzeption und Recherche durch den Autor:** Die grundlegende Struktur, die pädagogische Ausrichtung und die Kernthesen der Publikation wurden vom Autor auf Basis einer breiten Recherche erarbeitet. KI-Tools wurden in dieser Phase zur Unterstützung der Literatursuche und zur Identifikation relevanter Themenfelder genutzt.
2. **Struktur- und Inhaltsvalidierung im Dialog mit KI:** Das vom Autor erstellte Konzept wurde in einem dialogischen Prozess mit verschiedenen KI-Modellen (insbesondere ChatGPT, Claude und Gemini) diskutiert. Diese „Sparring-Gespräche“ dienten dazu, die logische Kohärenz der Argumentation zu prüfen, alternative Gliederungsmöglichkeiten zu explorieren und das Gesamtkonzept zu schärfen.
3. **KI-gestützte Erstellung von Rohtexten:** Auf Basis der detaillierten inhaltlichen Vorgaben und Gliederungspunkte des Autors wurden erste Rohtexte von KI-Systemen generiert. Diese dienten als Grundlage für die weitere Bearbeitung.
4. **Inhaltliche Ausarbeitung und Qualitätssicherung durch den Autor:** Sämtliche KI-generierten Texte wurden vom Autor grundlegend überarbeitet, inhaltlich vertieft, auf ihre Richtigkeit überprüft und an die spezifischen Anforderungen der Publikation angepasst. In diesem Schritt erfolgte die eigentliche Autorentätigkeit, bei der die KI-Entwürfe als Ausgangsmaterial für eine eigenständige, wissenschaftlich fundierte Ausformulierung dienten.
5. **Finalisierung:** Der finale Text wurde vom Autor verfasst. Alle inhaltlichen Entscheidungen, Formulierungen und Schlussfolgerungen liegen in der alleinigen Verantwortung des Autors.

Dieser Prozess sowie die Darstellung dieses Prozesses hier versteht sich als eine Form der transparenten und verantwortungsvollen Mensch-KI-Kollaboration, wie sie auch in der

**Leitlinie zum Umgang mit Künstlicher Intelligenz an der Hochschule für Agrar- und  
Umweltpädagogik<sup>26</sup>** vorgesehen ist. Die KI fungierte als Werkzeug zur Ideenfindung,  
Strukturierung und Formulierungshilfe, während die intellektuelle Leistung – die Konzeption,  
die kritische Bewertung und die finale Synthese – eine rein menschliche war.

---

<sup>26</sup> Mehr dazu: <https://www.haup.ac.at/e-learning-und-digitalisierung/#toggle-id-2> (25.9.2025)