didacticum
Zeitschrift für (Fach)Didaktik in Forschung und Unterricht
der Pädagogischen Hochschule Steiermark

SANDRA ZITZ UND ANDREA TEKAUTZ

Wie wird aus AI Literacy und Fachexpertise eine handlungsorientierte KI-Kompetenz? Der Einfluss des Interaktionsmodus zwischen Mensch und GenKI

Abstract

The rapid integration of generative artificial intelligence (GenAI) is transforming workplace tasks and competency requirements faster than earlier technologies, with heterogeneous effects across occupations. In line with vocational-school curricula, acquiring comprehensive AI competencies is vital. While AI literacy primarily encompasses technical knowledge and skills, AI competency expands this notion to include application-oriented attitudes and self-reflective mindsets for professional contexts. This paper proposes a theory-based model linking modes of human–GenAI interaction and competence development. It draws on cognitive load theory, cognitive offloading, and Randazzo et al.'s empirical typology of cyborg, centaur, and self-automator interaction modes. The model shows how these modes offer distinct opportunities and risks for AI competency, subject-matter competence, and efficiency gains. (Translated with Perplexity, 16.08.2026)

Key words

Artificial Intelligence, vocational training, AI literacy, AI competency, deskilling

Generative Künstliche Intelligenz im beruflichen Umfeld und was dies für die berufliche Bildung bedeutet

Die Verbreitung technologischer Innovationen im Arbeitsumfeld verändert Tätigkeitsprofile und somit auch die Kompetenzanforderungen, die Unternehmen an ihre Mitarbeitenden stellen. So begünstigten der Computer und das Aufkommen des Internets eine Verschiebung weg von einfachen Routineaufgaben hin zu komplexeren und vielschichtigeren Aufgaben, wodurch auch die Anforderungen an die Ausbildung potenzieller Mitarbeitender stiegen (Autor et al., 2001). Generative Künstliche Intelligenz (GenKI) verbreitet sich deutlich schneller im Arbeitsumfeld, als es der Computer oder das Internet taten (Bick et al., 2026), wodurch sich Ausbildungsanforderungen rascher verändern könnten. Was das konkret bedeutet, hängt davon ab, ob GenKI innerhalb eines Tätigkeitsbereichs einfache

Hilfstätigkeiten eliminieren und so das erforderliche Kompetenzniveau heben oder anspruchsvolle Aufgaben automatisieren und das erforderliche Kompetenzniveau senken wird (Autor & Thompson, 2025). Hier zeigen erste Nutzungsstudien, abhängig von der jeweiligen Tätigkeit, beide Szenarien (Appel et al., 2026). Die Veränderungen der erforderlichen Kompetenzen lassen sich auch in Arbeitsmarktdaten der USA von April 2021 bis April 2024 erkennen. In der Branche der Softwareentwicklung, in der GenKI Teilbereiche automatisieren kann, findet sich eine schwierige Arbeitsmarktsituation für Berufseinsteiger*innen. Diese besteht in anderen betrachteten, nicht durch KI-Automatisierung geprägten Branchen nicht (Brynjolfsson et al., 2025). Die Autoren nennen hier als mögliche Erklärung, dass sich implizites Erfahrungswissen versierter Fachkräfte nicht durch KI ersetzen lässt, das explizite Wissen der Berufseinsteigenden aber sehr wohl. Das erforderliche Kompetenzprofil hat sich verändert, da Einstiegstätigkeiten automatisiert wurden. Wie stark und in welchen Bereichen KI allgemein einzelne Branchen verändert, differiert (Calvino et al., 2024), weshalb auch die Änderungsbedarfe für Ausbildungen berufsfeldspezifisch zu betrachten sind. Unterstützend wird GenKI jedoch allgemein in großem Umfang eingesetzt (Chatterji et al., 2025; Handa et al., 2025), z. B. für die Informationssuche, zum Entwerfen diverser Schriftstücke oder zur Lösung von Problemstellungen, oft unabhängig davon, ob Unternehmen die Nutzung von GenKI unterstützen oder davon Kenntnis haben. Persönliche Chatbot-Zugänge, sogenannte Schatten-KI, werden für betriebliche Zwecke genutzt, mit entsprechenden Risiken für IT- und Rechtssicherheit und Qualität (Högemann et al., 2026), woraus sich wiederum berufsfeldübergreifende Ausbildungsanforderungen ableiten lassen.

Für die berufliche Bildung sind diese Entwicklungen besonders relevant, denn Lernende sollen entsprechend der curricularen Anforderungen bereits konkrete Handlungskompetenzen für das berufliche Umfeld erwerben. Dieser Fokus grenzt die Berufsbildung von den Allgemeinbildenden Höheren Schulen ab, die laut § 34 SCHOG eine vertiefte Allgemeinbildung und die Hinführung zur Universitätsreife bieten sollen. So fordert das BAG (Berufsausbildungsgesetz) für Berufsschulen, dass Lernende dazu befähigt werden, ihren Beruf auszuüben, Verantwortung und Selbstständigkeit sowohl in Arbeits- wie auch Lernprozessen zu zeigen wie auch die Wettbewerbsfähigkeit ihres Arbeitgebers zu unterstützen. Berufsbildende Mittlere und Höhere Schulen (BMHS) sollen wiederum direkt zur Ausübung eines Berufes qualifizieren (Schlögl et al., 2019). Die Ausbildung für den Beruf sollte die Vermittlung eines kompetenten Umgangs mit GenKI beinhalten, sowohl in Bezug auf allgemeine Anforderungen als auch auf berufsspezifische Besonderheiten.

KI-Kompetenz entwickeln

Auf Basis der raschen Implementierung von GenKI im betrieblichen Umfeld liegt die Vermutung nahe, dass Schüler*innen der Sekundarstufe Berufsbildung in ihrem Lehrbetrieb bzw. im Rahmen von Praktika bereits Erfahrung mit der

berufsspezifischen GenKI-Nutzung gesammelt haben. Studien, die das dezidiert erhoben haben, liegen jedoch nicht vor. Erhoben wurde jedoch die allgemeine Nutzung von GenKI durch Jugendliche. So gehört diese laut einer österreichischen Umfrage von 1.988 Kindern und Jugendlichen zwischen 9 und 19 Jahren zu ihrem digitalen Alltag (Trültzsch-Wijnen et al., 2026). 99,3 % gaben an, im letzten Monat GenKI zumindest einmal genutzt zu haben. Ergänzend zur quantitativen Umfrage wurden mit 42 nach Alter, Geschlecht, sozioökonomischem Status, formaler Bildung und Wohnort ausgewogen ausgewählten Teilnehmenden zwischen 13 und 17 Jahren teilstandardisierte Interviews geführt. Dabei zeigte sich, dass die Nutzung hauptsächlich im schulischen Bereich erfolgt. GenKI wird als Unterstützungswerkzeug fürs Lernen gesehen, z. B. um das Verständnis zu vertiefen und sich auf Prüfungen vorzubereiten. Zudem wägen die Jugendlichen ab, wie sie GenKI konkret nutzen können, um Lernen zu unterstützen statt zu behindern. Ob diese Abwägung in der Realität reflektiert erfolgt, lässt sich auf Basis der Erhebungsresultate nicht abschließend beurteilen, da sozial erwünschte Antworten nicht ausgeschlossen werden können. Dass der Interaktionsmodus Kompetenzaufbau beeinflusst, wird durch empirische Studien belegt (Gerlich, 2025; Kosmyna et al., 2025).

Hier setzt dieser Artikel an. Entwickelt wird ein theoriebasiertes Modell zum Aufbau von Fach- und KI-Kompetenz durch eine gezielte Ausgestaltung der Mensch-GenKI-Interaktion. Dabei hat jeder vorgestellte Interaktionsmodus seine Berechtigung und bietet Lernchancen wie auch Risiken hinsichtlich Ergebnisqualität, Effizienz und Kompetenzerwerb. Das Ziel des Modells ist die Förderung von Handlungskompetenzen für das berufliche Umfeld. Das Modell soll dazu dienen, dass im schulischen Einsatz dieser Interaktionsmodus bei den Aufgabenstellungen bewusst mitgedacht und variiert wird. Damit können Lernende ihr Handlungsrepertoire im Umgang mit GenKI erweitern und spezifische Lernchancen gezielt nutzen. Somit kann dieses Modell durch den Fokus auf den Interaktionsmodus ergänzend zu bestehenden didaktischen Modellen wie z. B. dem PCRR-Framework (Freinhofer et al., 2026) genutzt werden, das mit „Plan“, „Create“, „Review“ und „Reflect“ zwar den gesamten Zyklus des Einsatzes von GenKI im Unterrichtssetting beachtet, den Interaktionsmodus jedoch nicht dezidiert anspricht.

Von der AI Literacy zur KI-Kompetenz

Für das Modell zentral ist die Unterscheidung zwischen zwei Aspekten: Einerseits dem Wissen rund um GenKI und deren Einbettung in die Gesellschaft sowie den Techniken, damit umzugehen, andererseits der Fähigkeit, GenKI für sich persönlich und auch für das Unternehmen unter Berücksichtigung ethischer, rechtlicher und sozialer Rahmenbedingungen nutzbringend einzusetzen. Das Erstere wird in der Literatur weitläufig mit dem aus der englischen Sprache entlehnten Begriff „AI Literacy“ bezeichnet, während sich der deutsche Begriff „KI-Literalität“ weniger

durchgesetzt hat. Für das Zweitere, also die gekonnte und reflektierte Umsetzung im Alltag, ist der deutsche Begriff „KI-Kompetenz" gebräuchlich.

AI Literacy bildet hier das Fundament und beinhaltet Wissen rund um die Funktionalität von GenKI und den ethischen, rechtlichen und sozialen Rahmenfaktoren der Entwicklung und des Einsatzes von GenKI sowie den Erwerb von praktischen Skills im Umgang mit GenKI (Chiu et al., 2025; Miao et al., 2024; OECD & European Commission, 2026). Dieses Grundlagenwissen und die notwendigen Skills müssen ohne GenKI erworben werden.

KI-Kompetenz erweitert den AI-Literacy-Begriff um die reale Anwendung in der Praxis: Wissen und Skills werden durch Einstellungen und Haltungen ergänzt. Dazu gehören das Vertrauen in das eigene Wissen und die eigene Urteilsfähigkeit, ergänzt durch die Bereitschaft, dieses immer wieder zu reflektieren und Neues zu lernen (Chiu et al., 2025). KI-Kompetenz zeigt sich im professionellen Kontext: Reale Rahmenbedingungen und Einschränkungen müssen reflektiert in die KI-Nutzung einbezogen werden (Hsu, 2026). Hier braucht es auch Erfahrungswissen und Reflexion zum Umgang mit GenKI. Die berufliche Bildung hat das Potenzial, deren Erwerb zu fördern: Einerseits durch praxisnahe Einbeziehung von GenKI im Rahmen der fachtheoretischen und fachpraktischen Fächer, andererseits durch die Reflexion der GenKI-Nutzung in den Lehr- bzw. Praktikumsbetrieben.

Lerntheoretische Grundlagen des Modells

Um zu verstehen, wie der Interaktionsmodus zwischen Mensch und GenKI den Fach- und KI-Kompetenzerwerb beeinflusst, sind zwei miteinander in Beziehung stehende Theorien hilfreich.

Die Cognitive-Load-Theorie (Sweller et al., 2019) beschreibt, wie Lernen durch das Verarbeiten neuer Informationen durch das Arbeitsgedächtnis und durch die Eingliederung dieser Inhalte in das Langzeitgedächtnis gelingen kann. Dabei ist die Kapazität des Arbeitsgedächtnisses beschränkt. Auf welche Art und zu welchem Zeitpunkt neue Informationen bereitgestellt werden, muss daher auf das Vorwissen der Lernenden und die Komplexität der Inhalte abgestimmt werden. Zudem können externe Faktoren wie Stress, Emotionen und Unsicherheit Kapazitäten des Arbeitsgedächtnisses binden und Lernen verhindern. Im Rahmen dieser Theorie lässt sich ableiten, dass GenKI das Arbeitsgedächtnis entlasten könnte, indem sie für das Verständnis notwendige Information zum passenden Zeitpunkt zur Verfügung stellt, Fehlkonzeptionen korrigiert und zur vertieften Auseinandersetzung mit dem Thema anregt. Die Cognitive-Load-Theorie wird auch in Bezug auf das Lernen am Arbeitsplatz als theoretischer Bezugsrahmen genutzt (Sewell et al., 2019).

Demgegenüber steht der Effekt des Cognitive Offloading (Risko & Gilbert, 2016). Die Theorie beschreibt, dass die kognitive Belastung durch die Unterstützung eines Hilfsmittels so reduziert werden kann, dass keine aktive Verarbeitung im Arbeitsgedächtnis und Eingliederung ins Langzeitgedächtnis angeregt wird, also

kein Lernen stattfindet. Beispiele für ein solches Auslagern von kognitiven Aufgaben an technische Hilfsmittel sind die Nutzung des Taschenrechners statt des Kopfrechnens oder des Navigationssystems statt der Schulung der eigenen Orientierungsfähigkeiten. Bestimmte Kompetenzen werden dadurch nicht mehr erworben bzw. bestehende Kompetenzen gehen durch die mangelnde Nutzung verloren. Trainiert wird stattdessen die Bedienung des Hilfsmittels. Cognitive Offloading mit GenKI wird im Arbeitskontext auch mit verringerter kognitiver Anstrengungsbereitschaft in Verbindung gebracht (Patil & Shinde, 2026).

Ob GenKI Kompetenzaufbau durch eine lernförderliche Senkung der kognitiven Last fördert oder durch eine zu starke Reduktion der kognitiven Last verhindert, beeinflusst der Interaktionsmodus, wie bereits bei der Jugendstudie angesprochen. Trotz der angesprochenen Risiken wird Cognitive Offloading auch als Potenzial gesehen, Freiräume für neue Aufgaben durch die Automatisierung von Routineaufgaben schaffen zu können (Ritz et al., 2025). Zwischen Gefahr und Chance im jeweiligen beruflichen Kontext abwägen zu lernen, ist wiederum Teil der Förderung von KI-Kompetenz und bedarf der Erfahrung und Reflexion.

Interaktionsmodi und deren Potenzial zum Kompetenzerwerb

In der Literatur finden sich mehrere Modelle, wie die Interaktion zwischen GenKI und Mensch klassifiziert werden kann. Steinhoff und Lehnen (2025) schreiben der GenKI die Rollen Ghost, Partner und Tutor (GPT-Modell) zu, den Menschen dazu äquivalent die Rollen Client, Explorer und Learner. Buck und Limburg (2024) klassifizieren nach der Funktion im Schreibprozess und unterscheiden nach den Nutzungsszenarien GenKI als Ersatz, als Entlastung, als Unterstützung und als Erweiterung. Beide Modelle stammen aus der Schreibforschung und leiten sich aus Theorie (Buck & Limburg, 2024) bzw. Beobachtungen im schulischen Umfeld (Steinhoff & Lehnen, 2025) ab.

Für das vorliegende Modell zur Erweiterung von KI-Kompetenz im beruflichen Kontext geeigneter erscheint die Klassifikation nach Randazzo et al. (2025), da diese aus einer empirischen Studie im Arbeitskontext abgeleitet wurde. Dafür wurden die Chatprotokolle von 244 Berater*innen der Boston Consulting Group analysiert und die Erkenntnisse daraus mit Interviews hinterfragt und begründet. Unterschieden werden die Interaktionsmodi Cyborg, Centaur und Self-Automator, die Parallelen zu den Gen-KI-Rollen Partner, Tutor und Ghost aus dem GPT-Modell nach Steinhoff und Lehnen zeigen. Randazzo et al. richten den Fokus jedoch auf die Aufgabenteilung von Mensch und GenKI bei der Bearbeitung beruflicher Problemstellungen, während das GPT-Modell primär auf Schreibprozesse bezogen ist.

Jeder der drei Interaktionsmodi bietet unterschiedliche Chancen und Risiken in Bezug auf den Aufbau und die Erweiterung von Fach- und KI-Kompetenz. Diese werden im Folgenden betrachtet.

Interaktionsmodus 1: Cyborg

Den mit 60 % am häufigsten beobachteten Interaktionsmodus bezeichnen Randazzo et al. als Cyborg. Dieser Begriff steht für die Verschmelzung von Mensch und Technologie, was sich auch in der Interaktion zwischen Mensch und GenKI zeigt. Antworten der GenKI werden hinterfragt, die Menschen lassen sich Entscheidungen und Analysen genau erklären und begründen. Sie nutzen beim Prompten sogenannte Personas, das sind Rollenzuschreibungen an die GenKI, um unterschiedliche Blickwinkel auf eine Problemstellung sichtbar zu machen. Lösungen werden schrittweise mit der GenKI gemeinsam entwickelt. Die Ergebnisse werden iterativ überarbeitet. Dabei werden der GenKI bei Bedarf zusätzliche Informationen zur Verfügung gestellt. Auch wird Ergebnissen bei Zweifel aktiv widersprochen und eine Neugenerierung eingefordert. Es findet eine tiefe Auseinandersetzung mit den Ergebnissen der GenKI statt. Die Zusammenarbeit ist vom Erkunden der Möglichkeiten der GenKI geprägt, es wird bewusst experimentiert.

Menschen in diesem Interaktionsmodus berichten, dass sie sich produktiv und weniger abhängig von anderen Personen fühlen. Des Weiteren wollen sie ihre Kompetenzen im Umgang mit GenKI erweitern (Randazzo et al., 2025).

Randazzo et al. bezeichnen diese Form der Interaktion auch als „Fused Co-Creation“: Der Mensch bestimmt, was gemacht wird, überlässt dabei jedoch der GenKI die Ausführung und gibt ihr damit Freiraum, wie etwas gemacht wird. Der Fokus liegt auf der Vertiefung der eigenen KI-Kompetenz. Durch das Experimentieren und Hinterfragen sammeln die Personen Erfahrung damit und Wissen darüber, wie diese Technologie bei Aufgabenstellungen aus dem eigenen Berufsumfeld unterstützen kann. Dieser Aufbau von Kompetenzen für neu aufkommende Technologien wird mit dem Begriff „Newskilling“ bezeichnet und mit einer höheren Innovationsleistung assoziiert (Kellogg, 2021, zit. nach Randazzo et al., 2025). Im Cyborg-Interaktionsmodus werden GenKI-Ergebnisse hinterfragt und mit der eigenen Fachexpertise abgeglichen, wodurch die Fachkompetenz zumindest erhalten bleiben sollte. Das Lernen konzentriert sich jedoch auf die Erweiterung der KI-Kompetenz (Randazzo et al., 2025).

Der Cyborg-Modus kann die Produktivität und die Qualität steigern, indem fehlende Fachkompetenzen durch die GenKI ausgeglichen werden (Dell’Acqua, Ayoubi et al., 2026). Dieser Nutzen aus der Zusammenarbeit kann oft nur dann gezogen werden, wenn die GenKI-Ergebnisse noch an die eigene Expertise anschlussfähig sind. Wenn dies nicht zutrifft, können GenKI-Ergebnisse nicht korrekt eingeordnet werden. Der Synergieeffekt bleibt somit aus (Vendraminelli et al., 2025).

Durch die enge Zusammenarbeit mit der GenKI und dem laufenden Austausch im Cyborg-Interaktionsmodus besteht außerdem die Gefahr, dass fachlich falschen Schlussfolgerungen und Ausarbeitungen vertraut und in der Folge darauf aufgebaut wird. Diese Gefahr ist besonders groß, wenn Aufgabenstellungen außerhalb der Fähigkeiten von GenKI liegen. Wo hier die Grenze verläuft, ist für Menschen oft nicht erkennbar. Aufgabenstellungen, die für Menschen vergleichbar

schwierig sind, können für GenKI unterschiedlich herausfordernd sein. Auch verändern sich die Fähigkeiten von GenKI über die Zeit. Dell'Acqua, McFowland et al. (2026) prägten für diesen Sachverhalt, dass die Schwierigkeit einer Aufgabenstellung aus menschlicher Sicht schwer einschätzbar ist, den Begriff der „Jagged Technology Frontier".

Interaktionsmodus 2: Centaur

Die mythologische Figur des Zentauren hat den Oberkörper eines Menschen und den Körper eines Pferdes. Dieser Begriff wird im Bereich der Automatisierung verwendet, wenn in der Zusammenarbeit von Mensch und Maschine die jeweiligen Stärken kombiniert werden, anstatt zu einer Einheit wie beim Cyborg zu verschmelzen (Wilton, 2026).

Den Interaktionsmodus Centaur nutzten in der Studie 14 % und damit die kleinste Gruppe der Consultants (Randazzo et al., 2025). Die Menschen steuern hier nicht nur, was gemacht wird, sondern auch wie die einzelnen Schritte durchgeführt werden. Die Rolle der GenKI ist die einer Assistentin, die nur auf Anweisung zuarbeitet. Menschliche Arbeitsleistungen wie Problemanalysen und ausformulierte Texte werden mit Hilfe der GenKI erweitert und vertieft. GenKI liefert gezielt Informationen, wo sie nachgefragt werden, zum Beispiel zum methodischen Vorgehen. Die Hauptarbeit behält dabei jedoch der Mensch.

Der Ausbau von Fach- und Methodenwissen wird hier als Motivation für diesen Interaktionsmodus genannt, die GenKI wird genutzt, um den eigenen Lernprozess zu beschleunigen. Anspruchsvolle Aufgaben werden daher nicht an die GenKI abgegeben, sondern nur gezielt unterstützt. Das Vertrauen in die eigene Fachkompetenz ist hoch.

Randazzo et al. (2025) bezeichnen diesen Modus als „Directed Co-Creation", da der Mensch die Führungsrolle behält. Die Erweiterung und Vertiefung der menschlichen Fachkompetenz, aufbauend auf bestehendem Wissen, ist Ziel der Interaktion. Dieser Prozess wird „Upskilling" genannt und ist im betrieblichen Umfeld notwendig, um gestiegenen fachlichen Anforderungen, oft ausgelöst durch eine technologische Entwicklung, gerecht zu werden (Kellogg, 2021, zit. nach Randazzo et al., 2025). Newskilling, also die bewusste Erweiterung der KI-Kompetenz, ist kein zentrales Ziel, GenKI wird hier nur punktuell und gezielt eingesetzt.

Bei Aufgabenstellungen, die außerhalb der Grenzen der GenKI liegen, führt dieser Interaktionsmodus seltener zu Fehlentscheidungen, weil Lösungen eigenständig entwickelt werden (Randazzo et al., 2025). Außerdem kann die vertiefte Fachkompetenz dann von Vorteil sein, wenn GenKI-Ergebnisse evaluiert und verifiziert werden sollen (Appel et al., 2026). Dass dieser Interaktionsmodus den Aufbau von Fachkompetenz fördert, zeigen auch weitere Studien, in denen die Nutzung von GenKI gezielt auf menschlicher Arbeitsleistung aufbaut (Gerlich, 2025; Kosmyna et al., 2025; Shen & Tamkin, 2026).

Dieser Interaktionsmodus bringt jedoch keine Vorteile, wenn eine Routineaufgabe innerhalb der eigenen Fachexpertise zuverlässig durch GenKI erledigt werden kann. In einem solchen Fall kann ein potenzieller Produktivitätsgewinn durch GenKI nicht realisiert werden (Randazzo et al., 2025).

Interaktionsmodus 3: Self-Automator

Dem letzten Interaktionsmodus, dem Self-Automator, wurden in der Studie von Randazzo et al. 27 % der Personen zugeordnet. Auch hier kann der Begriff als Metapher für eine Person gesehen werden, deren Handlungen nur dazu dienen, die „eigene Person", also die zu erledigende Arbeit, zu automatisieren. Arbeitsaufträge werden als Ganzes an die GenKI übergeben, es wird selten iteriert und die Personen bringen ihre Fachkompetenz kaum ein. GenKI-Ergebnisse werden nur geringfügig überarbeitet bzw. gänzlich übernommen. Die Anzahl der Interaktionen ist gering.

Produktivitätssteigerung ist hier das Ziel. Dabei ist das Vertrauen in die Fähigkeiten der GenKI hoch. Dies kann jedoch zu einer Verringerung der inhaltlichen Tiefe und zu mehr Fehlern führen (Randazzo et al., 2025).

Dieser Modus wird als „Abdicated Co-Creation" bezeichnet, da der menschliche Anteil am Ergebnis gering ist. Der Problemlöseprozess wird vollständig an die GenKI ausgelagert. Die Gefahr des Deskilling, also des Verlustes oder des Nichtentwickelns erwünschter Fähigkeiten, ist in diesem Interaktionsmodus evident. Es werden weder Fach- noch KI-Kompetenzen aufgebaut oder vertieft.

Der Vorteil ist der Effizienzgewinn: Bei Routinetätigkeiten innerhalb der Grenzen der GenKI kann dies eine sinnvolle Option sein, insbesondere bei knappen Zeitressourcen (Randazzo et al., 2025). Wenn GenKI qualitativ hochwertigere Ergebnisse als der Mensch liefert, kann die Ergebnisqualität sogar sinken, wenn Menschen sich stärker einbringen (Goh et al., 2024). Hier kann der Self-Automator-Interaktionsmodus die Ergebnisqualität erhöhen, wenngleich ethische und rechtliche Fragestellungen im Blick behalten werden müssen.

Im fehlenden Kompetenzaufbau liegt die größte Gefahr. Es wurde auch gezeigt, dass dieser Interaktionsmodus Motivation und Durchhaltevermögen verringern kann. Eine eigene Lösung zu entwickeln, erscheint anstrengender und weniger lohnenswert (Liu et al., 2026; Randazzo et al., 2025).

Synthese: Das Kompetenzerwerb-Interaktionsmodus-Modell

Randazzo et al. (2025) führen aus, dass die bewusste Wahl des Interaktionsmodus dazu dienen kann, gezielt Kompetenzen auszubauen und zu vertiefen. Der Modus Cyborg eignet sich besonders zum Ausbau der KI-Kompetenzen bei gleichzeitigem Erhalt der fachlichen Kompetenzen, Centaur hingegen zur Erweiterung der eigenen Fachkompetenz. Self-Automator kann bei Zeitdruck und Routineaufgaben sinnvolle Effizienzgewinne und damit neue Aufgabenbereiche möglich machen, birgt aber auch die Gefahr, dass bestimmte Fach- und KI-Kompetenzen nicht gefördert werden. Randazzo et al. raten ebenfalls, hier nicht unreflektiert den scheinbar

angenehmsten Modus zu nutzen. Hier setzt das Kompetenzerwerb-Interaktionsmodus-Modell an, das die Konzepte AI Literacy/KI-Kompetenz, die Cognitive-Load-Theorie und Cognitive Offloading mit den Interaktionsmodi verbindet. Dieses Modell kann sowohl zur Reflexion wie auch zur Planung von GenKI-Interaktionen genutzt wie auch bewusst bei der Formulierung von berufsspezifischen Arbeitsaufträgen in der beruflichen Bildung mitgedacht werden.

Die Basis bilden erworbene Fachkompetenz und AI Literacy, die im Langzeitgedächtnis abgespeichert sind. Daran kann neues Wissen angeschlossen werden. Dies wird durch Erfahrungen und das Lernen neuer Inhalte laufend erweitert, im Wesentlichen ohne GenKI. Wenn die Nutzung von GenKI für berufsspezifische Problemstellungen nutzbringend erscheint, kann reflektiert einer der Nutzungsmodi gewählt werden. Kognitiv verarbeitet werden im Cyborg-Modus vor allem neue Erkenntnisse zur GenKI-Nutzung, durch die Übernahme fachlicher Aufgaben entlastet GenKI dafür das Arbeitsgedächtnis. Beim Centaur-Modus liefert GenKI fachliche Informationen und Methodenwissen immer dann, wenn es benötigt wird, was wiederum das Arbeitsgedächtnis entlastet und fachlichen Kompetenzerwerb ermöglicht. Der Self-Automator-Modus sollte wiederum nur gezielt gewählt werden, um unerwünschtes Cognitive Offloading und potenzielles Deskilling zu vermeiden. Neu gewonnene Fach- bzw. KI-Kompetenzen können, wo sinnvoll, mit verifizierbaren Fachinformationen abgeglichen sowie ergänzt werden und erweitern die Wissensbasis (siehe Abbildung 1).

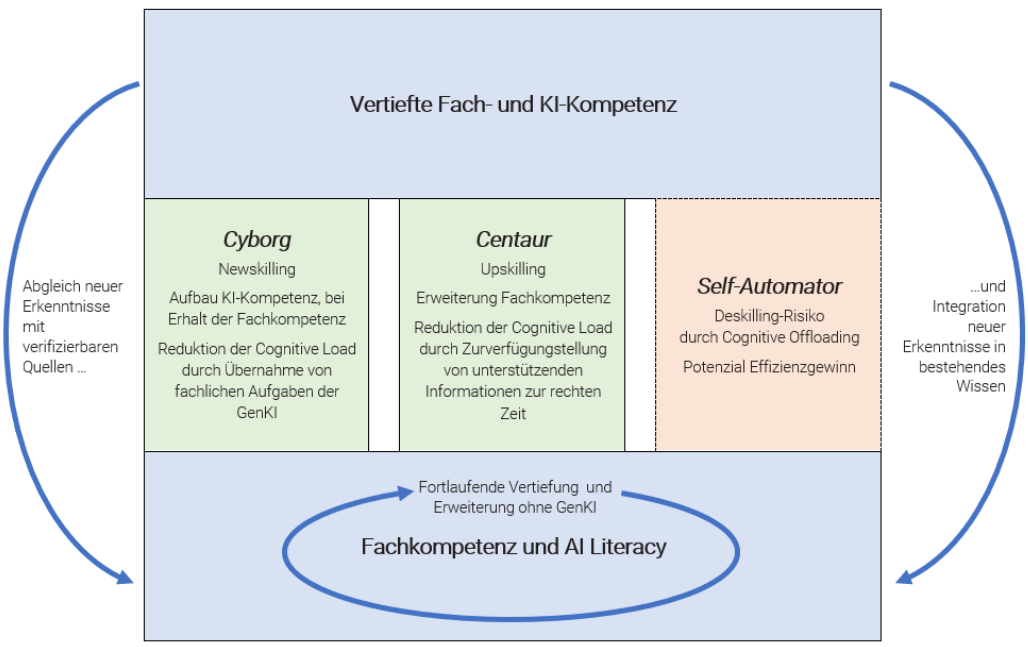

Abbildung 1: Kompetenzerwerb-Interaktionsmodus-Modell (eigene Darstellung)

Limitierungen und Ausblick

Wie konkret Interaktion zwischen Mensch und GenKI ausgestaltet ist, beeinflusst neben weiteren Aspekten wie Motivation, Lehrperson, soziale Beziehung und Lehr-

und Lernmethoden, welche Kompetenzen beim Ko-Kreieren aufgebaut werden können. Das entwickelte Kompetenzerwerb-Interaktionsmodus-Modell stellt diesen Zusammenhang in den Mittelpunkt. Entwickelt wurde es für die berufliche Bildung, da die rasche Implementierung dieser Technologie in der Wirtschaft die Ausbildungsanforderungen verändert. Nicht nur AI Literacy muss vermittelt werden, es benötigt auch die Förderung einer handlungsorientierten KI-Kompetenz, abgestimmt auf die berufsspezifischen Anforderungen.

Das Modell will zur Reflexion über die eigenen Interaktionsmodi motivieren und dazu anregen, diese aktiv zu gestalten, um Fach- und KI-Kompetenz zu erweitern und zu vertiefen, ohne sinnvolle Effizienzgewinne zu ignorieren.

Als Modi verwendet werden Cyborg, Centaur und Self-Automator. Die Typologie wurde aus einer empirischen Studie aus dem Arbeitsumfeld abgeleitet (Randazzo et al., 2025), bezieht sich also direkt auf das Arbeitsumfeld. Die drei Begriffe können als Metaphern funktionieren und die komplexe Interaktion zwischen GenKI und Mensch damit sprachlich greifbar und beschreibbar machen.

Dieses Modell wurde bislang nicht in der pädagogischen Praxis hinsichtlich seiner Nützlichkeit und Verständlichkeit erprobt. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Interaktionsmodi von der Arbeitswelt auf die schulische Realität transferiert werden müssen. Ein erster Schritt ist, dies bei der Formulierung neuer Aufgabenstellungen dezidiert mitzudenken und so Lernende zu neuen Handlungsoptionen anzuregen. Offen ist auch, ob das Modell genauso für die Allgemeinbildung funktionieren kann oder dort eine andere Interaktionstypologie, z. B. das GPT-Modell nach Steinhoff und Lehnen (2025), greifbarer ist.

Außerdem zeigen Studien auch, dass der Umgang mit GenKI Risiken birgt, die auch bei reflektierter Nutzung nicht vollständig vermeidbar sind. Zu den in der Literatur diskutierten Phänomenen zählen unter anderem der Effekt von Workslop, also GenKI-generierten Arbeitsresultaten ohne inhaltliche Substanz, auf das Arbeitsklima (Niederhoffer et al., 2025, 2026), gesundheitliche Auswirkungen durch kognitive Überlastung, sogenanntes „Brain Fry“ (Bedard et al., 2026), ein erhöhtes Burnout-Risiko (Ranganathan & Ye, 2026), KI-Psychosen (Chandra et al., 2026) sowie die Verbreitung von Desinformation, da GenKI bei der Websuche die Vertrauenswürdigkeit einer Quelle und die Korrektheit einer Information nicht verlässlich beurteilen kann (McKenzie, 2025). Wie das Modell erweitert werden kann, um auch solche Effekte greifbar und damit diskutier- und reflektierbar zu machen, ohne die Übersichtlichkeit zu verlieren, ist noch offen.

Literatur

Appel, R., Massenkoff, M., McCrory, P., McCain, M., Heller, R., Neylon, T. & Tamkin, A. (2026). *The Anthropic Economic Index report: Economic Primitives*. Anthropic. Verfügbar unter: https://www-cdn.anthropic.com/096d94c1a91c6480806d8f24b2344c7e2a4bc666.pdf [16.08.2026].

Autor, D., Levy, F. & Murnane, R. (2001). *The Skill Content of Recent Technological Change: An Empirical Exploration*. National Bureau of Economic Research. Verfügbar unter: https://doi.org/10.3386/w8337 [16.08.2026].

Autor, D. & Thompson, N. (2025). *Expertise*. National Bureau of Economic Research. Verfügbar unter: https://doi.org/10.3386/w33941 [16.08.2026].

Bedard, J., Kropp, M., Hsu, M., Karaman, O. T., Hawes, J. & Kellerman, G. R. (2026). When using AI leads to „Brain Fry". *Harvard Business Review*, *2026*(July-August), 33–36.

Bick, A., Blandin, A. & Deming, D. J. (2026). The Rapid Adoption of Generative AI. *Management Science*. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1287/mnsc.2025.02523 [16.08.2026].

Brynjolfsson, E., Chandar, B. & Chen, R. (2025). *Canaries in the Coal Mine? Six Facts about the Recent Employment Effects of Artificial Intelligence*. Verfügbar unter: https://digitaleconomy.stanford.edu/publications/canaries-in-the-coal-mine/ [16.08.2026].

Buck, I. & Limburg, A. (2024). KI und Kognition im Schreibprozess: Prototypen und Implikationen. *JoSch - Journal für Schreibwissenschaft*, *15*(26), 8–23. Verfügbar unter: https://doi.org/10.3278/JOS2401W002 [16.08.2026].

Calvino, F., Dernis, H., Samek, L. & Ughi, A. (2024). *A sectoral taxonomy of AI intensity*. OECD Artificial Intelligence Papers, No. 30. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1787/1f6377b5-en [16.08.2026].

Chandra, K., Kleiman-Weiner, M., Ragan-Kelley, J. & Tenenbaum, J. B. (2026). *Sycophantic Chatbots Cause Delusional Spiraling, Even in Ideal Bayesians*. arXiv. Verfügbar unter: https://doi.org/10.48550/arXiv.2602.19141 [16.08.2026].

Chatterji, A., Cunningham, T., Deming, D. J., Hitzig, Z., Ong, C., Shan, C. Y. & Wadman, K. (2025). *How People Use ChatGPT*. National Bureau of Economic Research. Verfügbar unter: https://doi.org/10.3386/w34255 [16.08.2026].

Chiu, T. K. F., Ahmad, Z. & Çoban, M. (2025). Development and validation of teacher artificial intelligence (AI) competence self-efficacy (TAICS) scale. *Education and Information Technologies*, *30*(5), 6667–6685. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/s10639-024-13094-z [16.08.2026].

Dell'Acqua, F., Ayoubi, C., Lifshitz, H., Sadun, R., Mollick, E., Mollick, L., Han, Y., Goldman, J., Nair, H., Taub, S. & Lakhani, K. R. (2026). The Cybernetic Teammate: A Field Experiment on Generative AI and Teamwork. *Organization Science*, *37*(4), 1217–1242. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1287/orsc.2025.20702 [16.08.2026].

Dell'Acqua, F., McFowland, E., Mollick, E., Lifshitz, H., Kellogg, K. C., Rajendran, S., Krayer, L., Candelon, F. & Lakhani, K. R. (2026). Navigating the Jagged Technological Frontier: Field Experimental Evidence of the Effects of Artificial Intelligence on Knowledge Worker Productivity and Quality. *Organization Science*, *37*(2), 403–423. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1287/orsc.2025.21838 [16.08.2026].

Freinhofer, D., Schwabl, G., Breitenberger, S. & Steiner, A. (2026). *Das PCRR-Framework: Plan – Create – Review – Reflect: Ein prozessorientiertes Framework für die Zusammenarbeit mit Generativer KI in Bildungskontexten*. Kleine Kieler Beiträge zu Künstlicher Intelligenz, Band 6. Virtuelles Kompetenzzentrum für Künstliche Intelligenz und Wissenschaftliches Arbeiten (VK:KIWA). Verfügbar unter: https://doi.org/10.38071/2026-00444-2 [16.08.2026].

Gerlich, M. (2025). From Offloading to Engagement: An Experimental Study on Structured Prompting and Critical Reasoning with Generative AI. *Data*, *10*(11), 172. Verfügbar unter: https://doi.org/10.3390/data10110172 [16.08.2026].

Goh, E., Gallo, R., Hom, J., Strong, E., Weng, Y., Kerman, H., Cool, J. A., Kanjee, Z., Parsons, A. S., Ahuja, N., Horvitz, E., Yang, D., Milstein, A., Olson, A. P. J., Rodman, A. & Chen, J. H. (2024). Large Language Model Influence on Diagnostic Reasoning: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Network Open*, *7*(10), e2440969. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2024.40969 [16.08.2026].

Handa, K., Tamkin, A., McCain, M., Huang, S., Durmus, E., Heck, S., Mueller, J., Hong, J., Ritchie, S., Belonax, T., Troy, K. K., Amodei, D., Kaplan, J., Clark, J. & Ganguli, D. (2025). *Which Economic Tasks are Performed with AI? Evidence from Millions of Claude Conversations*. arXiv. Verfügbar unter: https://doi.org/10.48550/arXiv.2503.04761 [16.08.2026].

Högemann, M., Hauff, C. & Thomas, O. (2026). Von Schatten-IT zu Schatten-KI durch ChatGPT: Herausforderungen und Handlungsempfehlungen aus deutschen Unternehmen. *Wirtschaftsinformatik & Management*, *18*(1–2), 66–73. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1365/s35764-026-00588-3 [16.08.2026].

Hsu, H.-P. (2026). Artificial Intelligence Literacy and Competency in Pre-Service Teacher Education. *Encyclopedia*, *6*(4), 76. Verfügbar unter: https://doi.org/10.3390/encyclopedia6040076 [16.08.2026].

Kosmyna, N., Hauptmann, E., Yuan, Y. T., Situ, J., Liao, X.-H., Beresnitzky, A. V., Braunstein, I. & Maes, P. (2025). *Your Brain on ChatGPT: Accumulation of Cognitive Debt when Using an AI Assistant for Essay Writing Task*. arXiv. Verfügbar unter: https://doi.org/10.48550/arXiv.2506.08872 [16.08.2026].

Liu, G., Christian, B., Dumbalska, T., Bakker, M. A. & Dubey, R. (2026). *AI Assistance Reduces Persistence and Hurts Independent Performance* (arXiv:2604.04721). arXiv. Verfügbar unter: https://doi.org/10.48550/arXiv.2604.04721 [16.08.2026].

McKenzie, S. (2025). Anteil falscher Antworten von KI-Chatbots hat sich in einem Jahr fast verdoppelt. *NewsGuard*. Verfügbar unter: https://www.newsguardtech.com/de/ai-monitor/audit-chatbots-verdoppeln-in-einem-jahr-den-anteil-an-antworten-mit-falschen-informationen [16.08.2026].

Miao, F., Shiohira, K. & Lao, N. (2024). *AI competency framework for students*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Verfügbar unter: https://doi.org/10.54675/JKJB9835 [16.08.2026].

Niederhoffer, K., Kellerman, G. R., Lee, A., Liebscher, A., Rapuano, K. & Hancock, J. T. (2025). AI-Generated "Workslop" Is Destroying Productivity. *Harvard Business Review*. Verfügbar unter: https://hbr.org/2025/09/ai-generated-workslop-is-destroying-productivity [16.08.2026].

Niederhoffer, K., Robichaux, A. & Hancock, J. T. (2026). Why People Create AI "Workslop"—And How to Stop It. *Harvard Business Review*. Verfügbar unter: https://hbr.org/2026/01/why-people-create-ai-workslop-and-how-to-stop-it [16.08.2026].

OECD & European Commission. (2026). *Empowering Learners for the Age of AI: An AI Literacy Framework for Primary and Secondary Education*. OECD Publishing. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1787/65cd27d4-en [16.08.2026].

Patil, A. & Shinde, S. (2026). Cognitive Offloading in the AI Age: A Psychological Study of Mental Laziness Among Gen Z Employees. *International Journal on Research and Development - A Management Review*, *15*(2), 10–17. Verfügbar unter: https://doi.org/10.65521/ijrdmr.v15i2.3208 [16.08.2026].

Randazzo, S., Lifshitz-Assaf, H., Kellogg, K., Dell'Acqua, F., Mollick, E. R., Candelon, F. & Lakhani, K. R. (2025). *Cyborgs, Centaurs and Self-Automators: The Three Modes of Human-GenAI Knowledge Work and Their Implications for Skilling and the Future of Expertise*. Harvard Business School Working Paper, No. 26-036. Verfügbar unter: https://www.hbs.edu/faculty/Pages/item.aspx?num=68273 [16.08.2026].

Ranganathan, A. & Ye, X. M. (2026). AI doesn't reduce work—It intensifies it. *Harvard Business Review*, *2026*(July-August), 30–32.

Risko, E. F. & Gilbert, S. J. (2016). Cognitive Offloading. *Trends in Cognitive Sciences*, *20*(9), 676–688. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1016/j.tics.2016.07.002 [16.08.2026].

Ritz, E., Freise, L. R. & Li, M. M. (2025). Offloading to Digital Minds: How Generative AI Can Help to Craft Jobs. In F. D. Davis, R. Riedl, J. vom Brocke, P.-M. Léger, A. B. Randolph & G. R. Müller-Putz (Hrsg.), *Information Systems and Neuroscience* (Bd. 66, S. 11–20). Springer Nature. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-031-71385-9_2 [16.08.2026].

Schlögl, P., Stock, M. & Mayerl, M. (2019). Berufliche Erstausbildung: Herausforderungen und Entwicklungsaufgaben in einem bedeutsamen Bildungssegment Österreichs. In S. Breit, F. Eder, K. Krainer, C. Schreiner, A. Seel & C. Spiel (Hrsg.), *Nationaler Bildungsbericht 2018. Fokussierte Analysen und Zukunftsperspektiven für das Bildungswesen* (S. 269–306). Leykam. Verfügbar unter: https://doi.org/10.17888/NBB2018-2-7 [16.08.2026].

Sewell, J. L., Maggio, L. A., Ten Cate, O., Van Gog, T., Young, J. Q. & O'Sullivan, P. S. (2019). Cognitive load theory for training health professionals in the workplace: A BEME review of studies among diverse professions: BEME Guide No. 53. *Medical Teacher*, *41*(3), 256–270. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1080/0142159X.2018.1505034 [16.08.2026].

Shen, J. H. & Tamkin, A. (2026). *How AI Impacts Skill Formation*. arXiv. Verfügbar unter: https://doi.org/10.48550/arXiv.2601.20245 [16.08.2026].

Steinhoff, T. & Lehnen, K. (2025). Schreiben mit Künstlicher Intelligenz: Das GPT-Modell (Ghost, Partner, Tutor). *Leseräume. Zeitschrift für Literalität in Schule und Forschung*, *12. Jahrgang 2025*(11). Verfügbar unter: https://xn--leserume-4za.de/wp-content/uploads/2025/06/Steinhoff-Lehnen-2025-LR-JG12-H11.pdf [16.08.2026].

Sweller, J., Van Merriënboer, J. J. G. & Paas, F. (2019). Cognitive Architecture and Instructional Design: 20 Years Later. *Educational Psychology Review*, *31*(2), 261–292. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/s10648-019-09465-5 [16.08.2026].

Trültzsch-Wijnen, C. W., Eder-Jahn, A. M., Trültzsch-Wijnen, S. & Ortner, C. (2026). *Heranwachsende und KI: Kurzbericht EUKO Österreich 2026*. EU Kids Online. Verfügbar unter: https://doi.org/10.25598/EUKO-AT-2026-2 [16.08.2026].

Vendraminelli, L., DosSantos DiSorbo, M., Hildebrandt, A., McFowland Iii, E., Karunakaran, A. & Bojinov, I. (2025). *The GenAI Wall Effect: Examining the Limits to Horizontal Expertise Transfer Between Occupational Insiders and Outsiders*. Harvard Business School Working Paper No. 26-011. Verfügbar unter: https://www.hbs.edu/faculty/Pages/item.aspx?num=67891 [16.08.2026].

Wilton, D. (2026). *Centaur / reverse centaur (free copy)*. Wordorigins.Org Newsletter. Verfügbar unter: https://wordorigins-org.ghost.io/centaur-reverse-centaur-free-copy/ [16.08.2026].

Zitz, Sandra

Dipl.-Ing.in MA BEd, Institut für Sekundarstufe Berufsbildung, Pädagogische Hochschule Steiermark

Tekautz, Andrea

Dipl.-Päd.in BEd, Institut für Sekundarstufe Berufsbildung, Pädagogische Hochschule Steiermark