

Kompetenzmodelle für den KI-gestützten Lernprozess

Eine Analyse für die Schulpraxis

Die Notwendigkeit einer neuen Lernkultur im Zeitalter der KI

Die rasante Entwicklung und breite Verfügbarkeit von Künstlicher Intelligenz (KI), insbesondere generativer Modelle, stellen eine disruptive Kraft im Bildungswesen dar. Diese Technologien fordern traditionelle Methoden der Wissensvermittlung, des Lernens und der Leistungsbewertung fundamental heraus. (Brägger, 2024)

Vor diesem Hintergrund wird die Entwicklung von KI-Kompetenz bei Schülerinnen und Schülern zu einer zentralen Bildungsaufgabe. KI-Kompetenz geht dabei weit über reines Anwenderwissen oder die Fähigkeit zum "Prompten" hinaus. Sie umfasst ein vielschichtiges Bündel aus Wissen, Fähigkeiten und Haltungen, das Lernende befähigt, KI-Systeme kritisch zu verstehen, ihre Ergebnisse zu bewerten, sie sicher und ethisch zu nutzen und mit ihnen kreativ und produktiv zusammenzuarbeiten. (Mills et al, 2024) Diese Kompetenz wird als eine entscheidende Zukunftskompetenz für die gesellschaftliche Teilhabe und die berufliche Handlungsfähigkeit in einer zunehmend von KI geprägten Welt angesehen. (Plötz, 2024)

Angesichts der Komplexität des Themas und der dynamischen technologischen Entwicklung bieten Kompetenzmodelle eine notwendige Struktur und Orientierung. Sie fungieren als eine Art "Kompass" (Mills et al, 2024), der Curriculum-Entwicklern, Schulleitungen und Lehrkräften hilft, einen kohärenten, ganzheitlichen und pädagogisch fundierten Ansatz zur Förderung von KI-Kompetenzen zu entwickeln und zu implementieren. Sie definieren, welche Fähigkeiten im Zentrum stehen sollten, und schaffen so eine gemeinsame Sprache und ein gemeinsames Verständnis für den Bildungsauftrag im 21. Jahrhundert. Dieser Bericht analysiert die zentralen, auf das schülerzentrierte Lernen ausgerichteten Kompetenzmodelle, vergleicht ihre Ansätze und zeigt auf, wie sie den KI-gestützten Lernprozess im Unterricht wirksam unterstützen können.

Detaillierte Analyse zentraler Kompetenzmodelle für das schülerzentrierte Lernen

Um den KI-gestützten Lernprozess von Schülerinnen und Schülern effektiv zu unterstützen, wurden verschiedene Kompetenzmodelle entwickelt. Diese Modelle unterscheiden sich in ihrer Genese, ihrem Fokus, ihrer Struktur und ihrem Detaillierungsgrad, bieten aber alle wertvolle Orientierungspunkte für die Unterrichtspraxis. Im Folgenden werden vier der prominentesten Modelle, die explizit auf die Kompetenzen von Lernenden ausgerichtet sind, detailliert analysiert.

1.1 Das AI Literacy Framework (OECD/Europäische Kommission)

Das *AI Literacy Framework*, dessen Entwurf im Mai 2024 von der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD, 2025) und der Europäischen Kommission gemeinsam vorgestellt wurde, stellt, neben dem *AIComp Future Skills* Modell (Daniels, 2023) den bislang umfassendsten Versuch dar, einen globalen Standard für KI-Kompetenz in der Primar- und Sekundarstufe zu etablieren. (OECD, 2025) Sein erklärtes Ziel ist es, als Grundlage für die Entwicklung von Lehrplänen, Unterrichtsmaterialien, schulischen Richtlinien und nicht zuletzt für die PISA-Erhebung 2029 zu dienen, die erstmals einen Schwerpunkt auf "Media and AI Literacy (MAIL)" legen wird. (ebd., 2025)

Die besondere Stärke des Frameworks liegt in seiner ganzheitlichen und schülerzentrierten Struktur. Es definiert KI-Kompetenz als eine Kombination aus "technischem Wissen, dauerhaften Fähigkeiten und zukunftsrelevanten Einstellungen". (ebd., 2025) Diese werden in vier zentrale Domänen gegliedert, die die unterschiedlichen Arten der Interaktion von Lernenden mit KI-Systemen abbilden:

- **Engaging with AI (Umgang mit KI):** Diese Domäne beschreibt die grundlegende Nutzung von KI als Werkzeug, um auf Inhalte, Informationen oder Empfehlungen zuzugreifen. Eine zentrale Kompetenz hierbei ist die Fähigkeit, die Relevanz, Genauigkeit und mögliche Voreingenommenheit (Bias) von KI-generierten Outputs kritisch zu bewerten. Dies setzt ein grundlegendes Verständnis der technischen Funktionsweise von KI voraus, um deren Fähigkeiten und Grenzen einschätzen zu können.
- **Creating with AI (Gestalten mit KI):** Hier steht die aktive Kollaboration mit KI-

Systemen in kreativen oder problemlösenden Prozessen im Vordergrund. Lernende sollen befähigt werden, KI-Outputs durch gezielte Anweisungen (Prompts) und iteratives Feedback zu steuern und zu verfeinern. Gleichzeitig fordert diese Domäne eine Auseinandersetzung mit ethischen Aspekten wie Urheberschaft, geistigem Eigentum und der Authentizität von Inhalten.

- **Managing AI (Verwalten von KI):** Diese Domäne fokussiert auf die strategische Entscheidung, wie KI menschliche Arbeit sinnvoll unterstützen und erweitern kann. Es geht darum, strukturierte Aufgaben bewusst an KI zu delegieren, damit menschliche Ressourcen auf Bereiche wie Kreativität, kritisches Urteilsvermögen und Empathie konzentriert werden können. Ziel ist es, die Handlungsfähigkeit der Lernenden zu stärken und einen menschenzentrierten, ethischen Einsatz von KI sicherzustellen.
- **Designing AI (Entwerfen von KI):** Als fortschrittlichste Domäne zielt diese darauf ab, Lernende zu befähigen, die Funktionsweise von KI so tief zu verstehen, dass sie deren soziale und ethische Auswirkungen durch eigene Gestaltungsentscheidungen beeinflussen können. Es geht darum, Vertrauen und die Fähigkeit zu entwickeln, KI zum Wohl der Gesellschaft zu gestalten, indem man die Prinzipien versteht, die dem Design von KI-Systemen zugrunde liegen.

Das Framework betont, dass ethische Prinzipien, Werte, der jeweilige Kontext und die menschliche Verantwortlichkeit untrennbar mit dem Lernprozess verbunden sind und sich durch alle Domänen ziehen. Es baut explizit auf bestehenden Rahmenwerken wie dem *Digital Competence Framework for Citizens (DigComp)* und den UNESCO-Kompetenzen für Schüler und Lehrkräfte auf, um eine kohärente Integration in bestehende Bildungsinitiativen zu ermöglichen. (ebd., 2025)

1.2 Das Dagstuhl-Dreieck und Frankfurter Dreieck

Das *Dagstuhl-Dreieck* ist ein didaktisches Modell, das 2016 in der "Dagstuhl-Erklärung" von Expertinnen und Experten der deutschen Informatikdidaktik und Medienpädagogik entwickelt wurde. (Brinda et al, 2016) Das Frankfurter Dreieck stellt eine konzeptionelle Weiterentwicklung und wissenschaftliche Schärfung des Dagstuhl-Modells dar. Es wurde von Forschenden entwickelt, um theoretische Lücken des Vorgängermodells zu schließen, insbesondere in Bezug auf die aktive Gestaltung von medialen Systemen und die Rolle des Individuums als handelndes Subjekt. Es richtet sich primär an eine wissenschaftliche Zielgruppe und verfeinert die Perspektiven zu einer technologisch-medialen, einer gesellschaftlich-kulturellen und

einer Interaktionsperspektive. (Brinda et al, 2020) Beide Modelle dienen in ihrer multiperspektivischen Ausrichtung als konzeptioneller "Kompass für das Lernen mit KI und Chatbots im Bildungsbereich" Ihre Stärke liegt in der einfachen, aber umfassenden Gliederung, die sicherstellt, dass die Auseinandersetzung mit KI nicht auf eine rein technische oder anwendungsbezogene Ebene reduziert wird.

Die Modelle fordern eine ausgewogene Betrachtung von KI aus drei fundamentalen Perspektiven, deren jeweilige Gewichtung je nach Fach, Jahrgangsstufe und konkretem Lernziel variieren kann:

- **Technologische Perspektive ("Wie funktioniert das?"):** Diese Säule zielt auf die Vermittlung eines grundlegenden Verständnisses der Funktionsweise von KI-Systemen. Dazu gehören Themen wie das Training von Modellen mit Daten, die Architektur von großen Sprachmodellen (LLMs), die Prinzipien des maschinellen Lernens und die damit verbundenen Risiken und Grenzen. Es wird betont, dass dieses Grundverständnis für alle Lernenden wichtig ist, um eine informierte und kritische Haltung entwickeln zu können.
- **Gesellschaftlich-kulturelle Perspektive ("Wie wirkt das?"):** Hier liegt der Fokus auf den weitreichenden Auswirkungen von KI auf Individuen, Kontext, Gesellschaft und Kultur. Im Unterricht sollen ethische Fragen (z.B. Bias, Fairness, Transparenz), datenschutzrechtliche und urheberrechtliche Aspekte sowie der durch KI ausgelöste gesellschaftliche Wandel thematisiert werden. Ziel ist es, die Schülerinnen und Schüler zu befähigen, sich eine eigene Meinung zu bilden und an gesellschaftlichen Diskursen über KI teilzunehmen.
- **Anwendungsbezogene Perspektive ("Wie nutze ich das?"):** Diese Perspektive widmet sich dem gezielten und reflektierten Einsatz von KI-Technologien zur Lösung konkreter Aufgaben im schulischen Kontext. Beispiele sind die Nutzung von Chatbots zur Recherche, die Generierung von Bildern zur Visualisierung von Konzepten, die Unterstützung von Schreibprozessen oder die Erstellung von Lernmaterialien.

Die Relevanz des Dagstuhl-Dreiecks und des Frankfurter Dreiecks für die Praxis zeigt sich darin, dass es von Bildungsinstitutionen wie dem BMB explizit zur Strukturierung des Fachs „Digitale Grundbildung“ in der Sekundarstufe 1 herangezogen wird. (BMB, 2022) Darüber hinaus greift das *AI-PACK-Modell*, ein Kompetenzmodell für Lehrkräfte, das auf dem allgemeinen *T-PACK-Modell* zur digitalen Bildung die drei Leitfragen des Dreiecks als handlungsleitende Grundlage für die Schulentwicklung auf. (Lorenz et al, 2023)

1.3 Das AI Fluency Framework (Anthropic)

Das *AI Fluency Framework*, entwickelt vom KI-Unternehmen Anthropic, legt einen spezifischen Fokus auf die Qualität der Mensch-KI-Zusammenarbeit. Es definiert das Konzept der "AI Fluency" als die Fähigkeit, "effektiv, effizient, ethisch und sicher mit KI-Systemen zusammenzuarbeiten". (Dakan et al, 2025) Das zentrale Ziel des Frameworks ist die Entwicklung von nachhaltigen und übertragbaren Fähigkeiten, die auch bei sich schnell weiterentwickelnder Technologie relevant bleiben und über kurzlebige "Tipps und Tricks" hinausgehen. Es postuliert, dass eine gelungene Kollaboration sowohl praktische Fähigkeiten als auch eine grundlegende Veränderung der Denkweise erfordert.

Das Framework ist um vier handlungsorientierte Kernkompetenzen herum strukturiert, die als die "4Ds" bezeichnet werden und den Prozess der Zusammenarbeit mit einer KI abbilden:

- **Delegation (Delegieren):** Diese Kompetenz umfasst die Fähigkeit, bewusst und strategisch zu entscheiden, welche Aufgaben oder Teilaufgaben sinnvoll an ein KI-System übertragen werden können. Dies schließt ein Verständnis für unterschiedliche Kollaborationsformen wie Automation (KI erledigt eine Aufgabe), Augmentation (Mensch und KI arbeiten als Partner) und Agency (KI agiert teilautonom im Auftrag des Menschen) ein.
- **Description (Beschreiben):** Hierbei geht es um die Kunst, der KI klare, präzise und kontextreiche Anweisungen zu geben, um die gewünschten Ergebnisse zu erzielen. Das Framework unterteilt dies weiter in die Beschreibung des gewünschten *Produkts* (Was soll erstellt werden?), des *Prozesses* (Wie soll die KI vorgehen?) und der *Performanz* (Wie soll sich die KI im Dialog verhalten, z.B. unterstützend oder herausfordernd?).
- **Discernment (Beurteilen):** Diese Kompetenz bezeichnet die kritische Fähigkeit, die von der KI gelieferten Ergebnisse zu bewerten. Dazu gehört das Erkennen von Fehlern, Ungenauigkeiten, Voreingenommenheit und sogenannten "Halluzinationen" sowie die Einschätzung der allgemeinen Zuverlässigkeit des Outputs. Diese Beurteilung fließt in einer iterativen Schleife zurück in die "Description", um die Anweisungen zu verfeinern.
- **Diligence (Sorgfalt):** Dies bezieht sich auf den verantwortungsvollen, sorgfältigen und ethischen Umgang mit KI. Es umfasst die Gewährleistung sicherer Praktiken (z.B. Datenschutz), die Transparenz über den Einsatz von KI und die Übernahme

der letztendlichen Verantwortung für die erstellten Ergebnisse. (ebd., 2025)

Der pädagogische Wert des Frameworks wird durch einen frei zugänglichen Online-Kurs unterstrichen, den Anthropic in Zusammenarbeit mit akademischen Experten entwickelt hat. Dieser Kurs vermittelt die 4Ds anhand von Videos, praktischen Übungen und Reflexionsfragen und ist explizit für den Einsatz in Bildungs- und Weiterbildungskontexten konzipiert. (Anthropic, 2025)

1.4 Das KI-Kompetenzmodell für Lehrende und Lernende (Alles, Falck, Flick, Schulz)

Dieses KI-Kompetenzmodell wurde von einer Gruppe deutscher Bildungspraktiker – Susanne Alles, Joscha Falck, Manuel Flick und Regina Schulz – explizit "aus der Praxis für die Praxis" entwickelt. (Alles et al, 2025) Es richtet sich an den deutschsprachigen Bildungsraum und ist als gemeinsames Modell für Lehrende und Lernende konzipiert, das von der Grundschule bis zur Hochschule Anwendung finden kann. Seine Stärke liegt in der klaren Struktur, der Praxisnähe und der Betonung eines starken pädagogischen Leitbildes.

Das Modell, das Bezüge zur Bloom-Taxonomie zeigt (Blume, 2024), ist als Kreislauf von vier zentralen Entwicklungsfeldern strukturiert, die aufeinander aufbauen und sich gegenseitig beeinflussen. Jedes Feld ist zudem in drei Progressionsstufen unterteilt (Basisniveau, vertiefte Kenntnisse, umfassende Expertise), das eine differenzierte Kompetenzentwicklung ermöglicht:

- **Verstehen:** Die Fähigkeit, die Technologie hinter der KI, ihre grundlegende Funktionsweise, ihre Potenziale, Grenzen und gesellschaftlichen Auswirkungen zu durchdringen.
- **Anwenden:** Die praktische Kompetenz, KI-Tools für konkrete Aufgaben zu nutzen, sie bewusst zu steuern und kreativ in eigene Arbeits- und Lernprozesse zu integrieren.
- **Reflektieren:** Die kritische Kompetenz, den Einsatz von KI, die Qualität der Ergebnisse und die Auswirkungen auf den eigenen Lernprozess und die Arbeitsergebnisse zu hinterfragen und zu bewerten.
- **Mitgestalten:** Die proaktive Fähigkeit, neue, KI-bezogene Handlungsräume kreativ mitzugestalten, eigene KI-Anwendungen (z.B. Custom GPTs) zu entwickeln und Erfahrungen im Sinne von "Sharing is Caring" zu teilen.

Im Zentrum dieses Kreislaufs steht das Leitbild des **AI Leadership**. (ebd., 2025) Dieser

Begriff, der von der Forscherin Doris Weißels (2024) übernommen wurde, beschreibt eine umfassende Steuerungs- und Gestaltungskompetenz. Er unterstreicht die Haltung, dass der Mensch trotz immer mächtiger und autonomer werdender KI-Systeme stets die Regie und die Kontrolle behalten muss. Dieses Leitbild verleiht dem Modell eine starke pädagogische und ethische Ausrichtung, die über rein technische Fähigkeiten hinausgeht.

Vergleichende Synthese und integrative Betrachtung der Modelle

Die isolierte Betrachtung der einzelnen Kompetenzmodelle liefert bereits wertvolle Einblicke. Ihr volles Potenzial für die Unterrichtsentwicklung entfalten sie jedoch erst in einer vergleichenden und integrativen Synthese. Diese zeigt, dass die Modelle nicht in Konkurrenz zueinanderstehen, sondern sich vielmehr komplementär ergänzen und unterschiedliche, aber gleichermaßen wichtige Aspekte der KI-Bildung beleuchten.

2.1 Synoptischer Vergleich der Kernkompetenzen

Eine vergleichende Analyse offenbart, dass die verschiedenen Modelle unterschiedliche Abstraktionsebenen und Schwerpunkte abdecken. Sie lassen sich wie konzentrische Kreise oder ineinandergreifende Zahnräder verstehen, die zusammen ein umfassendes Bild von KI-Kompetenz ergeben.

Das Modell des *Dagstuhl-Dreiecks* oder *Frankfurter Dreiecks* bietet den übergeordneten, didaktischen Rahmen. Mit seinen drei Perspektiven ("Wie funktioniert das?", "Wie wirkt das?", "Wie nutze ich das?") stellt es sicher, dass die Auseinandersetzung mit KI im Unterricht ganzheitlich erfolgt und sowohl technische, gesellschaftlich-ethische als auch anwendungsorientierte Aspekte berücksichtigt werden. Es beantwortet die Fragen nach dem "Warum" und "Was" der KI-Bildung.

Das *AI Fluency Framework* von Anthropic füllt insbesondere die anwendungsbezogene Perspektive des Dagstuhl-Dreiecks mit Leben. Es operationalisiert die Frage "Wie nutze ich das?" durch die vier konkreten, handlungsorientierten Kollaborationskompetenzen der "4Ds" (Delegation, Description, Discernment, Diligence). Es liefert damit ein Mikro-Modell für den eigentlichen Interaktionsprozess zwischen Mensch und KI.

Das *AI Literacy Framework der OECD* stellt das derzeit umfassendste und global ausgerichtete Makro-Modell dar. Seine vier Domänen (Engaging, Creating, Managing, Designing) decken alle drei Perspektiven des Dagstuhl-Dreiecks ab und gehen mit der Domäne "Designing AI" sogar noch einen Schritt weiter in Richtung Gestaltungskompetenz. Es definiert einen international anschlussfähigen Standard für das, was Schülerinnen und Schüler am Ende ihrer Schullaufbahn können sollten.

Das *KI-Kompetenzmodell für Lehrende und Lernende* ist wiederum stark auf die schulische Praxis und die Progression des Kompetenzerwerbs ausgerichtet. Mit dem zentralen Leitbild des "AI Leadership" führt es eine starke pädagogische Haltung ein, die den Lernprozess rahmt und dem Ziel der digitalen Souveränität dient.

Für Lehrkräfte und Curriculum-Entwickler:innen bedeutet dies, dass sie nicht ein Modell exklusiv auswählen müssen. Vielmehr können sie die Modelle synergetisch kombinieren: Das Dagstuhl-Dreieck kann zur groben Strukturierung einer gesamten Unterrichtseinheit oder eines fächerübergreifenden Projekts dienen. Innerhalb der anwendungsbezogenen Phasen können die 4Ds des AI Fluency Frameworks die konkreten Lernziele und Bewertungskriterien für eine kollaborative Aufgabe mit einer KI definieren. Das OECD-Framework hilft dabei, den übergeordneten, langfristigen Kompetenzerwerb im Blick zu behalten und die Lernziele in einen internationalen Kontext einzuordnen, während das Konzept des "AI Leadership" als pädagogisches Leitprinzip den gesamten Prozess begleitet.

Die folgende Tabelle fasst die zentralen Merkmale der Modelle zusammen:

Tabelle 1: Synoptischer Vergleich der zentralen KI-Kompetenzmodelle für Schülerinnen und Schüler

Modell	Hauptziel	Kernkomponenten / Domänen	Zielgruppe (Fokus)	Stärke / Besonderheit
AI Literacy Framework (OECD/EU)	Definition eines globalen Standards für KI-Kompetenz zur Orientierung für Lehrpläne	4 Domänen: Engaging, Creating, Managing, Designing with AI. Integriert	Schülerinnen und Schüler der Primar- und Sekundarstufe; Bildungspolitik.	Umfassendster, global ausgerichteter Rahmen; starke Betonung von

	und PISA 2029.	Wissen, Fähigkeiten und Haltungen.		Werten und Ethik; zukunftsorientiert mit "Designing AI".
Dagstuhl-Dreieck & Frankfurter Dreieck	Didaktischer Kompass zur Strukturierung der ganzheitlichen Auseinandersetzung mit KI im Unterricht.	3 Perspektiven: Technologisch ("Wie funktioniert das?"), Gesellschaftlich-kulturell ("Wie wirkt das?"), Anwendungsbezogen ("Wie nutze ich das?").	Lehrkräfte und Curriculum-Entwickler im D-A-CH-Raum.	Einfaches, aber wirkungsvolles didaktisches Strukturierungsmodell; fördert eine ausgewogene Auseinandersetzung; hohe Akzeptanz in der deutschen Bildungslandschaft.
AI Fluency Framework (Anthropic)	Entwicklung nachhaltiger Fähigkeiten für die effektive, effiziente, ethische und sichere Mensch-KI-Zusammenarbeit.	4 "Ds" der Kollaboration: Delegation, Description, Discernment, Diligence.	Alle Nutzer von KI-Systemen, explizit auch Lernende durch bereitgestellte Kursmaterialien.	Stark handlungsorientiert; fokussiert auf den konkreten Interaktionsprozess; praktisch und direkt anwendbar; unterstützt durch frei verfügbares Lernmaterial.
KI-Kompetenzmodell für Lehrende und Lernende (Alles et al.)	Praxisorientiertes, adaptierbares Modell für den D-A-CH-Bildungskontext zur Operationalisierung von KI-	4 Entwicklungsfelder: Verstehen, Anwenden, Reflektieren, Mitgestalten; mit Progressionsstu	Lehrende und Lernende (gemeinsames Modell) von der Grundschule bis zur Hochschule.	Praxisnah "aus der Praxis für die Praxis"; klares Leitbild des "AI Leadership"; zyklische Struktur mit

	Kompetenzen.	fen.		Progressionsstufen.
--	--------------	------	--	---------------------

2.2 Von der Anwendung zur Mitgestaltung: Eine Kompetenz-Taxonomie

Die Evolution der hier analysierten Kompetenzmodelle spiegelt eine tiefgreifende Veränderung wider, die parallel zur technologischen Entwicklung verläuft: die Verschiebung von reiner Anwendungskompetenz hin zu kritischer Gestaltungskompetenz. Frühere Ansätze der digitalen Bildung konzentrierten sich oft auf die Frage "Wie bediene ich dieses Tool?". Die aktuellen Modelle zeigen eine deutliche Weiterentwicklung dieser Sichtweise.

Dagstuhl-Dreieck und *Frankfurter Dreieck* stellen bereits einen wichtigen Schritt dar, indem sie die Anwendungsperspektive gleichberechtigt neben das Technologieverständnis und die gesellschaftliche Reflexion stellen. Das *AI Fluency Framework* optimiert diese Anwendungsperspektive, indem es die Kollaboration in den Mittelpunkt rückt. Die neuesten und umfassendsten Modelle, wie das der OECD und das *Kompetenzmodell für Lehrende und Lernende* gehen jedoch noch einen entscheidenden Schritt weiter. Mit Kompetenzbereichen wie "Designing AI" (OECD) und "Mitgestalten" (Alles et al.) tragen sie der Tatsache Rechnung, dass Schülerinnen und Schüler heute nicht mehr nur passive Konsumenten von Technologie sind. Durch die Verfügbarkeit von Low-Code- oder No-Code-Plattformen, anpassbaren KI-Modellen (z.B. Custom GPTs) und einer Fülle von KI-gestützten Kreativwerkzeugen werden sie zu potenziellen aktiven Gestaltern von KI-Anwendungen.

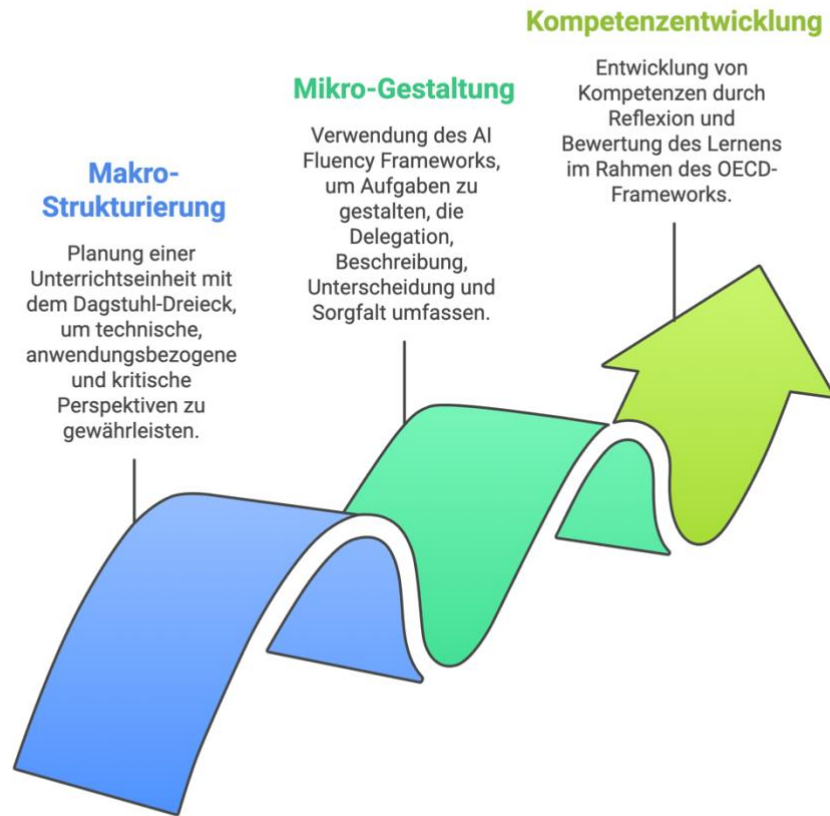
Dieser Wandel hat erhebliche Implikationen für den Bildungsauftrag. Es geht nicht mehr nur darum, den Lernenden beizubringen, wie man einen Chatbot bedient. Vielmehr sollen sie befähigt werden, zu verstehen, wie ein solcher Chatbot gestaltet werden könnte, um ein spezifisches Problem in ihrer Community oder ihrem Lernumfeld zu lösen. Dies erfordert eine Verlagerung von der Vermittlung reiner "Tool-Kompetenz" hin zur Förderung von "Gestaltungskompetenz", "Systemdenken" und unternehmerischem Handeln. Der Unterricht muss Lerngelegenheiten schaffen, in denen Schülerinnen und Schüler nicht nur KI-Systeme nutzen, sondern deren Logik, Datenbasis und Designentscheidungen analysieren und eigene, kleine KI-gestützte Lösungen konzipieren und erstellen.

2.3 Entwurf eines integrierten Praxismodells für den Unterricht

Aus der komplementären Natur der Modelle lässt sich ein integriertes, mehrstufiges Praxismodell für die Gestaltung von KI-gestützten Lerneinheiten ableiten:

1. **Phase 1: Didaktische Makro-Strukturierung (basierend auf dem Dagstuhl-Dreieck und Frankfurter Dreieck):** Eine Lehrkraft plant eine Unterrichtseinheit oder ein Projekt, indem sie sicherstellt, dass alle drei Perspektiven des Dagstuhl-Dreiecks abgedeckt sind. Beispielsweise könnte eine Einheit zum Thema "KI in den Nachrichten" mit einer technischen Einführung in die Funktionsweise von Text- und Bildgeneratoren beginnen ("Wie funktioniert das?"). Anschließend könnten die Schülerinnen und Schüler KI-Tools nutzen, um eigene Nachrichtenartikel zu erstellen ("Wie nutze ich das?"). Den Abschluss bildet eine kritische Diskussion über die Gefahren von Deepfakes und Desinformation für die Demokratie ("Wie wirkt das?").
2. **Phase 2: Handlungsorientierte Mikro-Gestaltung (basierend auf dem AI Fluency Framework):** Innerhalb der anwendungsbezogenen Phase werden die konkreten Arbeitsaufträge und Lernziele anhand der "4Ds" des AI Fluency Frameworks formuliert. Die Schülerinnen und Schüler müssten zunächst entscheiden, welche Teile der Recherche und Texterstellung sie an die KI **delegieren** (Delegation). Anschließend müssten sie präzise Anweisungen formulieren, um den gewünschten Artikel zu erhalten (**Description**). Der KI-Output müsste dann kritisch auf Fakten, Stil und Bias überprüft und überarbeitet werden (**Discernment**). Schließlich müssten sie die Nutzung der KI transparent machen und die Verantwortung für den finalen Text übernehmen (**Diligence**).
3. **Phase 3: Kompetenzentwicklung und reflexive Rahmung (basierend auf OECD und dem KI-Kompetenzmodell für Lehrende und Lernende):** Die übergeordneten Lernziele der Einheit werden anhand der Domänen des OECD-Frameworks definiert, z.B. "Creating with AI" und "Engaging with AI". Der gesamte Lernprozess wird durch das pädagogische Leitbild des "AI Leadership" gerahmt. Die Lehrkraft moderiert Reflexionsphasen, in denen die Schülerinnen und Schüler ihre Rolle als steuernde und gestaltende Akteure im Umgang mit der KI diskutieren und ihren eigenen Lernzuwachs in Bezug auf Verstehen, Anwenden, Reflektieren und Mitgestalten bewerten.

Integration von KI in den Unterricht



Von der Theorie zur Praxis – Implementierung von KI-Kompetenzen im Unterricht

Die Übersetzung der theoretischen Kompetenzmodelle in den konkreten Schulalltag ist die entscheidende Herausforderung. Die Implementierung erfordert nicht nur neue Unterrichtsinhalte und -methoden, sondern auch eine fächerübergreifende Perspektive und eine veränderte Rolle der Lehrkräfte.

3.1 Fächerübergreifende Implementierungsstrategien

Eine zentrale Erkenntnis aus der Analyse der Modelle und Praxisbeispiele ist, dass KI-Kompetenz eine Querschnittskompetenz darstellt, die nicht allein dem Informatik- oder IT-Unterricht überlassen werden kann. Um die Relevanz von KI in allen Lebensbereichen zu verdeutlichen und naive oder einseitige Vorstellungen zu korrigieren, ist eine systematische Integration in alle Fächer unerlässlich. Dies erfordert die Entwicklung eines schuleigenen KI-Curriculums, das als Teil des Medienkonzepts die KI-Bildung kohärent über verschiedene Fächer und Jahrgangsstufen hinweg verankert. (Falck, 2025)

Die Praxisbeispiele zeigen vielfältige Anknüpfungspunkte:

- Im **Deutschunterricht** können Schülerinnen und Schüler KI-generierte Gedichte mit Werken von Menschen vergleichen, um Merkmale von Kreativität und Stil zu analysieren. (Brägger, 2024) KI kann als Sparringspartner für Debatten dienen oder Texte auf unterschiedlichen sprachlichen Niveaus erstellen, die dann als Analysegegenstand dienen. (Nuxoll, 2023)
- Im **Kunstunterricht** können Lernende mit Bildgeneratoren (wie Sora oder Midjourney) experimentieren, um Werke im Stil berühmter Künstler zu schaffen oder eigene kreative Ideen zu visualisieren. Dies führt unweigerlich zu Diskussionen über Kreativität, Originalität und Urheberschaft. (ZSL, 2025; Schweiger, 2024)
- In den **Gesellschaftswissenschaften** (Politik, Geschichte, Ethik) können Deepfakes als Anlass für Diskussionen über politische Meinungsbildung, Desinformation und Medienkritik dienen. Die Analyse von Bias in KI-generierten Texten über historische Persönlichkeiten oder soziale Gruppen schärft das Bewusstsein für algorithmische Voreingenommenheit. (Walter, 2023)

- Im **Fremdsprachenunterricht** können KI-Tools zur Übersetzung, zur Formulierungshilfe oder als Konversationspartner zum Training der Aussprache eingesetzt werden. (Schmid et al, 2023)
- In den **MINT-Fächern** können Schülerinnen und Schüler einfache KI-Modelle selbst trainieren, beispielsweise zur Klassifizierung von Bildern für ein Recycling-Projekt, oder KI zur Analyse großer Datenmengen und zur Simulation komplexer Systeme nutzen. (Meirinhos, 2025)

Die folgende Tabelle bietet eine Übersicht über konkrete, fächerübergreifende Unterrichtsideen und die dabei adressierten Kompetenzen.

Tabelle 2: Praxisbeispiele für die fächerübergreifende Förderung von KI-Kompetenzen

Fachbereich	Unterrichtsaktivität (Beispiel)	Adressierte Kompetenzen (Modell-Bezug)	Benötigte KI-Tools
Sprachen / Literatur	Vergleich von KI-generierten und menschlichen Gedichten/Kurzgeschichten. Nutzung eines Chatbots als Dialogpartner für eine Rollenspiel-Debatte.	<i>Discernment</i> (AI Fluency), <i>Reflektieren</i> (Alles et al.), <i>Creating with AI</i> (OECD), <i>Gesellschaftlich-kulturelle Perspektive</i> (Dagstuhl).	Textgeneratoren (z.B. ChatGPT, Claude), spezialisierte Literatur-KI.
Gesellschaftswissenschaften	Analyse von KI-generierten Biografien historischer Persönlichkeiten auf Bias und Faktenfehler. Erstellung einer "Ethics Matrix" zu den Stakeholdern und Werten einer Social-Media-KI.	<i>Discernment</i> , <i>Diligence</i> (AI Fluency), <i>Ethics & Impact</i> (Digital Promise), <i>Reflektieren</i> , <i>AI Leadership</i> (Alles et al.), <i>Gesellschaftlich-kulturelle Perspektive</i> (Dagstuhl).	Textgeneratoren, Recherche-Tools.

Künste / Musik	Erstellung von Bildern im Stil einer bestimmten Kunstepoche oder eines Künstlers. ¹ Komposition kurzer Musikstücke mit KI-Unterstützung.	<i>Description</i> (AI Fluency), <i>Creating with AI</i> (OECD), <i>Anwenden, Mitgestalten</i> (Alles et al.), <i>Anwendungsbezogene Perspektive</i> (Dagstuhl).	Bildgeneratoren (z.B. Midjourney, DALL-E), Musikgeneratoren (z.B. SoundDraw).
MINT-Fächer	Training eines einfachen Bilderkennungsmodells (z.B. zur Mülltrennung) mit einer No-Code-Plattform. ³⁰ Nutzung einer KI zur Generierung von Übungsaufgaben auf drei verschiedenen Schwierigkeitsgraden.	<i>Delegation</i> (AI Fluency), <i>Designing AI</i> (OECD), <i>Verstehen, Anwenden</i> (Alles et al.), <i>Technologische Perspektive</i> (Dagstuhl).	Plattformen wie Teachable Machine, PictoBlox; Textgeneratoren.
Fremdsprachen	Nutzung eines KI-Chatbots zum Üben von Konversationen und zur Korrektur der Aussprache. ²⁹ Verwendung der "DeepL-Methode" (Hin- und Rückübersetzung) zur Verbesserung eigener Texte.	<i>Description, Discernment</i> (AI Fluency), <i>Anwenden</i> (Alles et al.), <i>Engaging with AI</i> (OECD), <i>Anwendungsbezogene Perspektive</i> (Dagstuhl).	Sprachlern-Apps mit KI (z.B. Praktika.ai), Übersetzungstools (z.B. DeepL).

3.2 Förderung kritischer KI-Kompetenz

Ein zentrales, wiederkehrendes Element in allen Kompetenzmodellen ist die Förderung einer kritischen Haltung. Schülerinnen und Schüler müssen lernen, KI-Outputs nicht als unfehlbare Wahrheit zu akzeptieren, sondern als einen Vorschlag, einen Ausgangspunkt oder einen Ideengeber zu betrachten. Dies erfordert die explizite Schulung von Bewertungskompetenz. Unterrichtsdesigns müssen daher Phasen beinhalten, in denen die Ergebnisse von KI-Systemen systematisch überprüft, mit anderen Quellen verglichen und auf Fehler, Voreingenommenheit (Bias) und sogenannte "Halluzinationen" (frei erfundene Fakten) untersucht werden. Eine wirksame Methode ist der direkte Vergleich von KI-generierten und menschlich erstellten Produkten, um die jeweiligen Stärken und Schwächen herauszuarbeiten. (Koböke, 2025)

Darüber hinaus muss der Unterricht Raum für ethische Reflexion schaffen. Die Auseinandersetzung mit den weitreichenden gesellschaftlichen Implikationen von KI ist kein Nebenschauplatz, sondern Kern der KI-Bildung. Themen wie Datenschutz, Urheberrecht, die Verstärkung von Stereotypen, die Fairness von Algorithmen und die ökologischen Kosten von KI-Systemen müssen aktiv diskutiert werden. Methoden wie der "Kennenlern-Kartentausch" mit Thesen zu KI (Lamprecht, 2024) oder die Diskussion provozierender Statements (Dahm, 2025) können helfen, einen niedrigschwelligen Einstieg in diese komplexen Debatten zu finden.

Das im *AI Literacy Framework* von Digital Promise vorgestellte Praxisbeispiel bietet hierfür eine exzellente Vorlage: Durch ein Sokratisches Seminar wird das menschliche Urteilsvermögen in den Mittelpunkt gerückt, und mithilfe einer "Ethik-Matrix" werden die Werte und Interessen verschiedener Stakeholder einer KI-Anwendung analysiert. Solche Methoden sind direkt in den Fachunterricht übertragbar.

3.3 Die veränderte Rolle der Lehrkraft

Die Integration von KI in den Lernprozess führt unweigerlich zu einer Transformation der Lehrerrolle. Der traditionelle "Sage on the Stage", der als primärer Wissensvermittler agiert, weicht dem "Guide on the Side". (Nuxoll, 2023) Die Lehrkraft wird zur Lernbegleiterin, zur Moderatorin von Diskursen, zur Kuratorin von Lernressourcen und zur kritischen Fragestellerin. Ihre Hauptaufgabe besteht nicht mehr darin, Fakten zu präsentieren, sondern Lernumgebungen zu gestalten, in denen Schülerinnen und Schüler KI sinnvoll und reflektiert als Werkzeug einsetzen können.

Sie begleitet diesen Prozess, regt zur Reflexion an und unterstützt bei der Bewertung der Ergebnisse. (König, 2023)

Angesichts der rasanten technologischen Entwicklung müssen Lehrkräfte zudem eine Haltung des lebenslangen Lernens einnehmen und sich selbst als Lernende im Prozess begreifen. (KMK, 2024) Eine offene Lernkultur, in der auch Unsicherheiten thematisiert und neue Tools gemeinsam mit den Schülerinnen und Schülern erkundet werden können, ist dabei von großem Vorteil. (Dahm, 2025) Dies erfordert von den Lehrkräften ein Bündel an Kompetenzen: Sie benötigen nicht nur Anwenderkompetenz, um die Tools selbst bedienen zu können, sondern vor allem didaktische Kompetenz, um KI lernförderlich in den Unterricht zu integrieren (Lernen *mit* KI). Darüber hinaus brauchen sie fachliche Kompetenz, um KI als Unterrichtsgegenstand behandeln zu können (Lernen *über* KI), und die Fähigkeit, KI-Tools für ihre eigene Professionalisierung, etwa zur Unterrichtsplanung oder zur Erstellung differenzierter Materialien, zu nutzen. (Falck, 2024)

Bewertung und Messung von KI-Kompetenzen

Die Integration von KI in den Lernprozess stellt die traditionelle Leistungsbewertung vor immense Herausforderungen. Wenn KI-Systeme Standardaufgaben wie das Verfassen von Erörterungen oder das Lösen von Gleichungen in Sekundenschnelle und in hoher Qualität erledigen können, verlieren Prüfungsformate, die ausschließlich das Endprodukt bewerten, ihre Aussagekraft.

4.1 Leistungsbewertung im Wandel

Ein einfaches Verbot der KI-Nutzung bei Hausaufgaben oder Prüfungen ist weder durchsetzbar noch pädagogisch sinnvoll. (KMK, 2024) Es würde die Lebensrealität der Schülerinnen und Schüler ignorieren und die Chance vergeben, zukunftsrelevante Kompetenzen zu fördern. Folgerichtig muss sich der Fokus der Bewertung verschieben: weg vom reinen Endprodukt, hin zur Bewertung des Prozesses, der Reflexion und der KI-gestützten Ko-Aktivität. Das Bildungsministerium (BMB, 2025) empfiehlt in seiner Handlungsempfehlungen explizit, die Prüfungskultur anzupassen und prozessorientierte, kollaborative und dialogische Formate zu stärken.

Die zentrale Frage der Bewertung lautet nicht mehr: "Hat der Schüler geschummelt?", sondern: "Wie kompetent hat die Schülerin die KI als Werkzeug für ihren Lern- und Arbeitsprozess genutzt?". Die Bewertung von KI-Kompetenz wird somit zu einem integralen Bestandteil der Leistungsbewertung in allen Fächern. Es geht nicht mehr nur darum, *was* ein Schüler weiß, sondern *wie* er in der Lage ist, Wissen mithilfe von KI zu generieren, kritisch zu bewerten, zu verfeinern und anzuwenden.

Konkret bedeutet dies, dass Schülerinnen und Schüler ihren Arbeitsprozess transparent und nachvollziehbar dokumentieren müssen. Anstatt nur den finalen Text abzugeben, könnten sie zusätzlich ihren Prompt-Verlauf, eine Reflexion über die Interaktion mit der KI sowie eine Begründung für die Übernahme oder Verwerfung von KI-generierten Vorschlägen einreichen. Mündliche Prüfungsformate, Präsentationen oder die Verteidigung einer schriftlichen Arbeit gewinnen an Bedeutung, da sie es ermöglichen, die tatsächliche inhaltliche Durchdringung eines Themas und die Souveränität im Umgang damit zu überprüfen. (BMB, 2025)

4.2 Operatoren und Bewertungsmatrizen

Um den KI-gestützten Arbeitsprozess bewertbar zu machen, bedarf es neuer Aufgabenstellungen und transparenter Kriterien. Der Bildungsexperte Joscha Falck schlägt hierfür die Einführung spezifischer Operatoren vor, die den KI-Einsatz nicht nur erlauben, sondern explizit einfordern und den Fokus auf die Reflexion lenken. Anstelle von "Beschreibe" oder "Analysiere" könnten Arbeitsaufträge lauten: "Dokumentiere deinen KI-Einsatz", "Vergleiche deinen KI-gestützten Ansatz mit einem traditionellen Vorgehen", "Analysiere, wo die KI deinen Input falsch interpretiert hat" oder "Bewerte, welche KI-Outputs hilfreich waren und welche du verworfen hast, und begründe deine Entscheidung". (Haverkamp, 2024)

Zur Bewertung solcher Aufgaben können detaillierte Matrizen dienen, die klare Kriterien für unterschiedliche Kompetenzniveaus festlegen. Eine solche Matrix könnte wie folgt aufgebaut sein:

Tabelle 3: Beispielhafte Bewertungsmatrix für ein KI-gestütztes Schülerprojekt

Bewertungskrite	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3 (gut)	Stufe 4 (sehr
-----------------	---------	---------	---------------	---------------

rium	(unzureichend)	(ausreichend)		gut)
Qualität der KI-Interaktion (Prompting & Iteration)	Prompts sind unklar und unspezifisch. Es findet keine sichtbare Anpassung oder Verfeinerung der Prompts statt.	Prompts sind verständlich, aber einfach. Es gibt Ansätze zur Anpassung der Prompts, aber der Prozess ist nicht systematisch.	Prompts sind klar und kontextbezogen. Der iterative Prozess der Prompt-Verfeinerung ist nachvollziehbar dokumentiert.	Prompts sind präzise, kreativ und nutzen fortgeschrittene Techniken (z.B. Rollenzuweisung, schrittweises Vorgehen). Die Iteration führt zu einer deutlichen Qualitätssteigerung.
Kritische Auseinandersetzung mit dem KI-Output	KI-Output wird unreflektiert übernommen. Offensichtliche Fehler oder Bias werden nicht erkannt oder korrigiert.	Einzelne Fehler werden erkannt, aber es fehlt eine systematische Überprüfung. Die Bewertung des Outputs bleibt oberflächlich.	Der KI-Output wird systematisch mit externen Quellen verifiziert. Wesentliche Fehler und Voreingenommenheiten werden identifiziert und kommentiert.	Der KI-Output wird tiefgehend analysiert, subtile Nuancen, implizite Annahmen und potenzielle "Halluzinationen" werden kritisch hinterfragt und bewertet.
Sinnvolle Integration & Weiterverarbeitung	KI-generierte Teile sind lose und unverbunden aneinandergereiht ("Copy & Paste"). Es gibt keine erkennbare Eigenleistung.	KI-Output wird in die eigene Arbeit eingefügt, aber nur geringfügig angepasst. Die Integration wirkt holprig.	KI-generierte Inhalte werden sinnvoll in eine eigene Argumentationsstruktur integriert, umformuliert und durch eigene Gedanken ergänzt.	KI-Output dient als Sprungbrett für eigene, originelle Ideen. Die Synthese aus KI-Vorschlägen und eigener Kreativität führt zu einem hochwertigen, kohärenten Ergebnis.

Reflexion des eigenen Lernprozesses	Es findet keine Reflexion statt oder sie ist rein beschreibend ("Ich habe ChatGPT benutzt.").	Die Reflexion benennt oberflächlich Vor- oder Nachteile, ohne Bezug zum eigenen Lernprozess.	Die Reflexion analysiert konkret, wie die KI den Arbeitsprozess (z.B. Zeitaufwand, Ideenfindung) beeinflusst hat und benennt Grenzen des Tools.	Die Reflexion ist metakognitiv und bewertet differenziert den eigenen Kompetenzzuwachs, die Veränderung der eigenen Denkweise und leitet Konsequenzen für zukünftige Projekte ab.
Ethische Reflexion & Transparenz	Die Nutzung von KI wird nicht kenntlich gemacht. Ethische Aspekte werden nicht thematisiert.	Die KI-Nutzung wird pauschal erwähnt. Ethische Fragen werden, wenn überhaupt, nur oberflächlich gestreift.	Die KI-Nutzung wird transparent und an den relevanten Stellen deklariert. Mindestens ein relevanter ethischer Aspekt (z.B. Urheberrecht, Bias) wird reflektiert.	Die Kennzeichnung ist vorbildlich. Die Reflexion zeigt eine tiefe Auseinandersetzung mit mehreren ethischen Dimensionen und deren Bedeutung für die eigene Arbeit und die Gesellschaft.

4.3 Ausblick auf standardisierte Erhebungen: PISA 2029 MAIL

Die wachsende Bedeutung von KI-Kompetenzen spiegelt sich auch auf internationaler Ebene wider. Die OECD wird im Rahmen der PISA-Studie 2029 erstmals die "Media and Artificial Intelligence Literacy (MAIL)" von 15-jährigen Schülerinnen und Schülern systematisch erheben. (OECD, 2025) Diese innovative Testdomäne wird in simulierten, realistischen Online-Umgebungen stattfinden, in denen die Lernenden mit KI-Tools interagieren müssen. Bewertet werden dabei unter anderem die Fähigkeiten, die Glaubwürdigkeit von Informationen zu beurteilen, ethische Implikationen von KI-Nutzung zu erkennen und online effektiv zu kollaborieren. (PISA, 2025)

Die Einführung dieser PISA-Domäne wird den Druck auf die nationalen Bildungssysteme erheblich erhöhen, KI-Kompetenz systematisch, flächendeckend und messbar in den Lehrplänen zu verankern. Die Ergebnisse werden eine weitere Datenbasis für die internationale Vergleichbarkeit von Bildungsleistungen im KI-Zeitalter liefern und voraussichtlich als Katalysator für weitere Bildungsreformen wirken.

Herausforderungen, Kritik und zukünftige Entwicklungen

Trotz der Verfügbarkeit durchdachter Kompetenzmodelle ist die flächendeckende Implementierung von KI-Bildung in der Schule mit erheblichen Herausforderungen verbunden. Die Modelle allein sind eine notwendige, aber keine hinreichende Bedingung für den Erfolg. Systemische Hürden, grundsätzliche Kritik am Kompetenzdenken und die nächste Welle technologischer Innovationen müssen ebenfalls in den Blick genommen werden.

5.1 Analyse der Implementierungshürden

Die praktische Umsetzung der Kompetenzmodelle scheitert oft an grundlegenden Rahmenbedingungen. Zu den größten Hürden zählen:

- **Mangelnde Lehrkräftefortbildung:** Viele Lehrkräfte fühlen sich auf den Einsatz von KI im Unterricht nur unzureichend vorbereitet. Es fehlt an flächendeckenden,

qualitativ hochwertigen und praxisnahen Fortbildungsangeboten, die über reine Tool-Schulungen hinausgehen. (Falck, 2025)

- **Technische und finanzielle Ausstattung:** Der Zugang zu digitalen Endgeräten und leistungsfähigem Internet ist an vielen Schulen nach wie vor nicht gewährleistet. Zudem ist der Zugang zu fortgeschrittenen KI-Tools oft kostenpflichtig, was zu einer digitalen Spaltung (First-Level Digital Divide) führen kann, wenn nicht alle Lernenden die gleichen Möglichkeiten haben. (Scheiter, 2025)
- **Datenschutz und Rechtssicherheit:** Der Einsatz vieler kommerzieller KI-Tools im Unterricht ist aus datenschutzrechtlicher Sicht problematisch. Es herrscht große Unsicherheit bei Lehrkräften und Schulleitungen, welche Anwendungen rechtssicher genutzt werden dürfen.
- **Ressourcenmangel:** Die Entwicklung und Implementierung eines schuleigenen KI-Curriculums, die Anpassung von Unterrichtsmaterialien und die Erprobung neuer Lehr-Lern-Formate erfordern erhebliche zeitliche und personelle Ressourcen, die im Schulalltag oft nicht vorhanden sind.
- **Ungleiche Nutzungskompetenzen:** Selbst bei vorhandenem Zugang nutzen Schülerinnen und Schüler KI-Tools aufgrund unterschiedlicher Motivation, Vorerfahrungen oder sozialer Hintergründe sehr unterschiedlich intensiv und kompetent (Second- und Third-Level Digital Divide). Ohne pädagogische Begleitung besteht die Gefahr, dass KI die bestehende Bildungsschere eher vergrößert als verkleinert. (KMK, 2024)

Internationale Beispiele wie Estlands nationale Initiative "AI Leap" zeigen, dass eine erfolgreiche Implementierung eine koordinierte Anstrengung auf Systemebene erfordert, die Staat, Privatwirtschaft und Bildungseinrichtungen miteinbezieht, um für Ausstattung, Fortbildung und eine klare strategische Ausrichtung zu sorgen. (e-Estonia, 2025)

5.2 Kritische Perspektive auf Kompetenzmodelle

Neben den praktischen Hürden gibt es auch eine grundsätzliche Kritik am alleinigen Fokus auf Kompetenzmodelle. Der Vorwurf lautet, dass die Konzentration auf die zu erwerbenden *individuellen* Kompetenzen von einem *systemischen* Problem ablenkt. (Bauch, 2025) Solange starre Prüfungsformate, eine innovationsfeindliche Schulkultur, mangelnde Autonomie für Lehrkräfte und fehlende Freiräume für Experimente den Wandel blockieren, können selbst die besten Kompetenzmodelle ihre Wirkung nicht entfalten. KI-Kompetenz, so die These, entsteht nicht primär im Kopf des Einzelnen,

sondern in einem System, das deren Anwendung und Entwicklung ermöglicht und fördert.

Eine weitere Kritik zielt darauf ab, dass viele Weiterbildungsmaßnahmen zu sehr auf einen reinen "Tool-Fokus" und "Prompt-Basics" verengen. Sie vermitteln die Bedienung von Werkzeugen, adressieren aber nicht die notwendige tiefgreifende Transformation von Denkweisen, Lernprozessen und Rollenbildern, die für eine nachhaltige KI-Bildung erforderlich ist.

5.3 Die nächste Technologiewelle: Large Action Models (LAMs)

Die bisherigen Kompetenzmodelle sind stark auf die Interaktion mit Large Language Models (LLMs) ausgerichtet, also auf die Verarbeitung und Generierung von Sprache und anderen Inhalten. Die technologische Entwicklung schreitet jedoch bereits zur nächsten Stufe voran: den **Large Action Models (LAMs)**.

Während ein LLM auf die Anweisung "Schreibe mir eine Zusammenfassung über das Dagstuhl-Dreieck" einen Text generiert, ist ein LAM darauf ausgelegt, Aktionen in digitalen Umgebungen auszuführen. Ein LAM könnte eine Anweisung wie "Erstelle eine 10-Folien-Präsentation über das Dagstuhl-Dreieck, finde passende Grafiken aus unserer Datenbank, füge sie ein und sende die fertige Präsentation per E-Mail an das Kollegium" autonom umsetzen. LAMs agieren als KI-Agenten, die Software bedienen und komplexe, mehrstufige Prozesse selbstständig durchführen. (Kelbert et al, 2024; Flick, 2025)

Diese Entwicklung hat massive Implikationen für die zukünftigen Anforderungen an KI-Kompetenz. Die Kompetenz "Delegation" aus dem *AI Fluency* Framework gewinnt exponentiell an Bedeutung. Schülerinnen und Schüler müssen in Zukunft nicht nur lernen, eine einzelne Aufgabe zu beschreiben, sondern komplexe Arbeitsabläufe an teilautonome KI-Agenten zu delegieren, deren Handlungen zu überwachen, die Ergebnisse zu kontrollieren und die letztendliche Verantwortung zu übernehmen. Die Kompetenzmodelle müssen sich von der "Description" (Beschreibung einer Aufgabe) hin zur "Configuration" (Konfiguration und Steuerung eines Agenten) weiterentwickeln. Das Leitbild des "AI Leadership", also die Fähigkeit zur souveränen Steuerung von KI-Systemen, wird damit noch zentraler und dringlicher.

Schlussfolgerungen und strategische Empfehlungen

Der KI-gestützte Lernprozess erfordert eine fundamentale Abkehr von traditionellen Lehr- und Lernkulturen und eine Hinwendung zu einem neuen Verständnis von Kompetenzerwerb. Die analysierten Kompetenzmodelle – das umfassende *AI Literacy Framework der OECD*, das didaktisch strukturierende *Dagstuhl-Dreieck und Frankfurter Dreieck*, das handlungsorientierte *AI Fluency Framework* und das praxisnahe *KI-Kompetenzmodell für Lehrende und Lernende* – bieten wertvolle und sich gegenseitig ergänzende Rahmenwerke, um diesen tiefgreifenden Wandel zu gestalten. Der erkennbare Trend geht dabei klar von der Vermittlung reiner Anwendungskompetenz hin zur Förderung einer kritisch-reflexiven Gestaltungs- und Steuerungskompetenz, die im Leitbild des "AI Leadership" gipfelt.

Um diesen Wandel erfolgreich zu gestalten, sind konzertierte Anstrengungen auf allen Ebenen des Bildungssystems erforderlich. Aus der Analyse leiten sich folgende strategische Empfehlungen ab:

1. **Für Curriculum-Entwickler:innen und Fachschaften:** KI-Kompetenzen sollten als fächerübergreifendes Querschnittsthema fest in den Lehrplänen aller Fächer verankert werden. Die vorgestellten Modelle können dabei synergetisch genutzt werden: das *Dagstuhl-Dreieck* zur didaktischen Grobstrukturierung, das *AI Fluency Framework* zur Gestaltung konkreter, kollaborativer Lernaufgaben und das *OECD-Framework* zur Definition der übergeordneten, langfristigen Lernziele.
2. **Für Schulleitungen:** Die Schaffung der systemischen Voraussetzungen ist entscheidend für den Erfolg. Dies umfasst die partizipative Entwicklung eines schulinternen KI-Curriculums, die Sicherstellung des Zugangs zu datenschutzkonformen und pädagogisch sinnvollen KI-Tools sowie die Etablierung einer Kultur des Experimentierens und der kollegialen Fortbildung, die Lehrkräften die notwendigen Freiräume für Innovationen gibt.
3. **Für die Lehrkräftebildung (Aus-, Fort- und Weiterbildung):** Die Vermittlung von KI-Kompetenzen muss zu einem zentralen und verpflichtenden Bestandteil der Lehrkräftebildung werden. Dies muss über technische Schulungen hinausgehen und insbesondere die fachdidaktische Kompetenz zur Integration von KI in den Unterricht, die Fähigkeit zur Gestaltung und Bewertung neuer Prüfungsformate sowie die Förderung einer reflexiven und kritischen Haltung umfassen.
4. **Für die Bildungspolitik:** Es bedarf einer klaren und proaktiven Steuerung auf Landes- und Bundesebene. Orientiert an den Handlungsempfehlungen des BMB

und internationalen Vorreitern wie Estland müssen die rechtlichen Rahmenbedingungen (insb. Datenschutz und Urheberrecht) für den Schuleinsatz von KI geklärt und die Prüfungsordnungen flexibilisiert werden, um prozessorientierte und KI-gestützte Leistungsformate zu ermöglichen. Die Förderung der Entwicklung und Bereitstellung von qualitativ hochwertigen, transparenten und datenschutzkonformen KI-Bildungsanwendungen sollte priorisiert werden, um die Abhängigkeit von außereuropäischen kommerziellen Anbietern zu reduzieren.

Die Integration von Künstlicher Intelligenz ist eine grundlegende Veränderung der Art und Weise, wie Wissen produziert, geteilt und angewendet wird. Die proaktive und pädagogisch fundierte Förderung von KI-Kompetenzen bei Schülerinnen und Schülern ist daher keine Option, sondern eine Notwendigkeit, um sie auf die Herausforderungen und Chancen des 21. Jahrhunderts vorzubereiten und Bildungsgerechtigkeit in einer digitalisierten Welt zu gewährleisten.

Anhang

Literaturverzeichnis

Anthropic (2025) AI Fluency: Frameworks and Foundations \ Anthropic, accessed 29.07.2025, <https://www.anthropic.com/ai-fluency>

Alles, S., Falck, J., Flick, M., Schulz, R. (2025) KI-Kompetenzen für Lehrende und Lernende, VK:KIWA Blogbeitrag vom 13. März 2025, accessed 29.07.2025 <https://zenodo.org/records/15047793>

Bauch, N. (2025) Warum KI-Kompetenzmodelle allein nicht reichen, frolleinflow Blog, 03.07.2025, accessed 30.07. 2025, <https://frolleinflow.com/warum-ki-kompetenzmodelle-allein-nicht-reichen/>

Blume, B. (2024), DIGITAL: Bloom Taxonomie in Zeiten von Künstlicher Intelligenz, Bob Blume Blog, 13.03.2024, accessed 30.07.2025, <https://bobblume.de/2024/03/13/digital-bloom-taxonomie-in-zeiten-von-kuenstlicher-intelligenz/>

BMB (2022), Digitale Grundbildung. Lehrplanverordnung, accessed 28.07.2025, <https://www.bmb.gv.at/Themen/schule/zrp/dibi/dgb.html>

BMB (2025), Künstliche Intelligenz – Chance für Österreichs Schulen, accessed 28.07.2025, <https://www.bmb.gv.at/Themen/schule/zrp/ki.html>

bpb Blog: KI und maschinelles Lernen, accessed 30.07.2025, <https://www.bpb.de/lernen/digitale-bildung/werkstatt/542670/deepfakes-wenn-man-angenommen-und-ohren-nicht-mehr-trauen-kann/>

Brägger G. (2024) Lernen mit, über, durch, trotz und ohne KI, IQESonline, accessed 30.07.2025 <https://www.igesonline.net/bildung-digital/ki-unterricht-lernen/ki-workshops-videos-und-webinare/>

Brinda, T., Diethelm, I., Gemulla, R., Romeike, R., Schöning, J., Schulte, C. (2016) Bildung in der digitalen vernetzten Welt, Dagstuhl Erklärung, accessed 28.07.2025, <https://www.gi.de/aktuelles/meldungen/detailansicht/article/dagstuhl-erklaerung-bildung-in-der-digitalen-vernetzten-welt.html>

Brinda, T., Brüggemann, N., Diethelm, I. (2020) Frankfurt-Dreieck zur Bildung in der digital vernetzten Welt. Ein interdisziplinäres Modell, Digitaler Wandel in

Bildungseinrichtungen, peDOCS, accessed 28.07.2025,
<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-221179>
<https://doi.org/10.25656/01:22117>

Dahm, M. (2025) Über künstliche Intelligenz im Unterricht sprechen, Deutsches Schulportal, Blog: Aus der Praxis, 02.01.2025, accessed 30.07.2025,
<https://deutsches-schulportal.de/unterricht/ueber-kuenstliche-intelligenz-im-unterricht-sprechen/>

Dakan, R., Feller, J. (2025) "Framework for AI Fluency (Practical Summary Document)," Version 1.1, [Ringling.edu/ai/](https://ringling.edu/ai/), accessed 19.07.2025, <https://ringling.libguides.com/ai/framework>
Daniels, U.-D., Lindner, M., Sommer, S., & Rauch, E. (2023) AICOMP- Future Skills in a World Increasingly Shaped By AI, Ubiquity Proceedings, 3(1): 230-239. DOI: <https://doi.org/10.5334/uproc.91>

e-Estonia (2025) Estonia's groundbreaking national initiative: AI Leap programme to bring AI tools to all schools, Blog, 26.02.2025, accessed 29.07.2025,
<https://e-estonia.com/estonia-announces-a-groundbreaking-national-initiative-ai-leap-programme-to-bring-ai-tools-to-all-schools/>

Falck, J. (2024) Lernen und Künstliche Intelligenz – Fünf Dimensionen für den Unterricht, Blog für Schulentwicklung, Digitalisierung, Fortbildung, Unterricht, accessed 30.07.2025
<https://joschafalck.de/lernen-und-ki/>

Falck, J. (2025) KI-Kompetenzen: Diese Fähigkeiten brauchen Lehrkräfte und Schüler, Deutsches Schulportal Blog: 14.03.2025, accessed 30.07.2025
<https://deutsches-schulportal.de/expertenstimmen/ki-kompetenzen-diese-faehigkeiten-brauchen-lehrkraefte-und-schueler/>

Flick, M. (2025) Wie der persönliche KI-Lerntutor für mich greifbar wurde, Manuel Flick Blog, 27.07.2025, accessed 30.07.2025
https://www.manuelflick.de/news/wie-der-persnliche-ki-lerntutor-fr-mich-greifbar-wurde?ss_source=sscampaigns&ss_campaign_id=688249a49e010c114d2216eb&ss_email_id=68862f4c0b93a069e35093f1&ss_campaign_name=%F0%9F%91%A8%E2%80%8D%F0%9F%8F%AB+Wie+der+pers%C3%B6nliche+KI-Lerntutor+f%C3%BCr+mich+greifbar+wurde&ss_campaign_sent_date=2025-07-27T13%3A53%3A30Z

Gager, St. (2025) ChatGPT Agent Mode Quickstart Guide, linkeding Blog 30.07.2025, accessed 31.07.2025, https://www.linkedin.com/posts/stefanvongagern_chatgpt-agent-mode-ugcPost-7356335894192087041-

[JPar/?utm_source=share&utm_medium=member_ios&rcm=ACoAABAP_JUBoYimB_XCGE1fRu0ebOmFT5mUo3Y](https://www.jpar.de/?utm_source=share&utm_medium=member_ios&rcm=ACoAABAP_JUBoYimB_XCGE1fRu0ebOmFT5mUo3Y)

Haverkamp, H. (2024): KI und Schule – Wie sich Prüfungsaufgaben jetzt verändern müssen, Deutsches Schulportal Blog: 18.10.2024, accessed 30.07.2025

<https://deutsches-schulportal.de/expertenstimmen/ki-und-schule-wie-sich-pruefungsaufgaben-jetzt-veraendern-muessen/>

Kelbert, P., Siebert, J., Jöckel, L. (2024) Large action models (LAMs), tool learning, function calling and Agents, Fraunhofer IESE Blog, 19.03.2024, accessed 29.07.2025,

<https://www.iese.fraunhofer.de/blog/large-action-models-multi-agents/>

KMK (2024) Handlungsempfehlung für die Bildungsverwaltung zum Umgang mit Künstlicher Intelligenz in schulischen Bildungsprozessen, kmk.org 10.10.2024, accessed 30.07.2025,

https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2024/2024_10_10-Handlungsempfehlung-KI.pdf

Koböke, Chr. (2025) Bewertungskompetenz mit KI schulen – Das Deutsche Schulportal, Blog: Aus der Praxis, 24.04.2025, accessed 30.07.2025,

<https://deutsches-schulportal.de/unterricht/bewertungskompetenz-mit-ki-schulen/>

König, W. (2023) Dagstuhl-Dreieck: Ein Kompass für das Lernen mit KI und Chatbots in der Ausbildung, Blog: Netzwerk Q 4.0, 29.11.2023, accessed 29.07. 2025,

<https://netzwerkq40.de/blog/dagstuhl-dreieck-ein-kompass-fuers-lernen-mit-ki/>

Lamprecht, K. (2024) KI-Kompetenzen vermitteln: 7 Didaktik-Tipps für

Erwachsenenbildner*innen, Blog: erwachsenenbildung.at, 31.05.2024, accessed 30.07. 2025, <https://erwachsenenbildung.at/digiprof/neuigkeiten/19304-ki-kompetenzen-vermitteln.php>

Meirinhos, C. (2025) KI-Superkräfte für die Umwelt, Science on Stage Deutschland Blog: KI im MINT Unterricht, accessed 30.07.2025

<https://www.science-on-stage.de/material/ki-superkraefte-fuer-die-umwelt>

Nuxoll, F. (2023) KI in der Schule | Künstliche Intelligenz | bpb.de, accessed 30.07.2025,

<https://www.bpb.de/shop/zeitschriften/apuz/kuenstliche-intelligenz-2023/541500/ki-in-der-schule/>

OECD (2025). Empowering learners for the age of AI: An AI literacy framework for primary and secondary education (Review draft). OECD. Paris, accessed 29.07.2025

<https://ailiteracyframework.org>

PISA 2029 (2025) to assess students' Media and AI Literacy - Media and Learning Association, accessed 30.07.2025, <https://media-and-learning.eu/subject/artificial-intelligence/pisa-2029-to-assess-students-media-and-ai-literacy/>

Plötz S. (2024) KI-Kompetenzen für Lehrkräfte - Stifterverband, accessed 30.07.2025, https://www.stifterverband.org/medien/ki-kompetenzen_fuer_lehrkraefte

Scheiter, K., Bauer, E., Omarchevsak, Y., Schumacher, C. Sailer, M. (2025) Künstliche Intelligenz in der Schule - Das Rahmenprogramm empirische Bildungsforschung, Bonn März 2025, accessed July 29.07.2025,

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

Schmid, U., Pinkwart, N., et al (2023) Schule und KI – Ein praxisorientierter Leitfaden, mmb Institut – Gesellschaft für Medien- und Kompetenzforschung mbH und Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH (DFKI), Nov. 2023 1. Auflage, accessed 30.07.2025,

<https://www.telekom-stiftung.de/sites/default/files/files/Leitfaden-Schule-und-KI.pdf>

Schweiger, Chr. (2024) Kunst und KI, Künstlerische Imagination vs. künstliche Imitation? #schuleverantworten 2024_1 | ISSN 2791-4046 | Seite 187, doi: <https://doi.org/10.53349/schuleverantworten.2024.i1.a393>

Uwe Lorenz, U., Romeike, R. (2023) AI-PACK– Ein Rahmen für KI-bezogene Digitalkompetenzen von Lehrkräften auf Basis von DPACK, Lecture Notes in Informatics (LNI), Gesellschaft für Informatik, Bonn 2023 11, accessed 28.07.2025, https://computingeducation.de/pub/2023_Lorenz-Romeike_HDI2023.pdf

Walter, T. (2023) Deepfakes – Wenn man Augen und Ohren nicht mehr trauen kann, bpb Blog: KI und maschinelles Lernen, 22.11.2023, accessed 27.07.2025; <https://www.bpb.de/lernen/digitale-bildung/werkstatt/542670/deepfakes-wenn-man-augen-und-ohren-nicht-mehr-trauen-kann/>

Weßels, D. (2024): AI Leadership als Königsdisziplin. KI & Change Blog: 06.09.2024; accessed 29.07.2025, https://storage.e.jimdo.com/file/2e97e22a-f8d5-4265-8f79-848620a17054/Vero%CC%88ffentlichte-Version_KI%20und%20Change.pdf

ZSL (2025) Dimensionen von Künstlicher Intelligenz (KI), Baden-Württemberg Blog: lernen über@all, accessed 30.07.2025, <https://zsl-bw.de/Lde/startseite/lernen-ueberall/ki-dagstuhl>

KI Dokumentation

- Google Notebook LM: Prompt: KI-Kompetenzmodelle für den Lernprozess
- Google 2.5 Deep Research: Prompt: Welche Kompetenzmodelle unterstützen besonders den KI gestützten Lernprozess von Schülern und Schülerinnen im Unterricht?
- Napkin: Grafik