

**PATRICK PALLHUBER, GERLINDE SCHWABL**

## **Zwischen Fachwissen, Praxis und Didaktik – AI Literacy und das KI-Trilemma in der Berufsbildung**

### **Abstract**

*The increasing integration of artificial intelligence (AI) into work processes is fundamentally transforming task structures, responsibilities, and competence requirements across almost all occupational fields. This creates a major challenge for vocational education and training. Learners must not only be prepared to use individual AI tools, but also be enabled to engage with AI-supported working environments in a reflective, responsible, and creative way. Against this background, the article conceptualises AI literacy as a domain-specific manifestation of future skills and shows how it can be systematically embedded in the education of vocational teachers.*

*Drawing on labour market findings, educational-theoretical approaches, and the diagnosis of a structural AI trilemma between AI content knowledge, AI practical knowledge, and AI didactics, the article develops a coherent didactic framework. Its central contribution consists of three phase-oriented teaching concepts - Prompt Engineering, Fact-Check, and AI Cooperation - which operationalise AI literacy in the sense of constructive alignment through coordinated learning objectives, learning activities, and assessment formats.*

*Based on design-oriented implementation experiences in teacher education, the article demonstrates how AI literacy can be developed step by step from instrumental use towards critically reflective and co-creative application. The findings make clear that the sustainable promotion of AI literacy in vocational education and training requires didactically grounded and structurally embedded approaches that go beyond isolated tool training.*

### **Key words**

*AI literacy, prompt engineering, fact-check, AI-cooperation, literacy, constructive alignment, AI trilemma*

### **1 KI als Herausforderung für Berufsbildung**

Die zunehmende Integration von KI in Arbeits- und Wertschöpfungsprozesse verändert berufliche Tätigkeitsprofile tiefgreifend und stellt Berufsbildungssysteme

vor neue Herausforderungen. Während frühe Debatten vor allem die potenzielle Substitution menschlicher Arbeit durch Automatisierung betonten, verdichten sich aktuelle Befunde dahingehend, dass KI weniger ganze Berufe verdrängt als vielmehr Aufgaben, Verantwortlichkeiten und Kompetenzanforderungen innerhalb bestehender Berufsbilder neu verteilt (Frey & Osborne, 2013; Apt & Priesack, 2019; Hammermann et al., 2024). Damit rücken Fragen der Qualifizierung, der beruflichen Handlungsfähigkeit und der fairen Teilhabe an digitalisierten Arbeitswelten zunehmend in den Mittelpunkt arbeitsmarkt- und bildungswissenschaftlicher Diskussionen.

Für die Berufsbildung bedeutet diese Entwicklung einen grundlegenden Perspektivenwechsel. Stabil gedachte Berufsbilder und langfristig angelegte Curricula geraten unter Druck, wenn sich arbeitsprozessuale Anforderungen dynamisch verändern und KI-Systeme zunehmend in alltägliche berufliche Routinen eingebettet werden – auch jenseits klassischer IT-Berufe (Apt & Priesack, 2019; World Economic Forum, 2023). Berufsbildung steht damit vor der Aufgabe, Lernende nicht nur auf den Umgang mit konkreten Technologien vorzubereiten, sondern sie zu befähigen, KI-gestützte Arbeitsprozesse zu verstehen, kritisch zu reflektieren und aktiv mitzugestalten.

In der bildungswissenschaftlichen Diskussion werden diese Anforderungen häufig im Rahmen des Konzepts der „Future Skills“ verhandelt. Darunter werden kompetenzielle Dispositionen verstanden, die Menschen befähigen, in offenen, unsicheren und dynamischen Situationen selbstorganisiert, reflexiv und verantwortungsvoll zu handeln (Ehlers, 2020, 2022). Für den spezifischen Bereich KI hat sich in den letzten Jahren ergänzend das Konzept der AI Literacy etabliert. AI Literacy zielt auf ein Bündel von Fähigkeiten, das über reine Anwendungskenntnisse hinausgeht und konzeptuelles Verständnis, kritische Urteilsfähigkeit, kreative Nutzung sowie ethische und gesellschaftliche Reflexion miteinander verbindet (Long & Magerko, 2020; Stolpe & Hallström, 2024).

Für die Berufsbildung ist jedoch bislang offen, wie AI Literacy curricular verankert und didaktisch so operationalisiert werden kann, dass sie arbeitsprozessnah, überprüfbar und nachhaltig wirksam wird. Zwar liegen zahlreiche konzeptionelle Modelle und politische Referenzrahmen vor (vgl. Ehlers et al., 2023; Höfler et al., 2024), deren Umsetzung scheitert jedoch häufig an strukturellen Spannungen zwischen fachlichem Anspruch, beruflicher Praxis und didaktischer Vermittlung. Diese Spannungen werden im vorliegenden Beitrag über das sogenannte KI-Trilemma systematisiert, das die Wechselwirkungen zwischen KI-Fachwissen, KI-Praxiswissen und KI-Didaktik sichtbar macht (Grundschober & Pallhuber, 2025).

Der Beitrag verfolgt vor diesem Hintergrund drei Ziele. Erstens wird die Integration von KI in die Berufsbildung arbeitsmarkt- und bildungstheoretisch eingeordnet und über das KI-Trilemma analytisch gefasst. Zweitens wird AI Literacy als domänenspezifische Ausprägung von Future Skills konzeptualisiert und für die Berufsbildung präzisiert. Drittens werden drei phasenorientierte Lehrkonzepte

vorgestellt – Prompt-Engineering, Fact-Check und AI-Cooperation –, die zeigen, wie AI Literacy im Rahmen der Ausbildung angehender Lehrpersonen systematisch gefördert werden kann.

Damit leistet der Beitrag einen konzeptionell-didaktischen Beitrag zur aktuellen Diskussion um KI in der Berufsbildung. Er verbindet arbeitsmarktbezogene Befunde mit Kompetenzmodellen und hochschuldidaktischen Gestaltungsansätzen und zeigt auf, wie AI Literacy als zentrale Schlüsselkompetenz für eine reflektierte und gestaltende Teilhabe an KI-geprägten Arbeitswelten entwickelt werden kann.

## 2 KI und Arbeitswelt: Aufgabenverschiebung statt Berufssubstitution

Die Auswirkungen von Digitalisierung und KI auf Arbeit und Beschäftigung werden seit mehr als einem Jahrzehnt intensiv erforscht und kontrovers diskutiert. Während frühe Studien vor allem das Automatisierungs- und Substitutionspotenzial ganzer Berufe in den Blick nahmen, zeichnet sich in der neueren Forschung zunehmend ein differenziertes Bild ab. Übereinstimmend zeigen aktuelle Arbeiten, dass KI weniger zu einem flächendeckenden Abbau von Arbeitsplätzen führt, sondern vor allem Aufgabenprofile, Verantwortlichkeiten und Kompetenzerfordernisse innerhalb bestehender Berufe verändert (Apt & Priesack, 2019; Hammermann et al., 2024).

Zu den einflussreichsten frühen Arbeiten zählen die Studien von Frey und Osborne (2013) sowie Analysen der World Bank Group (2016), die auf Basis tätigkeitsbezogener Modelle ein hohes prinzipielles Automatisierungspotenzial identifizierten. Frey und Osborne schätzen für die USA, dass rund 47 % der Beschäftigten in Berufen mit hohem Substitutionsrisiko tätig sind, insbesondere in Bereichen mit stark routinisierten, regelbasierten Tätigkeiten. Ähnliche Befunde legt die Weltbankstudie für eine Vielzahl von Ländern vor, wobei auch hier Tätigkeiten mit hohem Routineanteil als besonders gefährdet gelten. Beide Studien betonen jedoch bereits, dass Automatisierung selten ganze Berufe ersetzt, sondern einzelne Tätigkeiten innerhalb von Berufen transformiert oder substituiert (Frey & Osborne, 2013; The World Bank Group, 2016).

Neuere empirische Untersuchungen für europäische Länder und insbesondere für Deutschland relativieren diese frühen Schätzungen deutlich. Arntz et al. (2018) zeigen auf Basis von Mikrodaten, dass Digitalisierung insgesamt nicht mit einem massiven Beschäftigungsabbau einherging, sondern sogar mit einem leichten Beschäftigungszuwachs verbunden war. Gleichzeitig weisen sie auf sektorale Verschiebungen und veränderte Tätigkeitszuschnitte hin. Zika et al. (2018) kommen ebenfalls zu dem Schluss, dass Digitalisierung weniger lineare Substitutionseffekte erzeugt, sondern vor allem zu einer Reorganisation von Tätigkeiten führt, etwa im verarbeitenden Gewerbe und im Fahrzeugbau.

Diese Verschiebungsperspektive wird durch weitere Studien gestützt. Fossen und Sorgner (2022) zeigen, dass digitalisierungsbedingte Beschäftigungseffekte stark vom technologischen Entwicklungsstand der Unternehmen abhängen. Während

hochinnovative Betriebe tendenziell positive Effekte insbesondere für hochqualifizierte Beschäftigte verzeichnen, zeigen sich in weniger technologieintensiven Unternehmen teils negative Effekte, vor allem für geringqualifizierte Tätigkeiten. Grimm und Gathmann (2022) verorten diese Dynamiken im Rahmen einer zunehmenden Beschäftigungspolarisierung, bei der insbesondere Tätigkeiten mit mittleren Qualifikationsanforderungen und hohem Routineanteil unter Druck geraten, während hochqualifizierte Wissensarbeit und einfache personenbezogene Dienstleistungen zunehmen.

Neben quantitativen Beschäftigungseffekten rücken damit qualitative Veränderungen der Arbeitsorganisation in den Vordergrund. Agrawal et al. (2023) betonen, dass KI weniger als Substitutionstechnologie zu verstehen ist, sondern als General-Purpose-Technologie, die Entscheidungs-, Koordinations- und Analyseprozesse neu strukturiert. In einer jüngeren Studie für Deutschland zeigen Hammermann et al. (2024), dass KI bislang keinen unmittelbaren Arbeitsplatzabbau verursacht, jedoch eine Polarisierung beim Zugang zu KI-Anwendungen und zu entsprechenden Weiterbildungsangeboten sichtbar wird. Beschäftigte ohne grundlegende digitale Kompetenzen oder ohne betriebliche Lerngelegenheiten laufen Gefahr, von den Potenzialen der Technologie ausgeschlossen zu werden.

Ergänzend weisen arbeitsmarktbezogene Analysen darauf hin, dass KI-bezogene Tätigkeiten bislang nur einen sehr kleinen Teil des Arbeitsmarktes ausmachen. Büchel et al. (2025) zeigen, dass lediglich etwa 1,5 % aller Stellenanzeigen explizit KI-bezogene Aufgaben adressieren. Diese Tätigkeiten konzentrieren sich zudem räumlich und betrieblich auf wenige, meist große Unternehmen im IT- und KI-Engineering-Bereich. Damit entstehen neue Formen regionaler und institutioneller Ungleichheit, die sich mittelbar auch auf Berufsbildungs- und Qualifizierungsstrukturen auswirken.

Für die Berufsbildung sind diese Befunde von besonderer Bedeutung. Wenn sich berufliche Anforderungen nicht mehr primär über stabile Berufsbilder, sondern über dynamische Aufgabenbündel und hybride Kompetenzprofile definieren, geraten traditionelle curriculare Ordnungslogiken an ihre Grenzen. Berufsbildungssysteme sind zunehmend gefordert, Lernende auf veränderliche Arbeitsprozesse vorzubereiten, in denen KI als selbstverständlicher Bestandteil beruflicher Praxis fungiert – auch in Berufsfeldern, die bislang nicht als technologisch geprägt galten (Apt & Priesack, 2019).

Zugleich verschiebt sich die Grenze zwischen Arbeits- und Lebenswelt. KI-gestützte Systeme prägen nicht nur betriebliche Prozesse, sondern auch alltägliche Kommunikations-, Entscheidungs- und Lernpraktiken. Stolpe und Hallström (2024) zeigen, dass KI zunehmend in digitale Infrastrukturen eingebettet wird und dadurch weniger sichtbar, zugleich aber wirkmächtiger wird. Diese Entwicklung erhöht die Anforderungen an Beschäftigte, technologische Systeme zu erkennen, deren Wirkungsweisen zu verstehen und Ergebnisse kritisch einzuordnen. Damit wird deutlich, dass die zentrale Herausforderung für Berufsbildung weniger in der

Vorbereitung auf spezifische KI-Berufe liegt, sondern in der Entwicklung von Kompetenzen, die eine informierte, reflektierte und gestaltende Teilhabe an KI-durchdrungenen Arbeitswelten ermöglichen.

### 3 Neue Aufgaben in KI-gestützten Arbeitsprozessen

Mit dem Einzug der KI in betriebliche Arbeitsprozesse verändern sich nicht nur die eingesetzten Werkzeuge, sondern auch die Struktur, Verteilung und Verantwortung von Aufgaben. KI-Systeme entfalten ihr Potenzial insbesondere dort, wo sie routinisierte, datenbasierte Teilaufgaben übernehmen und dadurch neue Formen der Zusammenarbeit zwischen Mensch und Maschine ermöglichen. Apt und Priesack (2019) beschreiben diese Entwicklung als Übergang von arbeitsteilig organisierten Prozessen hin zu flexibleren, adaptiven Arrangements, in denen menschliche und algorithmische Leistungen eng miteinander verschränkt sind.

Empirische Befunde aus unterschiedlichen Branchen zeigen, dass KI dabei selten vollständige Tätigkeiten ersetzt, sondern vielmehr einzelne Aufgabenkomponenten transformiert. Routinisierbare, regelbasierte und datenintensive Aufgaben werden zunehmend automatisiert, während Aufgaben an Bedeutung gewinnen, die menschliches Urteilsvermögen, Kontextwissen, kommunikative Fähigkeiten und Verantwortung erfordern (Apt & Priesack, 2019; Agrawal et al., 2023; Hammermann et al., 2024). Für Beschäftigte bedeutet dies eine qualitative Verschiebung von Ausführung hin zu Steuerung, Bewertung und Gestaltung von Arbeitsprozessen.

Vor diesem Hintergrund lassen sich drei Typen neuer bzw. veränderter Aufgaben in KI-gestützten Arbeitsprozessen identifizieren, die für die Berufsbildung besonders relevant sind.

Erstens entstehen Konfigurations- und Schnittstellenaufgaben. Beschäftigte sind zunehmend dafür verantwortlich, KI-Systeme auszuwählen, zu konfigurieren, mit geeigneten Daten zu versorgen und in bestehende Arbeits- und Organisationsprozesse zu integrieren. Dies betrifft etwa die Nutzung generativer KI in kaufmännischen Kontexten, die Konfiguration von Assistenzsystemen in der Produktion oder den Einsatz algorithmischer Entscheidungsunterstützung in Dienstleistungsberufen. Solche Aufgaben erfordern ein grundlegendes Verständnis der Funktionslogik von KI-Systemen sowie die Fähigkeit, technische Möglichkeiten mit fachlichen, organisatorischen und rechtlichen Anforderungen in Einklang zu bringen (Apt & Priesack, 2019; Agrawal et al., 2023).

Zweitens gewinnen Überwachungs-, Bewertungs- und Entscheidungsaufgaben an Bedeutung. Auch wenn KI-Systeme Muster erkennen, Prognosen erstellen oder Handlungsvorschläge generieren, verbleibt die Verantwortung für Entscheidungen in vielen beruflichen Kontexten beim Menschen. Neue Aufgaben entstehen daher in der kritischen Prüfung von KI-Outputs, im Erkennen von Fehlfunktionen, Verzerrungen und systematischen Grenzen sowie in der verantwortlichen Ableitung von Entscheidungen auf Basis algorithmischer Vorschläge. Diese Aufgaben sind

eng mit Fragen der Transparenz, Nachvollziehbarkeit und Fairness verbunden und setzen die Fähigkeit voraus, KI-Ergebnisse fachlich und kontextuell einzuordnen (Agrawal et al., 2023; Hammermann et al., 2024).

Drittens nehmen reflexive, kommunikative und gestalterische Aufgaben zu. Mit steigender Durchdringung von Arbeitsprozessen durch KI wächst der Bedarf, den Einsatz dieser Technologien gegenüber Kolleg\*innen, Kund\*innen und weiteren Stakeholdern zu erläutern, zu legitimieren und kritisch zu reflektieren. Beschäftigte müssen erklären können, welche Rolle KI im jeweiligen Prozess spielt, welche Grenzen und Risiken bestehen und wie Verantwortung zwischen Mensch und System verteilt ist. Stolpe und Hallström (2024) zeigen, dass diese reflexiven Aufgaben eng mit technologischer Literalität verbunden sind und eine zentrale Voraussetzung für eine mündige und verantwortungsbewusste Nutzung von KI darstellen.

Für die Berufsbildung sind diese Aufgabenverschiebungen von zentraler Bedeutung. Wenn berufliche Handlungskompetenz nicht mehr primär in der fehlerfreien Ausführung standardisierter Tätigkeiten besteht, sondern zunehmend in der Fähigkeit, KI-gestützte Prozesse zu steuern, zu bewerten und mitzugestalten, müssen entsprechende Kompetenzen systematisch in Lern- und Ausbildungsprozessen angebahnt werden. Dies betrifft nicht nur technisch-informatische Berufe, sondern ebenso kaufmännische, dienstleistungsorientierte und soziale Berufsfelder, in denen KI häufig als unsichtbare Infrastruktur wirkt (Stolpe & Hallström, 2024).

Damit wird deutlich, dass Berufsbildung Lernende nicht allein auf den instrumentellen Umgang mit KI-Tools vorbereiten darf. Vielmehr sind Lernarrangements erforderlich, die es ermöglichen, diese neuen Aufgabenformen zu verstehen, praktisch zu erproben, kritisch zu reflektieren und in berufliche Entscheidungssituationen zu integrieren. Die hier skizzierte Aufgabentypologie bildet daher eine zentrale Brücke zwischen arbeitsmarktbezogenen Befunden und der im folgenden Abschnitt entwickelten Kompetenzperspektive auf AI Literacy.

#### **4 Neue Kompetenzen: Future Skills und AI Literacy**

Die beschriebenen Verschiebungen in Aufgabenprofilen und Arbeitsprozessen gehen mit veränderten Kompetenzanforderungen einher. Klassisches fachliches Wissen bleibt für berufliche Handlungsfähigkeit unverzichtbar, reicht jedoch in einer von KI geprägten Arbeitswelt nicht mehr aus, um komplexe, dynamische und teils intransparente Arbeitssituationen souverän zu bewältigen. In der bildungswissenschaftlichen Diskussion werden diese erweiterten Anforderungen zunehmend unter dem Begriff der „Future Skills“ gefasst.

Ehlers beschreibt Future Skills als kompetenzielle Dispositionen, die Menschen befähigen, in offenen, unsicheren und nicht vollständig vorstrukturierten Situationen selbstorganisiert, reflexiv und verantwortungsvoll zu handeln (Ehlers, 2020, 2022).

Charakteristisch für diesen Ansatz ist die Abkehr von einer reinen Wissens- und Inhaltslogik hin zu einer handlungs- und entwicklungsorientierten Perspektive, in der Lernende befähigt werden sollen, mit Neuem, Ungewissheit und Komplexität produktiv umzugehen. Im Kontext digitaler Transformation wird dieser Kompetenzansatz im AIComp-Projekt weiter ausdifferenziert. Ehlers, Lindner und Rauch unterscheiden dabei technologische und datenbezogene Kompetenzen im Umgang mit KI-Systemen, personale und soziale Kompetenzen der Kooperation in KI-gestützten Kontexten sowie gestaltungsorientierte Kompetenzen zur Nutzung von KI für Innovation und Transformation (Ehlers, Lindner & Rauch, 2024).

Für die Berufsbildung ist dieser Future-Skills-Ansatz insofern anschlussfähig, als er berufliche Handlungskompetenz nicht auf stabile Anforderungsprofile reduziert, sondern als dynamische Fähigkeit zur Bewältigung veränderter Arbeitsbedingungen versteht. Gleichzeitig bleibt jedoch offen, wie diese übergreifenden Kompetenzziele für spezifische Technologiefelder konkretisiert und didaktisch operationalisiert werden können. Für den Bereich KI wird diese Konkretisierung zunehmend unter dem Begriff der AI Literacy vorgenommen.

In der internationalen Forschung wird AI Literacy als Bündel von Kompetenzen verstanden, das Menschen befähigt, KI-Systeme zu erkennen, zu verstehen, kritisch zu bewerten und verantwortungsvoll zu nutzen. Long und Magerko definieren AI Literacy als „set of competencies that enables individuals to critically evaluate AI technologies, communicate and collaborate effectively with AI, and use AI as a tool online, at home, and in the workplace“ (Long & Magerko, 2020, S. 2). Diese Definition hebt insbesondere die sozio-technische Dimension von AI Literacy hervor und betont neben technischen Kenntnissen auch kommunikative, kooperative und evaluierende Fähigkeiten.

Einen stärker bildungstheoretischen Zugang wählen Stolpe und Hallström, die AI Literacy als Teil eines umfassenderen Konzepts technologischer Literalität („technological literacy“) verorten. Sie verstehen technologische Literalität als „multiliteracy“, die verschiedene Sub-Literacies wie digitale Literalität, Medienliteralität, Design-Literalität und AI Literacy integriert (Stolpe & Hallström, 2024). In ihrem Modell umfasst technologische Literalität drei Dimensionen: erstens die Fähigkeit, Technologien zu nutzen, zweitens das Verständnis ihrer Funktionsweisen und drittens die kritische Reflexion ihrer Wechselwirkungen mit Gesellschaft, Umwelt und menschlichem Handeln. AI Literacy wird dabei als spezifische Ausprägung dieses Modells für KI-basierte Systeme gefasst.

Eine systematische Verdichtung der bisherigen Forschung liefern Almatrafi, Johri und Lee (2024) in ihrem Review von 47 Studien zur AI Literacy. Sie identifizieren sechs wiederkehrende Kernkonstrukte: das Erkennen von KI-Systemen (recognize), konzeptuelles Verständnis (know and understand), praktische Nutzung (use and apply), kritische Bewertung (evaluate), kreative Gestaltung (create) sowie ethische und gesellschaftliche Orientierung (navigate ethically). Diese Konstrukte finden sich in unterschiedlichen Gewichtungen in Bildungsprogrammen von der Primarstufe bis

zur Arbeitswelt wieder und verdeutlichen, dass AI Literacy über reines Anwendungswissen hinausgeht.

Auch bildungspolitische Rahmendokumente greifen diese Perspektiven zunehmend auf. Der Nationale Bildungsbericht 2024 definiert AI Literacy als Wissen und Fähigkeit, „KI zu verstehen, zu nutzen und kritisch zu bewerten“, und betont dabei neben technischen Grundlagen insbesondere Fragen von Datenschutz, Fairness und Verantwortlichkeit (Höfler et al., 2024). Für Lehrpersonen wird darüber hinaus hervorgehoben, dass sie in der Lage sein müssen, KI pädagogisch sinnvoll einzusetzen, Lernprozesse mit KI zu gestalten und gleichzeitig Risiken reflektiert einzuordnen (Zhai et al., 2021; Laupichler et al., 2022; Casal-Otero et al., 2023).

Im vorliegenden Beitrag wird AI Literacy vor diesem Hintergrund als *domänenspezifische Ausprägung von Future Skills* verstanden. Sie umfasst fünf miteinander verschränkte Dimensionen:

1. ein konzeptuelles Verständnis der Funktionsweisen und Grenzen von KI-Systemen,
2. die begründete Auswahl und zielgerichtete Nutzung geeigneter KI-Tools und KI-Modelle in Abhängigkeit von Aufgabe, Kontext und Qualitätsanforderung,
3. die kritische Prüfung und Bewertung von KI-Ergebnissen,
4. die gestalterische und ko-kreative Nutzung von KI in fachlichen und beruflichen Kontexten sowie
5. die verantwortungsbewusste Reflexion ethischer, rechtlicher und gesellschaftlicher Implikationen.

Diese Perspektive erlaubt es, AI Literacy nicht als isolierte Zusatzkompetenz, sondern als integralen Bestandteil beruflicher Handlungskompetenz zu fassen. Zugleich wird damit die Grundlage geschaffen, AI Literacy curricular zu verankern, lernprozessual aufzubauen und über geeignete Leistungsnachweise überprüfbar zu machen. Wie diese Dimensionen im Sinne des Constructive Alignment in konkrete Lernaktivitäten und Prüfungsformate überführt werden können, zeigen die im folgenden Abschnitt vorgestellten phasenorientierten Lehrkonzepte.

## 5 Das KI-Trilemma als Querschnittsherausforderung der Berufsbildung

Die Integration von KI in die Berufsbildung verstärkt bestehende strukturelle Spannungen und erzeugt zugleich neue, systemspezifische Herausforderungen. Wie in den vorangegangenen Abschnitten gezeigt wurde, verändern sich berufliche Aufgabenprofile dynamisch, während Kompetenzanforderungen zunehmend komplexer und schwerer prognostizierbar werden. Für die Berufsbildung stellt sich damit nicht allein die Frage, *welche* KI-bezogenen Inhalte vermittelt werden sollen, sondern *wie* diese in curricularen, didaktischen und professionellen Strukturen so verankert werden können, dass sie lernwirksam, arbeitsprozessnah und nachhaltig sind.

Ein zentrales Problem liegt darin, dass Curricula, Lehrpläne und Unterrichtsmaterialien mit der Geschwindigkeit technologischer Entwicklungen kaum Schritt halten können. Am Beispiel der kaufmännischen Berufsbildung zeigen Gössling und Ostendorf (2021), dass digitale Transformationsprozesse eine kontinuierliche Revision beruflicher Inhalte erfordern, die weit über formale Lehrplananpassungen hinausgeht. Zwar werden auf der Makroebene neue Ordnungsgrundlagen und Ausbildungsgänge geschaffen, die eigentliche curriculare Arbeit verlagert sich jedoch zunehmend auf die Meso- und Mikroebene, wo Lehrkräfte und Ausbilder:innen Rahmenvorgaben interpretieren, kontextualisieren und in konkrete Lehr-Lern-Arrangements übersetzen müssen (Sloane, 2003; Gössling & Ostendorf, 2021).

Diese schul- und lernortnahe Curriculumarbeit ist mit hohen professionellen Anforderungen verbunden. Gössling und Ostendorf (2021) beschreiben in diesem Zusammenhang ein *Wissenstrilemma*, das die gleichzeitige Notwendigkeit dreier Wissensformen adressiert: disziplinäres Fachwissen, Wissen über berufliche Praxis sowie fachdidaktisches Wissen. Disziplinäres Fachwissen ist häufig durch spezialisierte Fachliteratur und lange Publikationszyklen schwer zugänglich und selten für schulische Kontexte aufbereitet (Ostendorf, 2020a). Praxiswissen hängt stark von der Qualität der Lernortkooperation ab, die nach Euler (2004) vielfach punktuell bleibt und nur begrenzt zur systematischen Wissensaktualisierung beiträgt. Fachdidaktisches Wissen wiederum verliert dort seine stabilisierende Funktion, wo technologische Entwicklungen die Schulbuch- und Materialentwicklung überholen (Sailer & Annen, 2021).

Vor dem Hintergrund der spezifischen Anforderungen von KI wird dieses Wissenstrilemma im vorliegenden Beitrag zu einem *KI-Trilemma* weiterentwickelt. Aufbauend auf Grundschober und Pallhuber (2025) werden drei Wissensdimensionen unterschieden, die für die Professionalisierung von Lehrpersonen und Weiterbildungspersonal im KI-Kontext zentral sind: *KI-Fachwissen*, *KI-Praxiswissen* und *KI-Didaktik*.

KI-Fachwissen umfasst ein grundlegendes Verständnis der Funktionsweisen, Möglichkeiten und Grenzen von KI-Systemen sowie ihrer ethischen und rechtlichen Implikationen. Ohne diese Wissensbasis bleibt der Einsatz von KI im Unterricht auf eine instrumentelle Ebene beschränkt, da Risiken, Verzerrungen und Wirkungszusammenhänge nicht adäquat eingeschätzt werden können (Eraut, 2004; Grundschober & Pallhuber, 2025).

KI-Praxiswissen bezieht sich auf die Anwendung von KI in konkreten beruflichen und organisationalen Kontexten. Es ermöglicht Lehrpersonen, branchenspezifische KI-Anwendungen zu verstehen, berufliche Erfahrungen der Lernenden aufzugreifen und schulische Lernprozesse mit realen Arbeitsanforderungen zu verknüpfen. Dieses Wissen ist eng an betriebliche Praxis, Lernortkooperationen und informelle Lerngelegenheiten gebunden und daher besonders ungleich verteilt (Euler, 2004; Tynjälä, 2008, 2009).

KI-Didaktik fungiert als verbindendes Element zwischen Fach- und Praxiswissen. Sie umfasst die Fähigkeit, Lernprozesse so zu gestalten, dass Lernende KI nicht nur anwenden, sondern deren Ergebnisse kritisch reflektieren, bewerten und gestalterisch nutzen können. KI-Didaktik zielt damit auf die Entwicklung von Urteils- und Handlungskompetenz und schließt die Gestaltung geeigneter Lernaufgaben, Reflexionsanlässe und Leistungsnachweise ein (Biggs & Tang, 2011; Grundschober & Pallhuber, 2025).

Das KI-Trilemma macht sichtbar, dass viele aktuelle Initiativen zur Integration von KI in die Berufsbildung asymmetrisch angelegt sind. Curriculare Reformen fokussieren häufig auf neue Inhalte und Kompetenzprofile, ohne systematisch zu berücksichtigen, wie Lehrpersonen das hierfür notwendige Praxiswissen erwerben sollen. Fortbildungsprogramme konzentrieren sich nicht selten auf Werkzeugschulungen oder technische Grundlagen, ohne diese in berufsspezifische Anwendungsszenarien einzubetten. Umgekehrt betonen didaktische Innovationsprojekte häufig neue Lehr-Lern-Formate, ohne sicherzustellen, dass ausreichend Fach- und Praxiswissen vorhanden ist, um KI nicht nur formal-instrumentell, sondern kritisch-reflexiv einzusetzen.

Für die Berufsbildung bedeutet dies, dass AI Literacy nur dann nachhaltig entwickelt werden kann, wenn alle drei Dimensionen des KI-Trilemmas bewusst adressiert und miteinander verschränkt werden. Auf der Makroebene müssen Curricula Kompetenzziele formulieren, die Fach-, Praxis- und Reflexionsdimensionen integrieren. Auf der Mesoebene sind institutionelle Strukturen erforderlich, die Lernortkooperation, forschungsbasierte Weiterbildung und kollegialen Austausch unterstützen. Auf der Mikroebene des Unterrichts schließlich bedarf es didaktischer Arrangements, die Lernenden ermöglichen, KI-Systeme zu verstehen, anzuwenden, kritisch zu hinterfragen und mitzugestalten.

Das KI-Trilemma bildet damit den analytischen Rahmen, vor dessen Hintergrund die im folgenden Abschnitt vorgestellten Lehrkonzepte zu verorten sind. Diese zielen darauf ab, die identifizierten Spannungen nicht aufzulösen, wohl aber didaktisch produktiv zu machen, indem sie AI Literacy entlang realitätsnaher beruflicher Aufgaben phasenorientiert aufbauen.

## 6 Eigener Beitrag: Drei Lehrkonzepte zur Förderung der AI Literacy

Vor dem Hintergrund der beschriebenen Aufgabenverschiebungen in KI-gestützten Arbeitsprozessen, der konzeptionellen Bestimmung von AI Literacy sowie der systemischen Spannungen des KI-Trilemmas wurden an der Pädagogischen Hochschule Tirol drei komplementäre Lehrkonzepte entwickelt, implementiert und reflektiert. Ziel dieser Konzepte ist es, AI Literacy nicht additiv als technologische Zusatzqualifikation, sondern als integralen Bestandteil beruflicher Handlungskompetenz in der Ausbildung angehender Lehrpersonen zu fördern.

Diese phasenorientierten Lehrkonzepte sind so angelegt, dass Lernende schrittweise von einer zunächst instrumentellen Nutzung generativer KI hin zu einem kritisch-reflexiven und gestaltenden Umgang geführt werden. Didaktischer Referenzrahmen ist dabei das Prinzip des Constructive Alignments (Biggs, 2003; Biggs & Tang, 2011). Ausgehend von klar definierten Lernergebnissen im Sinne von AI Literacy werden Lernaktivitäten so gestaltet, dass Studierende diese Kompetenzen aktiv konstruieren können, während die Leistungsüberprüfung konsequent auf die angestrebten Kompetenzdimensionen abgestimmt ist.

Die drei Lehrkonzepte – *Prompt-Engineering*, *Fact-Check* und *AI-Cooperation* – adressieren unterschiedliche, jedoch aufeinander bezogene Dimensionen von AI Literacy und sind so konzipiert, dass jede Phase notwendige Voraussetzungen für die folgende schafft. Damit wird vermieden, dass KI entweder unreflektiert genutzt oder aus didaktischer Vorsicht ausgeblendet wird. Stattdessen entsteht ein strukturierter Lernpfad, der Lernende schrittweise dazu befähigt, mit Unsicherheiten und Grenzen von KI-Systemen reflektiert umzugehen und Urteils- und Gestaltungskompetenz aufzubauen.

### 6.1 Überblick: Phasenlogik und didaktische Einbettung der Lehrkonzepte

Die drei phasenorientierten Lehrkonzepte strukturieren den Aufbau von AI Literacy entlang zunehmender Komplexität, Offenheit und Verantwortung. Ausgangspunkt bilden klar definierte Lernergebnisse im Sinne beruflicher Handlungskompetenz, die schrittweise von einem verstehenden und kontrollierten Umgang mit KI hin zu einer kritisch-reflexiven und gestaltenden Nutzung führen. Didaktischer Referenzrahmen ist das Prinzip des Constructive Alignments, wonach Lernziele und Lernaktivitäten konsequent aufeinander abgestimmt werden.

Zur didaktischen Orientierung werden die drei Lehrkonzepte im Folgenden mit zentralen Dimensionen von AI Literacy in Beziehung gesetzt. Tabelle 1 bietet hierzu eine gestraffte Übersicht, die den Kernfokus der einzelnen Kompetenzdimensionen, ihre Zuordnung zu den Lehrkonzepten sowie exemplarische Lernaktivitäten und Kompetenzindikatoren zusammenführt. Die Tabelle erfüllt damit eine strukturierende Funktion: Sie macht die phasenorientierte Logik des Kompetenzaufbaus sichtbar, ohne die nachfolgenden Ausführungen vorwegzunehmen oder auf konkrete Prüfungsformate zu fokussieren.

| <i>Dimension</i>              | <i>Kernfokus</i>                                 | <i>Lehrkonzept</i>     | <i>Lernaktivitäten<br/>(Beispiele)</i>                                     | <i>Kompetenz-<br/>indikatoren</i>                                                |
|-------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Verstehen</i>              | Funktionslogik<br>und Grenzen<br>von KI          | Prompt-<br>Engineering | Analyse und<br>Variation von<br>Prompts;<br>Vergleich von KI-<br>Antworten | Erklärung von<br>Varianz, Grenzen<br>und<br>Unsicherheiten                       |
| <i>Nutzen</i>                 | Zielgerichteter<br>KI-Einsatz                    | Prompt-<br>Engineering | Iterative Prompt-<br>Optimierung für<br>berufstypische<br>Aufgaben         | Präzise,<br>kontextualisierte<br>Prompts; fachlich<br>anschlussfähige<br>Outputs |
| <i>Prüfen</i>                 | Kritische<br>Bewertung<br>von KI-Outputs         | Fact-Check             | Abgleich mit<br>Fachliteratur;<br>Identifikation von<br>Fehlern            | Begründete<br>Bewertung<br>von Richtigkeit<br>und Qualität                       |
| <i>Gestalten</i>              | Ko-kreative<br>Nutzung von<br>KI                 | AI-Cooperation         | Gruppenarbeiten<br>mit KI-gestützter<br>Strukturierung                     | Begründeter,<br>reflektierter<br>KI-Einsatz                                      |
| <i>Verantworten</i>           | Ethische und<br>gesellschaft-<br>liche Reflexion | AI-Cooperation         | Reflexion der<br>Rollenverteilung<br>Mensch–KI                             | Abwägung<br>von Nutzen,<br>Risiken und<br>Verantwortung                          |
| <i>Integrieren<br/>(quer)</i> | Berufliche<br>Handlungs-<br>kompetenz            | alle Konzepte          | Anwendung,<br>Prüfung und<br>Reflexion in<br>realitätsnahen<br>Szenarien   | Kohärenter<br>Transfer über<br>Aufgaben hinweg                                   |

Tabelle 1 AI-Literacy-Dimensionen und phasenorientierte Lehrkonzepte in der Berufsbildung

Die tabellarische Darstellung verdeutlicht, dass AI Literacy als kumulativer Entwicklungsprozess verstanden wird. Die Dimensionen *Verstehen* und *Nutzen* werden vorrangig im Lehrkonzept Prompt-Engineering adressiert, während das Lehrkonzept Fact-Check die Entwicklung kritischer Prüf- und Bewertungskompetenz fokussiert. Mit dem Lehrkonzept AI-Cooperation werden diese Dimensionen um ko-kreative und verantwortungsbezogene Aspekte erweitert. Die querschnittliche Dimension *Integrieren* verweist darauf, dass berufliche Handlungskompetenz erst im Zusammenspiel fachlicher, praktischer und reflexiver Perspektiven entsteht.

Die Tabelle bildet den Bezugsrahmen für die nachfolgende detaillierte Beschreibung der drei Lehrkonzepte und wird in den Abschnitten 6.2 bis 6.4 jeweils exemplarisch beschrieben.

### 6.2 Lehrkonzept 1: *Prompt-Engineering* – KI-Ergebnisse bewusst steuern

Das Lehrkonzept *Prompt-Engineering* adressiert vorrangig die in Tabelle 1 ausgewiesenen Dimensionen *Verstehen* und *Nutzen* von AI Literacy. Ziel ist es, Studierende zu einem kontrollierten, reflektierten und fachlich fundierten Umgang mit textgenerativen KI-Systemen zu befähigen. KI wird dabei nicht als autonome Wissensinstanz verstanden, sondern als reagierendes System, dessen Outputs wesentlich von menschlichen Vorgaben, Kontextualisierungen und Einschränkungen abhängen.

Nach einer Einführung in grundlegende Funktionsprinzipien generativer KI – etwa Datenabhängigkeit, probabilistische Textgenerierung und typische Fehlerphänomene – bearbeiten die Studierenden praxisnahe Aufgabenstellungen aus ihrem jeweiligen beruflichen oder fachlichen Kontext. Dazu gehören beispielsweise die Strukturierung fachlicher Texte, die Formulierung berufstypischen Schriftverkehrs oder die Erstellung erklärender Textpassagen. Die Studierenden entwickeln Prompts, variieren systematisch Rollen, Kontexte und Einschränkungen und vergleichen die resultierenden KI-Antworten.

Didaktisch zentral ist dabei die iterative Auseinandersetzung mit den erzeugten Outputs. Durch den Vergleich unterschiedlicher Prompt-Versionen wird sichtbar, weshalb KI-Ergebnisse variieren und welche systematischen Grenzen bestehen. *Prompt-Engineering* wird so nicht als rein technische Fertigkeit vermittelt, sondern als Ausdruck fachlicher Strukturierungs-, Analyse- und Urteilskompetenz. Die Lernaktivitäten zielen darauf ab, ein konzeptuelles Verständnis von KI mit einer zielgerichteten, kontextsensiblen Nutzung zu verbinden und damit eine erste tragfähige Grundlage für AI Literacy zu schaffen.

### 6.3 Lehrkonzept 2: *Fact-Check* – KI-Wissen prüfen und einordnen

Aufbauend auf den im Prompt-Engineering entwickelten Kompetenzen fokussiert das Lehrkonzept *Fact-Check* die Dimension *Prüfen* von AI Literacy, wie sie in Tabelle 1 ausgewiesen ist. Im Zentrum steht die kritische Bewertung KI-generierter Inhalte im Abgleich mit fachwissenschaftlicher Literatur und etablierten Wissensbeständen. Ziel ist es, Studierende darin zu stärken, KI-Outputs nicht unreflektiert zu übernehmen, sondern deren fachliche Qualität, Vollständigkeit und Plausibilität systematisch zu überprüfen.

Ausgangspunkt sind fachlich relevante Themen aus der Berufs- und Wirtschaftspädagogik oder den jeweiligen Fachwissenschaften. Die Studierenden lassen sich dazu erklärende Texte von einer textgenerativen KI erstellen und vergleichen diese anschließend mit Primär- und Sekundärliteratur. Dabei werden Übereinstimmungen, Verkürzungen, Auslassungen und inhaltliche Fehler

identifiziert und dokumentiert. Dieser Vergleichsprozess schärft nicht nur fachliche Urteilskompetenz, sondern auch das Verständnis wissenschaftlicher Standards wie Begründungstiefe, Quellenlage und Kontextsensibilität.

Das Lehrkonzept *Fact-Check* macht deutlich, dass KI zwar bei der Strukturierung und Formulierung unterstützen kann, jedoch keine verlässliche Wissensautorität darstellt. AI Literacy zeigt sich hier in der Fähigkeit, KI-Ergebnisse kritisch einzuordnen, ihre Grenzen zu erkennen und verantwortungsvoll mit Unsicherheiten umzugehen. Damit wird eine zentrale Voraussetzung für einen professionellen Einsatz von KI in Bildung und Beruf geschaffen.

#### **6.4 Lehrkonzept 3: AI-Cooperation – Ko-Kreation mit KI in fachlichen Projekten**

Das Lehrkonzept *AI-Cooperation* erweitert die zuvor entwickelten Kompetenzdimensionen um die in Tabelle 1 beschriebenen Aspekte *Gestalten* und *Verantworten*. KI wird hier nicht mehr nur als zu steuerndes oder zu prüfendes System betrachtet, sondern als unterstützender Akteur in komplexen fachlichen Arbeitsprozessen. Ziel ist es, Studierende zu befähigen, KI ko-kreativ, reflektiert und verantwortungsbewusst in anspruchsvollen Projekten einzusetzen.

Im Zentrum stehen Gruppenarbeiten zu komplexen Studienaufträgen, etwa die Analyse digitaler Geschäftsmodelle, die Entwicklung didaktischer Konzepte oder die Ausarbeitung fachlicher Handlungsempfehlungen. KI-Tools dürfen dabei gezielt eingesetzt werden, beispielsweise zur Strukturierung von Argumentationen, zur Ideengenerierung oder zur sprachlichen Überarbeitung von Texten. Gleichzeitig sind die Studierenden aufgefordert, den KI-Einsatz transparent zu machen und die Rollenverteilung zwischen Mensch und KI kritisch zu reflektieren.

Didaktisch bedeutsam ist dabei die Auseinandersetzung mit ethischen, rechtlichen und gesellschaftlichen Implikationen des KI-Einsatzes. Fragen nach Verantwortung, Fairness, Transparenz und Datenschutz werden explizit thematisiert und in die fachliche Arbeit integriert. AI Literacy zeigt sich in dieser Phase als Fähigkeit, Nutzen und Risiken von KI abzuwägen, Entscheidungen begründet zu treffen und KI als begrenztes, aber leistungsfähiges Werkzeug in professionellen Kontexten zu verorten.

#### **6.5 Didaktische Einordnung und Übergang**

Im Zusammenspiel bilden die drei Lehrkonzepte ein kohärentes didaktisches Arrangement zur Förderung von AI Literacy in der Berufsbildung. Sie adressieren zentrale Dimensionen des KI-Trilemmas, indem sie KI-Fachwissen, KI-Praxiswissen und KI-Didaktik bewusst miteinander verschränken und entlang eines phasenorientierten Kompetenzaufbaus operationalisieren. AI Literacy wird damit nicht als abstraktes oder additives Kompetenzziel postuliert, sondern als berufsbezogene Handlungskompetenz in konkreten Lernsettings entwickelt.

Zugleich wird deutlich, dass die Tragfähigkeit der dargestellten Konzepte nicht allein aus ihrer didaktischen Struktur ableitbar ist. Entscheidend ist vielmehr, wie sie in

unterschiedlichen institutionellen Kontexten umgesetzt, adaptiert und weiterentwickelt werden. Die folgenden Ausführungen richten den Blick daher auf die Implementierung der Lehrkonzepte in der Ausbildung angehender Lehrpersonen, auf Rückmeldungen aus der Lehrpraxis sowie auf Formen institutioneller und externer Resonanz.

## 6.6 Vorgehen und Methode

Der Beitrag folgt einem design-orientierten Entwicklungsansatz in der hochschuldidaktischen Konzeptentwicklung (Design-Based Research Collective, 2003; McKenney & Reeves, 2019; Reinmann et al., 2024). Ziel ist nicht die empirische Überprüfung einer Intervention im engeren Sinn, sondern die theoriegeleitete Entwicklung, Erprobung und reflexive Auswertung von Lehrkonzepten zur Förderung von AI Literacy in der Lehrpersonenbildung. Ausgangspunkt bilden arbeitsmarktbezogene und bildungstheoretische Befunde sowie das KI-Trilemma als analytischer Bezugsrahmen, auf deren Grundlage drei phasenorientierte Lehrkonzepte entwickelt wurden.

Die Lehrkonzepte wurden seit dem Studienjahr 2023/24 in unterschiedlichen Lehrveranstaltungen der Ausbildung von Lehrpersonen für berufsbildende mittlere und höhere Schulen sowie im Berufsbildungsmaster an der Pädagogischen Hochschule Tirol eingesetzt. Die Implementierung erfolgte in verschiedenen fachwissenschaftlichen, fachdidaktischen und professionsbezogenen Kontexten und wurde iterativ angepasst.

Als Grundlage der reflexiven Auswertung dienten mehrere, auf den Entwicklungsprozess bezogene Daten- und Rückmeldungsquellen. Herangezogen wurden institutionelle Lehrveranstaltungsevaluationen, schriftliche Reflexionen der Studierenden, Lernprodukte aus den drei Lehrkonzepten (etwa Prompt-Dokumentationen, Vergleichstabellen im Fact-Check sowie Projektarbeiten im Rahmen von AI-Cooperation) und kollegiale Rückmeldungen aus internen Austauschformaten. Die Lehrveranstaltungsevaluationen ermöglichten dabei insbesondere Einblicke in die Akzeptanz der Lehrkonzepte, deren Verständlichkeit sowie die von den Studierenden wahrgenommene Lernunterstützung. Die schriftlichen Reflexionen lieferten Hinweise auf individuelle Erfahrungen mit dem KI-Einsatz, auf Veränderungen im Verständnis von KI sowie auf Prozesse kritischer Urteilsbildung. Die Analyse der Lernprodukte machte sichtbar, inwiefern zentrale Dimensionen von AI Literacy in den konkreten Arbeitsprozessen aufgegriffen und bearbeitet wurden. Die kollegialen Rückmeldungen wiederum gaben Aufschluss über die Anschlussfähigkeit der Konzepte in unterschiedlichen Lehrkontexten und über Potenziale ihrer Weiterentwicklung. Insgesamt wurden diese Materialien strukturierend im Hinblick auf die didaktische Tragfähigkeit, die Wahrnehmung der Phasierung, die kritisch-reflexive Auseinandersetzung mit KI-Outputs sowie auf Weiterentwicklungsbedarfe ausgewertet.

Der gewählte Zugang ist damit entwicklungs- und gestaltungsorientiert. Er erlaubt Aussagen über die didaktische Plausibilität, Anschlussfähigkeit und erste Resonanzen der entwickelten Konzepte, jedoch keine standardisierten Aussagen zur Wirksamkeit im Sinne einer empirischen Interventionsstudie. Die nachfolgend dargestellten Ergebnisse sind daher als design-orientierte Implementierungserfahrungen und nicht als Wirkungsnachweis zu verstehen.

## 7 Implementierung, Resonanz und Anerkennung

Die drei beschriebenen Lehrkonzepte wurden seit dem Studienjahr 2023/24 in unterschiedlichen Lehrveranstaltungen der Ausbildung von Lehrpersonen für berufsbildende mittlere und höhere Schulen sowie im Berufsbildungsmaster an der Pädagogischen Hochschule Tirol implementiert. Sie kamen dabei in fachwissenschaftlichen, fachdidaktischen und professionsbezogenen Lehrveranstaltungen zum Einsatz und wurden jeweils an die spezifischen fachlichen Kontexte und Zielgruppen angepasst. Ziel der Implementierung war es nicht, standardisierte Interventionen zu erproben oder Wirksamkeit im engeren empirischen Sinn nachzuweisen, sondern lernwirksame didaktische Arrangements zu entwickeln, die sich flexibel in unterschiedliche Curricula integrieren lassen.

Die begleitende Reflexion der Lehrkonzepte erfolgte im Sinne eines design-orientierten Entwicklungsansatzes, bei dem hochschuldidaktische Formate iterativ erprobt, angepasst und weiterentwickelt wurden. Als Rückmeldungsquellen dienten institutionelle Lehrveranstaltungsevaluationen, schriftliche Reflexionen der Studierenden, Analysen von Lernprodukten (z. B. Prompt-Dokumentationen, Vergleichstabellen im Fact-Check, Projektarbeiten im Rahmen von AI-Cooperation) sowie kollegiale Rückmeldungen in internen Austauschformaten. Eine standardisierte Wirkungsstudie war dabei ausdrücklich nicht Ziel der Implementierung.

Die Rückmeldungen der Studierenden deuteten darauf hin, dass insbesondere die strukturierte Phasierung der Lehrkonzepte als lernunterstützend wahrgenommen wird. Hervorgehoben wurde wiederholt die Möglichkeit, KI in einem geschützten hochschulischen Rahmen auszuprobieren, Fehler zu machen und diese gemeinsam zu reflektieren. Studierende berichteten zudem, dass sich ihr Verständnis von KI im Verlauf der Lehrveranstaltungen veränderte: KI wurde weniger als „Antwortmaschine“ wahrgenommen, sondern zunehmend als Werkzeug, dessen Ergebnisse kontextabhängig, begrenzt und prüfungsbedürftig sind. Diese Verschiebung der Wahrnehmung lässt sich als Indikator für die Entwicklung kritischer Urteilsfähigkeit im Umgang mit KI interpretieren.

Auf Seiten der Lehrenden führten die Lehrkonzepte zu einer intensiveren Auseinandersetzung mit hochschuldidaktischen Fragen des KI-Einsatzes. Insbesondere die explizite Kopplung von Lernzielen, Lernaktivitäten und Leistungsüberprüfung im Sinne des Constructive Alignments erwies sich als hilfreich, um KI nicht beiläufig, sondern gezielt in Lehr-Lern-Arrangements

einzubetten. Die Konzepte wurden zudem in kollegialen Austauschformaten weitergegeben und diskutiert, etwa im Rahmen interner hochschuldidaktischer Entwicklungsformate, wodurch eine institutionelle Verankerung über einzelne Lehrveranstaltungen hinaus angestoßen wurde.

Im Jahr 2024 wurde das Projekt mit dem *Ars-Docendi-Anerkennungspreis* in der Kategorie „Lernergebnisorientierte Prüfungs- und Lehrkultur“ ausgezeichnet. Der *Ars Docendi* ist der österreichische Staatspreis für exzellente Lehre an Universitäten, Fachhochschulen, Privatuniversitäten und Pädagogischen Hochschulen. In der Begründung der Jury wurde insbesondere die klare didaktische Struktur der Lehrkonzepte, die kohärente Verbindung von Lernzielen, Lernaktivitäten und Leistungsüberprüfung sowie die hohe Übertragbarkeit auf unterschiedliche Studiengänge hervorgehoben. Diese Auszeichnung kann als externer Validierungsindikator für die didaktische Qualität und Anschlussfähigkeit der entwickelten Konzepte verstanden werden, ersetzt jedoch keine systematische Wirkungsanalyse.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Implementierung der drei Lehrkonzepte erste Hinweise auf ihre didaktische Tragfähigkeit und Akzeptanz in der Ausbildung angehender Lehrpersonen liefert. Gleichzeitig wird deutlich, dass die Entwicklung von AI Literacy als komplexe Future Skill-Kompetenz einen längerfristigen, institutionell eingebetteten Prozess darstellt, der über einzelne Lehrveranstaltungen hinausgeht. Die bisherigen Erfahrungen sind daher als Ausgangspunkt für eine vertiefte empirische Untersuchung zu verstehen, nicht als abschließender Nachweis der Wirksamkeit.

## 8 Fazit und Ausblick

Der vorliegende Beitrag hat gezeigt, dass die Integration von KI in die Berufsbildung weniger eine Frage einzelner Technologien als vielmehr eine grundlegende Herausforderung für berufliche Handlungskompetenz, Curriculumentwicklung und Professionalisierung darstellt. Arbeitsmarkt- und organisationsbezogene Befunde verdeutlichen, dass KI nicht primär Berufe ersetzt, sondern Aufgabenprofile, Verantwortlichkeiten und Entscheidungsstrukturen innerhalb bestehender Berufsfelder verschiebt. Für die Berufsbildung ergibt sich daraus die Notwendigkeit, Lernende auf dynamische, KI-durchdrungene Arbeitsprozesse vorzubereiten, in denen Verstehen, Prüfen, Gestalten und verantwortliches Handeln zentrale Anforderungen darstellen.

Vor diesem Hintergrund wurde AI Literacy als domänenspezifische Ausprägung von Future Skills konzeptualisiert und für die Berufsbildung präzisiert. AI Literacy wurde dabei nicht als additive Zusatzkompetenz oder bloße Toolkompetenz verstanden, sondern als integrierte Fähigkeit, KI-Systeme zu verstehen, zielgerichtet zu nutzen, kritisch zu bewerten, ko-kreativ einzusetzen und deren gesellschaftliche sowie berufliche Implikationen reflektiert zu verantworten. Mit dem KI-Trilemma wurde ein analytischer Rahmen eingeführt, der sichtbar macht, dass die nachhaltige

Entwicklung von AI Literacy nur dann gelingt, wenn KI-Fachwissen, KI-Praxiswissen und KI-Didaktik systematisch miteinander verschränkt werden.

Die im Beitrag vorgestellten drei Lehrkonzepte – Prompt-Engineering, Fact-Check und AI-Cooperation – zeigen exemplarisch, wie AI Literacy im Sinne des Constructive Alignment curricular und didaktisch operationalisiert werden kann. Durch die phasenorientierte Struktur wird ein kumulativer Kompetenzaufbau ermöglicht, der Studierende schrittweise von einer kontrollierten, instrumentellen Nutzung generativer KI hin zu einem kritisch-reflexiven und gestaltenden Umgang führt. Die Konzepte machen deutlich, dass lernwirksame KI-Bildung nicht in der Maximierung von Tool-Einsatz besteht, sondern in der bewussten Gestaltung von Lernprozessen, in denen Unsicherheit, Fehlannahmen und Begrenzungen von KI produktiv aufgegriffen werden.

Gleichzeitig unterliegt der Beitrag mehreren Limitationen. Die dargestellten Lehrkonzepte wurden bislang in hochschulischen Kontexten der Lehrpersonenbildung erprobt und lassen sich nicht ohne Weiteres auf andere Bildungsstufen oder berufliche Domänen übertragen. Die vorliegenden Erkenntnisse beruhen zudem auf design-orientierten Entwicklungs- und Reflexionsprozessen und nicht auf standardisierten Wirkungsstudien. Aussagen zur langfristigen Kompetenzentwicklung oder zu Transferwirkungen in schulische und betriebliche Praxis können daher nur vorsichtig getroffen werden. Darüber hinaus bleibt der KI-bezogene Kompetenzaufbau abhängig von institutionellen Rahmenbedingungen wie zeitlichen Ressourcen, technischer Infrastruktur, Datenschutzregelungen und der Qualifikation des Lehrpersonals.

Der Ausblick des Beitrags richtet sich daher auf zwei zentrale Entwicklungslinien. Erstens besteht ein deutlicher Forschungsbedarf hinsichtlich der Frage, wie sich AI Literacy beziehungsweise AI-Readiness bei Studierenden der Berufsbildung valide und reliabel erfassen lässt. AI Readiness im Bildungsbereich bezeichnet nach Karaca et al. (2021) die Bereitschaft und Fähigkeit, über theoretisches Wissen zu KI zu verfügen, KI praktisch zu nutzen, ihr Potenzial für Bildung zu erkennen und ethische Fragen im Zusammenhang mit ihrem Einsatz zu reflektieren.

Künftige Arbeiten sollten darauf abzielen, geeignete Indikatoren und Erhebungsinstrumente zu entwickeln, die unterschiedliche Dimensionen von AI Literacy abbilden und deren Entwicklung im Längsschnitt untersuchen. Zweitens bedarf es einer stärkeren institutionellen Verankerung von AI Literacy in Curricula, Fortbildungsstrukturen und Schulentwicklungsprozessen, um standortabhängige Ungleichheiten zu reduzieren und nachhaltige Professionalisierungsprozesse zu ermöglichen.

Insgesamt versteht sich der Beitrag als konzeptionell-didaktischer Impuls für eine Berufsbildung, die KI weder unkritisch adaptiert noch defensiv ausklammert, sondern als gestaltbare Technologie begreift. AI Literacy wird dabei als zentrale Schlüsselkompetenz sichtbar, um berufliche Handlungsfähigkeit, pädagogische

Verantwortung und gesellschaftliche Teilhabe in einer zunehmend von KI geprägten Arbeitswelt miteinander zu verbinden.

## Literaturverzeichnis

- Agrawal, A., Gans, J., & Goldfarb, A. (2023). *Power and prediction: The disruptive economics of artificial intelligence*. Harvard Business School Press.
- Almatrafi, O., Johri, A., & Lee, S. (2024). Defining and characterizing AI literacy: A systematic review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 5, 100167.
- Apt, W., & Priesack, K. (2019). *KI, Arbeit und Organisation*. Fraunhofer IAO.
- Arntz, M., Gregory, T., & Zierahn, U. (2018). Digitalization and the future of work: Macroeconomic consequences. *ZEW Discussion Papers*, No. 18-055.
- Biggs, J. (2003). *Teaching for quality learning at university* (2nd ed.). Open University Press.
- Biggs, J., & Tang, C. (2011). *Teaching for quality learning at university* (4th ed.). Open University Press.
- Büchel, J., Engler, J. F., & Mertens, A. (2025). *KI-Jobs in Deutschland: Stagnation statt Boom. Eine Analyse von Online-Stellenanzeigen*. Bertelsmann Stiftung. <https://doi.org/10.11586/2025025>
- Casal-Otero, L., Catala, A., Fernández-Morante, C., & González-González, C. S. (2023). AI literacy in teacher education: A systematic review. *Education and Information Technologies*, 28, 533–564.
- Design-Based Research Collective. (2003). *Design-based research: An emerging paradigm for educational inquiry*. *Educational Researcher*, 32(1), 5–8. <https://doi.org/10.3102/0013189X032001005>
- Ehlers, U.-D. (2020). *Future skills: Lernen der Zukunft – Hochschule der Zukunft*. Springer VS.
- Ehlers, U.-D. (2022). *Future skills und Hochschulbildung*. Springer VS.
- Ehlers, U.-D., Lindner, M., & Rauch, A. (2024). Future skills for the age of artificial intelligence: Results from the AIComp project. *Journal of Future Skills*, 3(1), 1–20.
- Eraut, M. (2004). Informal learning in the workplace. *Studies in Continuing Education*, 26(2), 247–273.
- Euler, D. (2004). Lernortkooperation in der Berufsbildung. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 100(1), 77–94.
- Fossen, F. M., & Sorgner, A. (2022). New digital technologies and heterogeneous employment effects. *Small Business Economics*, 58, 641–661.

- Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2013). The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? *Oxford Martin Programme on Technology and Employment Working Paper*.
- Gössling, B., & Ostendorf, A. (2021). Curriculum work under conditions of digital transformation. *Journal of Vocational Education & Training*, 73(4), 589–607.
- Grimm, V., & Gathmann, C. (2022). Digitalisierung, Beschäftigung und Ungleichheit. *ifo Schnelldienst*, 75(5), 3–9.
- Grundschober, I. & Pallhuber, P. (2025). Der AI Act und das KI-Trilemma: Herausforderungen und Chancen für die Professionalisierung des Personals in der beruflichen und betrieblichen Weiterbildung. bwp@ Berufs- und Wirtschaftspädagogik – online, 48, 1–25  
[https://www.bwpat.de/ausgabe48/grundschober\\_pallhuber\\_bwpat48.pdf](https://www.bwpat.de/ausgabe48/grundschober_pallhuber_bwpat48.pdf)
- Hammermann, A., Stettes, O., & König, M. (2024). Künstliche Intelligenz und Arbeitsmarkt: Nutzung, Zugang und Kompetenzanforderungen. *IW-Report*. Institut der deutschen Wirtschaft, Köln.
- Höfler, M., et al. (2024). *Nationaler Bildungsbericht Österreich 2024*. Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (BMBWF).
- Karaca, O., Çalışkan, S. A., & Demir, K. (2021). Medical artificial intelligence readiness scale for medical students (MAIRS-MS) - development, validity and reliability study. *BMC Medical Education*, 21, 112. <https://doi.org/10.1186/s12909-021-02546-6>
- Laupichler, M. C., Aster, M., & Rügamer, D. (2022). Artificial intelligence literacy in higher education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100054.
- Long, D., & Magerko, B. (2020). What is AI literacy? Competencies and design considerations. In *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1–16). ACM.
- McKenney, S., & Reeves, T. C. (2019). *Conducting educational design research (2nd ed.)*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315105642>
- Sailer, M., & Annen, S. (2021). Digitalisierung und Unterrichtsentwicklung. *Unterrichtswissenschaft*, 49, 405–423.
- Schmid, U., Blanc, B., Toepel, J., Pinwart, M., & Drachsler, H. (2021). *KI@Bildung – Künstliche Intelligenz in der Bildung*. Stifterverband.
- Sloane, P. F. E. (2003). Schulnahe Curriculumentwicklung. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 99(3), 417–440.
- Stolpe, M., & Hallström, J. (2024). Technological literacy and AI literacy: A multiliteracy perspective. *Education Sciences*, 14(2), 145.
- Reinmann, G., Herzberg, D., & Brase, A. (2024). *Forschendes Entwerfen: Design-Based Research in der Hochschuldidaktik*. transcript Verlag. <https://doi.org/10.14361/9783839474242>

- The World Bank Group. (2016). *World development report 2016: Digital dividends*. World Bank.
- Tynjälä, P. (2008). Perspectives into learning at the workplace. *Educational Research Review*, 3(2), 130–154.
- Tynjälä, P. (2009). Connectivity and transformation in work-related learning. *Vocations and Learning*, 2, 159–173.
- World Economic Forum. (2023). *The future of jobs report 2023*. World Economic Forum.
- Zhai, X., Zhang, M., & Li, M. (2021). AI education for teachers. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100012.
- Zika, G., Helmrich, R., Maier, T., Weber, E., Wolter, M. I., & Mönning, A. (2018). *Arbeitslandschaft 2035*. IAB-Forschungsbericht.

### **Pallhuber, Patrick**

Mag. (FH), MA, Hochschullehrender im Bereich Betriebswirtschaft, Medienbildung und Digitalisierung, Institut für Berufspädagogik, Pädagogische Hochschule Tirol

### **Schwabl, Gerlinde**

MEd, Hochschullehrende im Bereich Medienbildung und Digitalisierung, Institut für Berufspädagogik, Pädagogische Hochschule Tirol