pre-print. Accepted in / Akzeptiert für MEDIENIMPULSE Bd. 64 Nr. 4.

Handlungsempfehlungen für Bildung im Zeitalter der generative KI aus Sichtweise der Kommunikativen Didaktik

Marcus Soll <marcus.soll@nordakademie.de> https://orcid.org/0000-0002-6845-9825

NORDAKADEMIE gAG Hochschule der Wirtschaft

Köllner Chaussee 11

25337 Elmshorn

Zusammenfassung

Dieser Beitrag möchte sich mit der Frage über die Auswirkungen von generativer Künstlicher Intelligenz (KI) auf Lern-Lehr-Situationen aus Blickwinkel der Kommunikativen Didaktik auseinandersetzen. Ausgehend vom (normativen) Kommunikationsverständnis der Kommunikativen Didaktik wird festgestellt, dass es durch die Einführung von generativer KI auf verschiedenen Kommunikationsebenen (Lerner-Inhalt-Kommunikation, Lerner-Lehrkraft-Interaktion und Lerner-Lerner-Kommunikation) zu Störungen kommt. Im Anschluss wird auf Basis der Distributed Cognition Theory analysiert, in wie weit durch die neue Umgebungssituation eine Verschiebung von interner Kognition zur externe Kognition entstehen kann. Zuletzt werden auf Grundlage der Überlegung Handlungsempfehlungen für niederschwellige Bildung mit generativer KI im Sinne der Kommunikativen Didaktik abgeleitet, die sowohl die Beziehungsebene als auch die technische Umsetzung von generativer KI betreffen[1].

Keywords

Distributed Cognition Theory, Generative KI, Kommunikative Didaktik, Niederschwellige Bildung

[1] In diesem Artikel wird an einigen Stellen der Barrierefreiheit wegen neben einer neutralen Form für Personen die Weibliche und Männliche Form zusammen verwendet. Unabhängig von der Personenbezeichnung soll der Text so gelesen werden, dass er alle Geschlechter mit einbezieht. Siehe auch https://www.dbsv.org/gendern.html (aufgerufen am 30.03.2026).

Recommendations for Education in the Age of Generative AI from the Point of View of Communicative Didactics

Abstract (English)

This paper investigates the effects of generative artificial intelligence (AI) on teaching-learning-situations from the point of view of Communicative Didactics. Based on the (normative) understanding of communication found in Communicative Didactics, different types of communication are analysed (Learner-Content Interaction, Learner-Instructor Interaction, and Learner-Learner Interaction) and disturbances as a consequence of generative AI introduction are found in all of them. In a second step, the paper analyses the shift from internal to external cognition through the introduction of AI using Distributed Cognition Theory. Based on these two analyses, recommendations for low-threshold education are developed based on Communicative Didactics. These recommendations consider both relationship to as well as technical developments of generative AI.

Keywords (English)

Distributed Cognition Theory, Generative AI, Communicative Didactics, Low-Threshold Education

1 Einleitung

> Dies gilt umso mehr im Hinblick auf die Verbreitung von Systemen künstlicher Intelligenz, die unsere geistigen und sozialen Umfelder immer stärker durchorganisieren. Wie jeder große historische Wandel erfordert auch der gegenwärtige nicht bloß technische Kompetenzen, sondern eine humanistische Bildung, die in der Lage ist, die wirtschaftlichen Mechanismen, die ihnen innewohnenden Vorurteile und die Formen der Macht sichtbar werden zu lassen, die unsere Wahrnehmung der Wirklichkeit prägen. In digitalen Umgebungen, die darauf ausgelegt sind, zu beeinflussen, wird die Interaktion so weit optimiert, dass die persönliche Begegnung überflüssig wird, die Andersheit der Menschen aus Fleisch und Blut neutralisiert und die Beziehung auf eine funktionale Reaktion reduziert wird. (Papst Leo XIV., 2026b)

Mit diesen Worten und dieser Mahnung liegt Papst Leo XIV auf der Linie der Kommunikativen Didaktik. Forderung der Kommunikativen Didaktik ist eine herrschaftsfreie, symmetrische Kommunikation im Klassenzimmer (Terhart 2008, S. 20). Wenn Papst Leo XIV hier die wirtschaftlichen Mechanismen, die Machtverteilung bei künstlicher Intelligenz (KI) und die Interaktionsoptimierung kritisch hinterfragt, dann wird genau das Fehlen dieser herrschaftsfreien, symmetrischen Kommunikation kritisiert. Es könnte sich lohnen, diese Frage auch auf Lernsituationen zu übertragen: Wie verändert generative KI die Interaktion in Lernsituationen im Hinblick auf herrschaftsfreie Kommunikation, auf symmetrische Kommunikation sowie auf das Machtverhältnis im Klassenraum? Dieser Beitrag möchte sich daher mit der Frage über die Auswirkungen von generativer KI auf die Lern-Lehr-Situation aus Blickwinkel der Kommunikativen Didaktik auseinandersetzen. Im momentanen Diskurs der Bildung mit generativer KI scheint dabei die Perspektive der kommunikativen Didaktik nicht genug Aufmerksamkeit zu bekommen (Soll, 2026, S. 122). Ausgehend vom (normativen) Kommunikationsverständnis der Kommunikativen Didaktik soll zunächst untersucht werden, welchen Einfluss generative KI auf die Kommunikation zwischen Lernenden und Lerninhalten, zwischen Lernenden untereinander sowie zwischen Lernenden und Lehrkräften (siehe M. G. Moore, 1989) hat. Anschließend soll auf Basis der Distributed Cognition Theory untersucht werden, welchen Einfluss auf das Denken die Einführung von generative KI in die Umgebungssituation hat. Abschließend sollen aus diesen Betrachtungen Handlungsempfehlungen für den niederschwelligen Einsatz generativer KI im Sinne der Kommunikativen Didaktik abgeleitet werden.

Wenn in diesem Beitrag von KI gesprochen wird, dann wird damit der Bereich der generativen KI gemeint. Generative KI hat das Erzeugen von Inhalten als Ziel, im Gegensatz zu KI-Aufgaben wie der Klassifikation (siehe Langer & Schmid, 2024, S. 125). In der Bildung kann generative KI zum Beispiel zur Unterrichtsplanung (Cooper, 2026; Gurl et al., 2025) oder direkt von Lernenden (Bastani et al., 2025; Kosmyna et al., 2025; K. D. Wang et al., 2025) eingesetzt werden[2]. Generative KI kann dabei teilweise Schulaufgaben besser bewältigen als Schülerinnen und Schüler, was zum Beispiel bei der Kompetenzprüfungen zu Problemen führen kann (Langer & Schmid, 2024, S. 131f). Dabei wird hier davon ausgegangen, dass sich künstliche Intelligenz (die hauptsächlich funktional Aufgaben bearbeitet) und menschliche Intelligenz (die sich auf die Person als Ganzes bezieht) tatsächlich deutlich unterscheiden (Dicastero Per La Dottrina Della Fede [DDF] & Dicastero Per La Cultura E L'educazione [DCE], 2025, Nr. 10; Papst Leo XIV., 2026a, Nr. 99) und dementsprechend nicht verwechselt werden sollten. Ein wichtiger Aspekt dabei ist, dass menschliche Intelligenz in Beziehungen ausgeübt wird (DDF & DCE, 2025, Nr. 18), was sich unter anderem in Theorien wie der Distributed Cognition Theory zeigt.

[2] Ein anderes Einsatzszenario besteht im Nutzen von (klassischer oder generativer) KI zur Erfassung des Lernstandes und zur Bereitstellung personalisierter Lernmaterialien, wie z. B. in Murtaza et al. (2022) und J. Wang und Zhang (2026) diskutiert. Sofern die Lernenden hier direkt mit der KI interagieren, wie in J. Wang und Zhang (2026), trifft dieser Beitrag teilweise immer noch zu. Der Fall, dass die Bewertung ohne direkte Interaktion mit Lernenden erfolgt (und zum Beispiel nur andere vorbereitete Lehrmaterialien angezeigt werden), wird in diesem Beitrag nicht beachtet.

2 Kommunikative Didaktik

Die Kommunikative Didaktik ist in den 1970er-Jahren entwickelt worden und basiert auf der zu der Zeit entstandenen autoritäts- und gesellschaftskritischen Pädagogik (Terhart, 2018, S. 412). Sie setzt ihren Fokus auf die soziale Dimension von Unterricht, im Gegensatz zur inhaltlichen Dimension (wie z. B. in der Bildungstheoretischen Didaktik) oder zur planenden bzw. analytischen Dimension (wie z. B. in der Lehrtheoretischen Didaktik) von Unterricht (Terhart, 2008, S. 19f). Nach Winkel (1992) ist die Kommunikative Didaktik keine reine Beziehungsdidaktik sondern fügt den traditionelleren Didaktiktheorien eine neue Dimension hinzu; untersucht die störenden Dimensionen von Unterricht ohne eine reine Störungstheorie zu sein; wendet nicht stumpf psychologische, soziologische und andere Erkenntnisse an sondern will sie in den Unterricht integrieren; und will andere Didaktiktheorien nicht ersetzen sondern Schwächen der anderen Didaktiktheorien aufzeigen und beheben (Winkel, 1992, S. 180-183). Die Kommunikative Didaktik bringt dabei auch einen eigenen Anspruch mit sich: Im Unterricht soll eine herrschaftsfreie und symmetrische Kommunikation hergestellt werden (Terhart, 2008, S. 20; Terhart, 2018, S. 412f). Heinrich (1998) beschreibt dabei ideale hierarchiefreie Kommunikation als Kommunikation, „in der jeder zwanglos mit anderen interagierend die gleichen Chancen haben soll, sich zu artikulieren“ (Heinrich, 1998, S. 68). Gleichzeitig steht Heinrichs (1998, S. 69) Lehrkräften auch einen eigenen (kommunikativen) Raum zur Unterrichtsgestaltung zu. Die Betrachtung, in wie weit die hierarchiefreie Kommunikation realistisch ist und in wie weit ein Rest an Hierarchie verbleiben muss (vgl. Heinrich, 1998, S. 74), liegt für den allgemeinen Fall außerhalb dieses Artikels. Insbesondere an den letztgenannten Aspekten der hierarchiefreien Kommunikation lassen sich mit den eingangs erläuterten Gedanken von Papst Leo XIV. verbinden, „die Formen der Macht sichtbar werden zu lassen, die unsere Wahrnehmung der Wirklichkeit prägen“ (Papst Leo XIV., 2026b).

Um den Beitrag zu strukturieren sollen die von M. G. Moore (1989) vorgestellten Interaktionstypen als Grundlage verwendet werden: Lerner-Inhalt-Kommunikation (*Learner-Content Interaction*), Lerner-Lehrer-Interaktion (*Learner-Instructor Interaction*) und Lerner-Lerner-Interaktion (*Learner-Learner Interaction*) (M. G. Moore, 1989). Ähnliche Einteilungen werden auch in moderner Literatur verwendet (siehe Wei et al., 2019)[3]. Dabei werden hier generative-KI-Systeme als neue „form of distance teaching“ im Sinne der Inhaltsdefinition von M. G. Moore (1989, Kapitel „Learner-Content Interaction“) verstanden. Auf Grundlage dieser Kategorien soll nun untersucht werden, in wie weit der momentane Stand der generative KI eine herrschaftsfreie und symmetrische Kommunikation unterstützt bzw. behindert.

2.1 Lerner-Inhalt(KI)-Interaktion

Technische Artefakte können per Definition nicht (politisch) neutral sein (siehe Winner, 1980), dies ist auch bei der generativen KI nicht anders. Auch hier können Menschen die Ziele von Systemen festlegen (siehe Buyl et al., 2026; DDF und DCE, 2025, Nr. 45; Papst Leo XIV., 2026a, Nr. 9, Nr. 100). Ein praktisches Beispiel hierfür sieht man bei Fratzscher (2026), wo eine der untersuchten KIs eine Präferenz für eine bestimmte politische Partei zeigt. KI-Systeme liegen dabei in der Hand weniger Konzerne – ChatGPT alleine hat einen Verbreitungsgrad von über 80% (OneLittleWeb & Semrush, 2025; siehe auch DDF & DCE, 2025, Nr. 53). Durch diese Konzentration können die Hersteller einen starken Einfluss auf KI ausüben – und damit auch darauf, wie sich KI in Lern-Lehr-Szenarien verhält. Dass dies nicht nur theoretische Überlegungen sind zeigen verschiedene Beispiele:

- Firmen haben während des Trainings einen großen Einfluss darauf, wie sich diese Systeme in der Nutzung verhalten werden. Anthropic (2026) hat in einem Blog-Post gezeigt, wie dieser Einfluss genutzt werden kann, um ungewolltes Verhalten zu verhindern. Während in dem Beispiel die Beeinflussung zu einer positiven Veränderung führt, lassen sich jedoch dieselben Mechanismen auch für andere

[3] Auch wenn die verschiedenen Arten von Interaktion hier leicht anders heißen: *„Four types of interactions, namely Student-Student Interaction (S-S), Student-Instructor Interaction(S-I), Student-Equipment Interaction (S-E) and Indirect Interaction (I-I) are common in science laboratories [...]“* (Wei et al., 2019, S. 2). Mit Ausnahme von I-I lassen sich diese aber sehr genau auf die Kategorien von M. G. Moore (1989) abbilden.

Verhaltenssteuerungen nutzen – und so könnten KI-Systemen auch Verhaltensweisen antrainiert werden, welche zum Nachteil der Nutzerinnen und Nutzer sind.

- Firmen haben in der Aufmerksamkeitsökonomie ein Interesse, Nutzerinnen und Nutzer – auch Lernende – möglichst von ihrer Plattform (kognitiv) abhängig zu machen (Hansen, 2024). Dass dies in der Realität tatsächlich angestrebt wird sieht man zum Beispiel in einem internen Dokument von Microsoft, wo leitende Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen das Ziel formuliert haben sollen, Nutzer abhängig von ihrem KI-Produkt zu machen (Koebler & Maiberg, 2026). Selbst wenn dieses Papier nicht offizielle Politik ist, so zeigt die Anekdote doch, wie die Hierarchie zwischen Nutzer und KI von Konzernen gesehen wird
- Die Vermutung, dass eine symmetrische Kommunikation nicht angestrebt wird (in der auch Personen mit unterschiedlichen kulturellen Hintergründen die gleichen Chancen haben), lässt sich auch dadurch erkennen, dass die Leistung der KI-Systeme abhängig von Kultur und Sprache ist (Sallam et al., 2024; Zhu et al., 2024). Hierbei ist eine Fokussierung auf US-Sprache und US-Kultur sichtbar zu Lasten anderer Sprachen und Kulturen.
- Dass an dieser Stelle eine tatsächliche Beeinflussung von Nutzerinnen und Nutzern stattfindet, zeigt eine Studie von Sharma et al. (2026), die eine ernsthafte Entmächtigung (wie zum Beispiel das Wahrnehmen einer verzerrten Realität oder das Handeln gegen ihre eigenen Werte) in weniger als einer von 1000 Konversationen finden konnten. Die Zahl wirkt vielleicht niedrig – gerechnet auf alle Konversationen, die zum Beispiel ein Lernender während seiner Schulzeit / Hochschulzeit hat, kommen tausend Konversationen jedoch einfach zusammen.

Da nur eine Seite einen starken Einfluss auf KI-Systeme hat, wird hier ein Machtgefälle zwischen generativer KI und Lernenden aufgebaut, welches gleichzeitig die symmetrische Kommunikation zwischen beiden bricht.

2.2 Lerner-Lehrkraft-Interaktion

Vertrauen zwischen Lehrkräften und Lernenden ist ein wichtiger Aspekt beim Lernen (siehe Felten et al., 2023, S. 1-3; siehe auch DDF und DCE, 2025, Nr. 79). Es lohnt sich also zu schauen, wie sich der Einsatz von generativer KI auf die Beziehung zwischen Lehrkräften und Lernenden auswirkt.

Positiv im Sinne der Beziehung von Lehrkräften und Lernenden muss erst einmal wahrgenommen werden, dass Lernende das Feedback von Lehrkräften als vertrauenswürdiger, relevanter und besser kontextualisierter wahrnehmen (Henderson et al., 2025, S. 7), auch wenn mit dem Einholen von Feedback ein höheres Risiko wahrgenommen wird (Henderson et al., 2025, S. 9). Interessant ist in dem Kontext auch die Betrachtung von hybridem Feedback (Lehrkräfte und KI arbeiten gemeinsam an einem Feedback): Hier wird das hybride Feedback ähnlich wahrgenommen wie das von einer Lehrkraft allein erstellte (Navío-Inglés et al., 2025, S. 7f), auch wenn einige Lernende das menschliche Feedback wiederum glaubwürdiger fanden und bevorzug haben (Navío-Inglés et al., 2025, S. 11).

Gleichzeitig gibt es Faktoren, die das Vertrauensverhältnis zwischen Lernenden und Lehrkräften stören:

- Von Seite der Lernenden hat Luo (Jess) (2025) vier Bereiche gefunden, wo es Probleme im Vertrauensverhältnis gibt: Angst vor Fehlverhalten bei der Nutzung von KI, Angst vor schlechterer Bewertung bei (erlaubter) Nutzung von KI, fehlende persönliche Bindung, sowie die Erwartungen an die KI-Fähigkeiten der Lehrkräfte (Luo (Jess), 2025, S. 998-1001). Hier sei insbesondere darauf hingewiesen, dass KI-Systeme auch neue Ungleichheiten zwischen Lehrkräften und Lernenden erzeugen können: „Some students felt exposed because the AI score on Turnitin is only available to teachers in their university. As Student JP mentioned, ‘we don’t know if our assignment is ‘safe’. We have to wait (for the result), like in a black box’ “ (Luo (Jess), 2025, S. 998). Durch das Einführen eines neuen KI-Werkzeuges – hier turnitin[4] zum Erkennen von KI-Inhalten – erhalten die Lehrkräfte einen Wissensvorsprung, wodurch das hierarchische Gefälle zwischen Lehrkräften und Lernenden verstärkt wird. Genauso problematisch ist es, wenn Lehrkräfte sich mehr Nutzung von KI erlauben, als sie es Lernenden

[4] https://www.turnitin.de/, aufgerufen am 18.06.2026

zugestehen und damit eine neue Hierarchie bei der KI-Nutzung etablieren: „Student LM found one of her courses' outlines was mostly AI-generated after running it through an AI detector. She called it 'hypocrisy' – 'the teacher said we cannot use AI, but she's using it!' Student LM believed that if teachers do not lead by example, it will severely undermine students' trust in them" (Luo (Jess), 2025, S. 1001)[5]. Zusätzlich gibt es Indikatoren, dass Lernende eine gewisse Angst vor Stigma haben, wenn sie die Nutzung von generativer KI offenlegen (siehe Qu und Wang, 2026, S. 10; Chang et al., 2026, S. 7-9); durch diese Angst und Unsicherheit können vorhandene Machtgefälle zwischen Lehrkräfte und Lernenden verstärkt werden. Die Frage, in wie weit sich die hier im Hochschulkontext genannten Probleme auch auf den Schulkontext ausweiten, ist unklar, da es sich hier um ein anderes Umfeld handelt (siehe auch Luo (Jess), 2025, S. 1000). Die prinzipiellen Problempunkte (Angst vor bzw. Scham bei Benutzung von KI in Hausarbeiten, Analyse von Arbeiten mittels KI, Erstellung von Lerninhalten mittels KI) sind jedoch auch im Schulkontext vorhanden.

- Von Seite der Lehrkräfte gibt es ein Misstrauen darüber, ob die akademische Leistung tatsächlich von den Lernenden erbracht wurde. So sagen bei Dwyer und Laird (2024, Kap. 5) ungefähr die Hälfte der befragten Lehrkräfte, dass sie Lernenden dahingehend misstrauen, ob angegebene Arbeiten tatsächlich von den Lernenden stammen.
- Zudem ermöglicht generative KI, dass Lernende im Unterricht das gerade Gesagte direkt „überprüfen" können – unabhängig davon, ob die Antwort der KI korrekt ist. Alasgarova und Rzayev (2025) zum Beispiel berichten von einer Lehrkraft, die erzählt, dass "Students now challenge my explanations if AI provides a different answer. I feel like I have to constantly justify my knowledge" (Alasgarova & Rzayev, 2025, S. 459). Hier findet also erst einmal eine Störung des Vertrauensverhältnisses zwischen Lernenden und Lehrkräften statt: Lernenden misstrauen dem Wissen und der Kompetenz der Lehrkraft, und Lehrkräfte kommen in eine defensive Position gegenüber Lernenden[6]. Alasgarova und Rzayev (2025, S. 461f) berichten dabei auch von Befürchtungen, dass durch solches und ähnliches Verhalten das Lerner-Lehrkraft-Verhältnis Schaden erleiden kann.

Hieraus lässt sich schließen, dass es durch die Einführung der generativen KI sowohl neue Störungen in der Beziehung zwischen Lernern und Lehrkräften (wie neue Misstrauensquellen) gibt, aber auch bestehende Hierarchien (zum Beispiel bei Bewertungen von Arbeiten) verstärkt werden können.

2.3 Lerner-Lerner-Interaktion

Auch wenn die Forschung hier noch keine einheitliche Theorie zur Lernenden-Lernenden-Beziehung hat, so lassen sich doch bereits einige Effekte beobachten, wie generative KI die Beziehung zwischen verschiedenen Lernenden beeinflusst. Dabei sollte beachtet werden, dass hier keine Aussagen über einzelne Beziehungen gemacht werden kann, sondern nur allgemeine Trends aufgezeigt werden.

So führt die Nutzung von generativer KI zu einer Vertrauenserosion (Robbins & Blundell, 2025, Kap. 4.1), zu einer Abwertung von menschlichem Ausdruck (Robbins & Blundell, 2025, Kap. 4.2) sowie zu einer Demotivation der Nutzung menschlichen Ausdrucks (Robbins & Blundell, 2025, Kap. 4.3)[7]. All dies geschieht, wenn Kommunikation nicht mehr von Person zu Person, sondern durch die KI vermittelt stattfindet (*AI-Mediated Communication* (siehe Hancock et al., 2020). Zusätzlich entstehen ethische Probleme wie fehlende Offenlegung (Battisti, 2025, S. 28), fehlende Anstrengung in der Kommunikation (Battisti, 2025, S. 28) oder fehlende Hingabe (Battisti, 2025, S. 28f)[8]. Man könnte das Ganze auch wie folgt beschreiben: Durch den Einsatz von generativer KI findet die Kommunikation nicht mehr von Person zu Person (und im Falle einseitig verborgener KI-Nutzung auch

[5] Auch wenn hier die Gefahr besteht, dass die KI-Detektion fehlerhaft war, siehe Luo (Jess) (2025, S. 1001), so bleibt die Problematik auf Grund unklar kommunizierter KI-Regeln bzw. KI-Nutzung bestehen.
[6] Diese Störung kann auch positiv genutzt werden, zum Beispiel beschreiben Alasgarova und Rzayev (2025, S.459) eine Situation, bei der es im Klassenraum zu einer spontanen Diskussion über die Limitationen von generativer KI gekommen ist.
[7] Man könnte an dieser Stelle argumentieren, dass generative KI zu einer mehr funktionellen Sicht auf Beziehungen beiträgt, bei der es nicht mehr auf den anderen Kommunikationspartner ankommt, sondern Kommunikation rein der Erfüllung von Zielen dient (siehe DDF und DCE, 2025, Nr. 60).

nicht symmetrisch) statt, sondern die KI schiebt sich als weitere Instanz zwischen beide Kommunizierende. Dadurch, dass die Kommunizierenden KI nutzen *könnte* (ohne dass dies direkt feststellbar ist), kann man davon ausgehen, dass diese Effekte teilweise auch auftreten, wenn keiner der Kommunikationspartner tatsächlich KI verwendet.

Auch andere Technologien haben bereits die Kommunikation verändert. So hat sich vor generativer KI durch automatische Antwortoptionen (*automated response suggestions*) die Geschwindigkeit der Kommunikation erhöht, aber auch der Ton verbessert sowie die gefühlte Nähe durch die Kommunikation verbessert (Hohenstein et al., 2023, S. 2-3). Es besteht eine plausible Annahme, dass sich die bereits vor der Einführung von generativer KI aufgetreten Effekte – insbesondere die neuen Erwartungen an Geschwindigkeit und Tonfall – durch die Nutzung von KI in Kommunikation verstärkt haben, da auch durch KI automatischen Antworten generiert werden[9]. Gleichzeitig kann der potentielle Vertrauensverlust durch KI-Kommunikation die positiven Effekte der automatischen Antwortoptionen (besserer Ton, verbesserte gefühlte Nähe) negieren.

Die Frage, ob die Nutzung von KI zu neuem Stigma und zu Scham führt lässt sich aus der momentanen Datenlage nicht eindeutig herauslesen. Anekdotisch beschreibt zum Beispiel Binder (2026) die Scham, die daraus entsteht, widersprüchlichen sozialen Regeln zur KI-Nutzung nicht einhalten zu können. Chang et al. (2026, S. 9) sieht durchaus die Möglichkeit von Stigmatisierung mit einem *„moderate mean“* (Chang et al., 2026, S. 9) in ihrer Befragung. Gleichzeitig merkt Qu und Wang (2026, S. 10) an, dass Lernende sich durchaus wohl fühlen, KI mit anderen zu diskutieren: *„The most prevalent pattern was high peer comfort paired with low-to-moderate instructor comfort“* (Qu & Wang, 2026, S. 10). Präzisere Aussagen werden sich vermutlich erst in einigen Jahren machen lassen, wenn sich die Nutzung von generativer KI über längere Zeit etabliert hat.

Offen muss außerdem bleiben, in wie weit sich hier Hierarchien zwischen Lernenden mit verschiedenen ,,KI-Sozialisierungen” ergeben – sprich ob Personen, die in jüngerem / älteren Alter eine aktive KI-Nutzung haben, einen höheren sozialen Status haben. Ahrens (2026, S. 78f) spricht hier zum Beispiel über potenzielle Unterschiede in produktiver KI-Nutzung, ähnliche Effekte könnte es aber auf Kommunikations- oder Beziehungsebene geben[10]. Hier Aussagen zu treffen ist allerdings ebenfalls schwierig, da es wie im Absatz zuvor hier noch kaum Evidenz zu geben scheint und potentielle Unterschiede hier erst in den nächsten Jahren deutlich hervortreten werden.

3 Beeinflussung durch Veränderung der Umgebung

Wir können die angefangenen Gedanken noch weiter fassen. Wenn wir KI in Lernsituationen einführen, dann hat dies nicht nur einen Einfluss auf die Interaktion an sich, sondern auch auf die Art und Weise, wie wir denken. Um dies im Sinne der Kommunikativen Didaktik zu betrachten benötigen wir jedoch einen breiteren theoretischen Unterbau. Diesen können wir in der Distributed Cognition Theory finden.

3.1 Distributed Cognition Theory

Die Distributed Cognition Theory[11] hat sich aus der Idee entwickelt, dass sich Kognition nicht nur im Kopf abspielt (Karasavvidis, 2002, S. 13). So gibt es eine soziale Dimension, eine materielle Dimension, eine

[8] Auch wenn sich Battisti (2025, S. 3) auf romantische Beziehungen fokussiert, so lassen sich die Ergebnisse auch auf andere Beziehungen wie Freundschaften übertragen, da diese ebenfalls Authentizität verlangen.
[9] Dies wiederum lässt sich gut mit dem Zitat am Anfang des Beitrags – konkret *„die Interaktion so weit optimiert“* (Papst Leo XIV., 2026b) – in Verbindung bringen.
[10] Sollten zum Beispiel Personen zweier Generationen in eine Beziehung treten und eine von denen ist auf Grund von früherem / späterem KI-Kontakt kommunikativ fitter, so würden sich hier Hierarchien zwischen den Generationen auftun. Es ist allerdings zum Zeitpunkt des Schreibens dieses Artikels Spekulation, ob sich solche Beispiele in der Realität manifestieren werden.
[11] Dabei sei anzumerken, dass die Distributed Cognition Theory keine einheitliche Theorie ist. J. L. Moore & Rocklin (1998) zum Beispiel finden verschiedene Interpretationen der Bedeutung von Distributed Cognition, während Karasavvidis (2002, S. 13f) von einer Sammlung von Ideen bezüglich der Funktionsweise von Kognition spricht.

Umgebungsdimension und eine Artefaktdimension von Kognition (Karasavvidis, 2002, S. 15-17). Gerade die Artefaktdimension ist hier interessant: Menschen können Informationen verarbeiten, indem sie Werkzeuge benutzen statt Denkaufgaben im Kopf durchzuführen (Perry, 2003, p. 203). Genauso können Informationen nicht nur im Kopf einer einzelnen Person existieren, sondern auch in der Umgebung (durch Artefakte) (Perry, 2003, p. 205). Kognition lässt sich also aufteilen: Interne Kognition, bei der die Informationsrepräsentation und -verarbeitung im Kopf einer Person stattfindet; und externe Kognition, bei der die Informationsrepräsentation und -verarbeitung mit Hilfe von externen Artefakten (und anderen Einflüssen aus der Umgebung) stattfindet. Es lässt sich gut erkennen, dass die Kommunikativen Didaktik und die Distributed Cognition Theorie strukturell verwandt sind: Beide fokussieren sich nicht auf das Wissen eines Individuums, sondern nehmen die Interaktionen und Beziehungen in einem System (Lehr-Lern-Situation bzw. Umgebung der Person) in den Fokus. Damit lassen sich Distributed Cognition Theorie und Kommunikative Didaktik gut verbinden.

Dadurch, dass wir KI als neues Werkzeug einführen und dadurch, dass Kognition von den Werkzeugen in unserer Umgebung abhängt (siehe Karasavvidis, 2002, S. 17), verändert sich unser Denken. Wie sich dies durch Distributed Cognition Theorie erklären lässt, soll zuerst anhand eines Beispiels dargestellt werden. Die Erfahrungen dieses Beispiels werden dann auf die Einführung von KI übertragen.

3.2 Beispiel: GPS

Global Satellite Navigation Systems wie das *Global Positioning System* (GPS) und andere Systeme erlauben die weltweite Bestimmung einer Position sowie die Navigation mit Hilfe von Satelliten (Bonnor, 2012, S. 1). GPS selber wurde in den 80ern für die militärische Nutzung und in den 90ern für die zivile Nutzung als Nachfolger für das System *TIMATION* eingeführt (Bonnor, 2012, S. 3-4).

Aus Sicht der Distributed Cognition Theory könnte man dies so verstehen, dass in die Umgebung von Menschen ein neues Werkzeug zur Navigation eingeführt wurde. Dies hatte zur Folge, dass die Bearbeitung von Navigationsaufgaben sich änderte: Von einer internen Kognition – Planen einer Strecke, Beobachtung der Umgebung und Abgleich mit einer Karte[12] – hin zu einer externen Kognition durch das Bedienen des Werkzeuges Navigationsgerät. Gleichzeitig fand eine Verschiebung von Fähigkeiten statt: Die Fähigkeit des Lernens von räumlicher Orientierung hat abgenommen (Dahmani & Bohbot, 2020; Hejtmánek et al., 2018; Ruginski et al., 2019), parallel dazu kann man (auch wenn es hierzu keine Studien gibt) davon ausgehen, dass die Fähigkeiten zum Benutzen von Navigationssystemen zugenommen haben.

Spannend in diesem Zusammenhang ist die Studie von Zhang und Li (2025). In dieser haben Probandinnen und Probanden in *Experiment 3* Navigationssysteme bekommen, welche eine Routenplanung anhand von Landmarken (z. B. hinter der Kirche rechts abbiegen) kommuniziert haben. Dadurch haben die Probanden in der Studie räumliche Informationen besser gelernt (Zhang & Li, 2025, Kap. 4). Ähnliche Ergebnisse zeigen Wunderlich und Gramann (2021). Auch hier lässt sich die Beobachtung durch die Distributed Cognition Theory erklären: Durch die Navigation durch Landmarken wurde ein gewisser Anteil interner Kognition erzwungen, wodurch die Fähigkeiten zur räumlichen Navigation trainiert wurden (ohne dass die Entlastung durch Navigationssysteme komplett aufgegeben wurde) – die Verschiebung wurde also zum Teil aufgehoben.

Das Phänomen ist dabei nicht nur auf GPS beschränkt. Ähnliche Effekte in Lernszenarien kann man zum Beispiel bei der Einführung von Computern (Fuchs & Wößmann, 2005) beobachten. Interessanterweise werden diese Effekte nicht bei der Nutzung von Taschenrechnern in Lehr-Lern-Umgebungen beobachtet (z. B. siehe Ellington, 2003; Meißner, 2006) – dies lässt sich dadurch erklären, dass Taschenrechner zwar die manuelle Rechenarbeit übernehmen können (Verschiebung interner Kognition auf externe Kognition), jedoch für das Lösen von Mathematikaufgaben noch so viel Zahlen- und Rechenverständnis notwendig ist, dass die interne Kognition hier noch gefordert wird[13].

[12] Wobei die Karte wiederum ein Werkzeug in der Umgebung darstellt.
[13] Es soll hier erwähnt werden, dass es auch andere Meinungen gibt, wie sie zum Beispiel bei Lange-Geisler (2025) zu finden sind. Allerdings geht bei der Autorin nicht klar hervor, in wie weit sich die Beobachtungen aus der Einführung von Taschenrechnern und in wie weit sie sich aus einer Umstellung des Lehrplans ergeben.

3.3 Übertragung auf generative KI

Die Überlegungen aus dem GPS-Beispiel lassen sich nun auch auf generative KI übertragen. Auch hier wird ein neues Werkzeug in die Umgebung von Menschen eingeführt. Dieses ermöglicht, gewisse Aufgaben – zum Beispiel Erklärungen finden, Themen erforschen, Texte zusammenfassen, bei Fragen helfen, bei Unterrichtsaktivitäten helfen (K. D. Wang et al., 2025, Kap. 4.C), aber auch das Schreiben / Verbessern von Texten und weitere Aufgaben (Freeman, 2025, Figure 1) – aus der internen Kognition auf die externe Kognition durch Benutzung von KI zu verlagern. Im Vergleich zum relativ eng umrissenen Anwendungsbereich GPS hat die generative KI zwar einen breiteren Anwendungsbereich, das Prinzip von interner / externer Kognition lässt sich aber auf jede der Verwendungsmöglichkeiten von KI übertragen. Folgen wir also der Logik vom GPS, so sollten wir durch die Verlagerung der Kognition ebenfalls eine Reduzierung von (bisherigen) Fähigkeiten als beobachtbaren Effekt sehen[14] – und tatsächlich lässt sich ein solcher Effekt beobachten, insbesondere wenn Lernende nach dem Lernen mit KI den Zugriff zu diesen Systemen verlieren (Bastani et al., 2025; Liu et al., 2026; Stromberg et al., 2026; siehe auch Shen und Tamkin, 2026). Hier sei insbesondere auf die Studie von Kosmyna et al. (2025) verwiesen, in der die Autoren geringere Aktivitätsmuster im Gehirn bei der Nutzung von KI zum Erstellen von Texten messen konnten (verglichen mit er Nutzung einer Suchmaschine bzw. ohne Hilfsmittel zur Recherche). In der Literatur findet man hier auch den Begriff *cognitive offloading* (Gerlich, 2025), *over-reliance* (Zhai et al., 2024) oder *Deskilling* (Reinmann, 2023).

Aber auch etwas anderes lässt sich aus dem GPS-Beispiel übertragen: Wie im vorherigen Absatz dargestellt, haben Zhang und Li (2025) sowie Wunderlich und Gramann (2021) für GPS Möglichkeiten gefunden, die negativen Effekte der externen Kognition zu vermindern (auch wenn diese Lösungen momentan noch nicht in der Praxis angekommen zu sein scheinen). Die Frage ist, ob es bei KI auch gelingt, solche Strategien zu finden. Dass dies generell möglich ist sieht man zum Beispiel in Bastani et al. (2025), die mit einem speziell angepasstem Systemprompt („*GPT Tutor*", Bastani et al., 2025, Abb. 1) die negativen Effekte reduzieren konnten. In dieselbe Richtung gehen De Simone et al. (2025) mit ihrem außerschulischen Unterricht, bei dem Schülerinnen und Schüler in Nigeria mit einem Chatbot interagierten und dadurch ihre Englischkenntnisse verbessern konnten[15] – wobei der Prompt (De Simone et al., 2025, S. 7f, Abb. 11) so erstellt wurde, dass er aktives Lernen und damit interne Kognition fördert. Anekdotisch kann der Autor (im Universitätskontext) aber erzählen, dass einige Lernende lieber ihre eigene KI verwenden statt eine von der Institution vorgegebene KI (siehe auch Hannig et al., 2026, Abb. A1); dies könnte ein Problem für promptbasierte Lösungen darstellen. Shen und Tamkin (2026, S. 11-14) gehen in eine andere Richtung und konnten zeigen, wie bestimmte Interaktionsstrategien mit KI-Systemen das Lernen verbessern können und so die negativen Effekte reduzieren können. Auch Stromberg et al. (2026, S. 18f) sehen, dass gewisse Lernstrategien den Effekt stark reduzieren können. Von dieser Sichtweise aus ist es nun Aufgabe von Lehrkräften und Didaktikern (in Zusammenarbeit mit KI-Experten) die KI-Systeme zum Lernen so zu gestalten, dass die Effekte der Kognitionsverlagerung reduziert bzw. negiert werden[16].

[14] Da sich Kognition nicht direkt messen lässt (vgl. Habeck et al., 2015, S. 1256) muss hier auf beobachtbares Verhalen zurückgegriffen werden. Ob diese Reduktion der Fähigkeiten – bzw. das beobachtbare Deskilling (Reinmann, 2023) – hier tatsächlich auf eine Kognitionsverschiebung zurückzuführen ist, lässt sich grundsätzlich nicht abschließend erklären. Die Beobachtungen der Fähigkeitenreduktion entsprechen aber der Vorhersage des Modells der Kognitionsverschiebung.

[15] Wobei offen bleiben muss, zu welchem Anteil die Verbesserung auf die KI und zu welchem Anteil die Verbesserung auf die zusätzliche Aktivität durch den außerschulischen Unterricht zurückzuführen ist.

[16] Solche Gestaltungsweisen wiederum sind vermutlich nicht nur für Lernszenarien relevant, sondern generell für Interaktionen mit KI-Systemen nützlich.

4 Handlungsempfehlungen für Bildung im Zeitalter der generativen KI

Nachdem nun der Einsatz von generativer KI basierend auf der kommunikativen Didaktik besprochen wurde sollen in diesem Kapitel Handlungsempfehlungen für einen niederschwelligen Einsatz von KI-Systemen erarbeitet werden.

Wenn Terhart (2018) den Anspruch der Kommunikativen Didaktik beschreibt mit „Darüber hinaus entfaltet sich im Rahmen dieses Ansatzes auch eine normative Dimension: Unterricht ist nicht nur Kommunikation, er soll auch ≫kommunikativer≪ werden! Vor allem die Ermöglichung der Emanzipation der Schüler aus undurchschauten Abhängigkeits- und Bevormundungsverhältnissen sowie die Herstellung einer symmetrischen Beziehung zwischen Lehrpersonen und Schülerinnen und Schülern ist ein wichtiges, normativ verpflichtendes Prinzip“ (Terhart, 2018, S. 412f), dann ergeben sich hieraus Anforderungen: Damit ein Unterricht also kommunikativer werden kann und Lernende niederschwellig – sprich: ohne zusätzliche Barrieren – kommunikativ teilnehmen können, muss hier der Anspruch einer symmetrischen (und möglichst und den Umständen entsprechend angepassten hierarchiearmen) Kommunikation erfüllt werden. Wir können also nun auf Grund der Betrachtungen in Kap. 2 und 3.1 Handlungsempfehlungen ableiten, um eine niederschwellige Kommunikation zu ermöglichen.

Basierend auf Kap. 2 lassen sich entsprechend einige Handlungsempfehlungen ableiten:

- Lerner-Inhalt(KI)-Kommunikation (Kap. 2.1): So wie die Struktur der Anbieter auf dem Markt der generativen KI momentan strukturiert ist, ist eine symmetrische Kommunikation nicht möglich, da einzelne Anbieter einen übermäßigen Einfluss auf KI-Systeme haben. Aus Sicht der Kommunikativen Didaktik sollte hier die Symmetrie wiederhergestellt werden, indem Lernende die Kontrolle über die gesamte KI-Nutzung – inklusive des Trainings von KI-Systemen – bekommen[17]. Wo dies nicht möglich ist, müssen KI-Systeme von Akteuren bereitgestellt werden[18], die transparent agieren und dadurch die Symmetrie so gut es geht herstellen. Insbesondere die letzte Variante würde es erlauben, die tendenziell hohen Kosten sowie den hohen Aufwand auf viele Akteure zu verteilen[19].
- Lerner-Lehrkraft-Interaktion (Kap. 2.2): Generative KI kann das Vertrauensverhältnis zwischen Lehrkräfte und Lernende beeinträchtigen und zu neuen Hierarchien führen. Um dieses Vertrauen wieder aufzubauen können gemeinsame Absprachen und Regeln bezüglich KI-Nutzung helfen, an die sich alle Seiten verbindlich halten – inklusive der (Nicht-)Nutzung in Lernsituationen entsprechend der Absprachen / Regeln. Insbesondere auf Institutsebene (angepasst auf die Art der Institution, der Situation vor Ort sowie der Reife der Lernenden) bietet sich dies an, damit Lernende nicht in jeder Lehrveranstaltung neue Regeln lernen müssen. Durch die Regeln können auch Hierarchien reduziert werden, da Lehrkräfte denselben Absprachen und Regeln unterlegen sind wie die Lernenden. Sollten KI-Werkzeuge – wie im Beispiel turnitin zur Erkennung von KI – zu Bewertung eingesetzt werden, so sollten zur Vermeidung von Wissenshierarchien Lernende einen adäquaten Zugang zu den Ergebnissen bekommen.
- Lerner-Lerner-Interaktion (Kap. 2.3): KI kann sich auf die symmetrische Kommunikation zwischen Lernenden negativ auswirken, indem sie sich als Gesprächspartner zwischen die Lernenden stellt. Direkte Handlungsempfehlungen sind hier schwer zu geben, das Thema sollte aber im Bereich Medienkompetenz

[17] Dies wird auf Grund der hohen Anforderungen an Daten und Ressourcen schwierig werden, sollte jedoch Ziel bleiben.

[18] „bereit gestellt“ meint hier nicht nur ein Proxy zu bestehenden (kommerziellen) KI-Systemen, sondern umfasst insbesondere auch das Training unter transparenten Bedingungen, inklusive Offenlegung der Trainingsdaten. Ein Lösung mittels Proxy – wie man sie momentan oftmals sieht – löst nicht die grundsätzlichen Probleme der asymmetrischen Machtverteilung, die in Kap. 2.1 beschrieben sind.

[19] Denkbar wären hier zum Beispiel ein staatlicher Akteur oder eine Vereinigung verschiedener Schulen / Hochschulen.

bzw. Kommunikation oder Soziallehre angesiedelt werden. Die Frage nach Stigma und Scham bei der Nutzung von KI lässt sich noch nicht eindeutig beantworten und sollte weiter beobachtet werden.

Basierend auf Kap. 3 lassen sich keine Handlungsempfehlungen direkt für eine symmetrische und hierarchiefreie Kommunikation ableiten. Dafür wird aber der Aspekt „der Emanzipation der Schüler aus undurchschauten Abhängigkeits- und Bevormundungsverhältnissen“ (Terhart, 2018, S. 412) aus der Beschreibung von Terhart (2018) relevant, da sich hier eine neue Abhängigkeit von KI-Systemen einnisten kann: Solange Lernende KI-Systeme benutzen[20], solange wird es eine Verschiebung der Kognition hin zu externer Kognition geben. Damit Lernende wichtige Fähigkeiten trainieren sowie abhängigkeits- und bevormundungsfrei von KI-Systemen interagieren können, müssen wir Systeme entwerfen, die interne Kognition fordern und fördern. Genauso sollte über Lern-Lehr-Szenarien nachgedacht werden, in welchen die Nutzung von KI (mit entsprechenden Erläuterungen an die Lernenden) bewusst nicht zugelassen wird, um in diesen Szenarien eine interne Kognition zu fördern.

Danksagung

Ich möchte dem Digital Learning Campus, insbesondere AILiSH@DLC danken für die Inspiration, an diesem Paper zu arbeiten. Der Digital Learning Campus wird gefördert durch die Europäischen Union – Europäische Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) und das Land Schleswig-Holstein. Siehe https://dlc.sh für mehr Informationen.

Literatur

Ahrens, V. (2026). *Die drohende Proletarisierung kognitiver Arbeit: Generative KI, Eigentum und die Zukunft menschlicher Urteilskraft.* Selbstverlag.

Alasgarova, R., & Rzayev, J. (2025). The Implications of Artificial Intelligence for Teacher Agency and Teacher-Student Relationships through the Technology Acceptance Model. *International Journal of Technology in Education and Science*, *9*(3), 450–473. https://doi.org/10.46328/ijtes.645

Anthropic. (2026). *Teaching Claude why.* Verfügbar 17. Juni 2026 unter https://www.anthropic.com/research/teaching-claude-why

Bastani, H., Bastani, O., Sungu, A., Ge, H., Kabakcı, Ö., & Mariman, R. (2025). Generative AI without guardrails can harm learning: Evidence from high school mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *122*(26), Artikel e2422633122. https://doi.org/10.1073/pnas.2422633122

Battisti, D. (2025). Second-Person Authenticity and the Mediating Role of AI: A Moral Challenge for Human-to-Human Relationships? *Philosophy & Technology*, *38*(1), Artikel 28. https://doi.org/10.1007/s13347-025-00857-w

Binder, A. (2026). *Let's Talk About AI Shame.* Verfügbar 25. August 2026 unter https://abbybinder.substack.com/p/lets-talk-about-ai-shame

Bonnor, N. (2012). A Brief History of Global Navigation Satellite Systems. *Journal of Navigation*, *65*(1), 1–14. https://doi.org/10.1017/S0373463311000506

Buyl, M., Rogiers, A., Noels, S., Bied, G., Dominguez-Catena, I., Heiter, E., Johary, I., Mara, A.-C., Romero, R., Lijffijt, J., & De Bie, T. (2026). Large language models reflect the ideology of their creators. *npj Artificial Intelligence*, 2(1), Artikel 7. https://doi.org/10.1038/s44387-025-00048-0

[20] Wovon zumindest in der nahen Zukunft ausgegangen werden kann, da diese Systeme eine Vereinfachung und Produktivitätssteigerung versprechen.

Chang, D. H., Lin, M. P.-C., Huang, J.-Y., & Ryoo, J. (2026). “Should I tell my teacher?” Student AI disclosure practices, stigma, and self-regulated learning in higher education. *Frontiers in Education, Volume 11 - 2026*. https://doi.org/10.3389/feduc.2026.1826174

Cooper, P. K. (2026). Music teachers’ labeling accuracy and quality ratings of lesson plans by artificial intelligence (AI) and humans. *International Journal of Music Education*, *44*(1), 23–36. https://doi.org/10.1177/02557614241249163

Dahmani, L., & Bohbot, V. D. (2020). Habitual use of GPS negatively impacts spatial memory during self-guided navigation. *Scientific Reports*, *10*(1), Artikel 6310. https://doi.org/10.1038/s41598-020-62877-0

De Simone, M. E., Tiberti, F. H., Barron Rodriguez, M. R., Manolio, F. A., Mosuro, W., & Dikoru, E. J. (2025). From Chalkboards to Chatbots: Evaluating the Impact of Generative AI on Learning Outcomes in Nigeria (Policy Research Working Paper Nr. WPS11125). World Bank Group. Washington, D.C. http://documents.worldbank.org/curated/en/099548105192529324

Dicastero Per La Dottrina Della Fede & Dicastero Per La Cultura E L’educazione . (2025). *ANTIQUA ET NOVA – Note über das Verhältnis von künstlicher Intelligenz und menschlicher Intelligenz.* Vatikan. https://www.vatican.va/roman_curia/congregations/cfaith/documents/rc_ddf_doc_20250128_antiqua-et-nova_ge.html

Dwyer, M., & Laird, E. (2024). *Up in the Air – Educators Juggling the Potential of Generative AI with Detection, Discipline, and Distrust.* Verfügbar 29. Mai 2026 unter https://cdt.org/wp-content/uploads/2024/03/2024-03-21-CDT-Civic-Tech-Generative-AI-Survey-Research-final.pdf

Ellington, A. J. (2003). A Meta-Analysis of the Effects of Calculators on Students’ Achievement and Attitude Levels in Precollege Mathematics Classes. *Journal for Research in Mathematics Education*, *34*(5), 433. https://doi.org/10.2307/30034795

Felten, P., Forsyth, R., & Sutherland, K. A. (2023). Building Trust in the Classroom: A Conceptual Model for Teachers, Scholars, and Academic Developers in Higher Education. *Teaching and Learning Inquiry*, *11*. https://doi.org/10.20343/teachlearninqu.11.20

Fratzscher, M. (2026). *Die meisten KI geben fundierte und ausgewogene Politikempfehlungen, nur Elon Musks KI SuperGrok empfiehlt die AfD* (DIW aktuell Nr. 120). Berlin, DIW Berlin – Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung. https://www.diw.de/de/diw_01.c.1011049.de/

Freeman, J. (2025). Student Generative AI Survey 2025. *HEPI Policy Note*, *61*, 1–12. Verfügbar 12. Juni 2026 unter https://www.hepi.ac.uk/reports/student-generative-ai-survey-2025/

Fuchs, T., & Wößmann, L. (2005). Computer können das Lernen behindern. *ifo Schnelldienst*, *58*(18), 16–23. https://hdl.handle.net/10419/164232

Gerlich, M. (2025). AI Tools in Society: Impacts on Cognitive Offloading and the Future of Critical Thinking. *Societies*, *15*(1), Artikel 6. https://doi.org/10.3390/soc15010006

Gurl, T. J., Markinson, M. P., & Artzt, A. F. (2025). Using ChatGPT as a Lesson Planning Assistant with Preservice Secondary Mathematics Teachers. *Digital Experiences in Mathematics Education*, *11*(1), 114–139. https://doi.org/10.1007/s40751-024-00162-9

Habeck, C., Steffener, J., Barulli, D., Gazes, Y., Razlighi, Q., Shaked, D., Salthouse, T., & Stern, Y. (2015). Making cognitive latent variables manifest: distinct neural networks for fluid reasoning and processing speed. *Journal of cognitive neuroscience*, *27*(6), 1249–1258. https://doi.org/10.1162/jocn_a_00778

Hancock, J. T., Naaman, M., & Levy, K. (2020). AI-Mediated Communication: Definition, Research Agenda, and Ethical Considerations. Journal of Computer-Mediated Communication, *25*(1), 89–100. https://doi.org/10.1093/jcmc/zmz022

Hannig, L., Bush, A., Aksoy, M., Trappen, T., Becker, S., & Ontrup, G. (2026). Campus AI vs. Commercial AI: Comparing How Students and Employees Perceive their University's LLM Chatbot vs. ChatGPT. *Proceedings of the 2026 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, Artikel 965. https://doi.org/10.1145/3772318.3790622

Hansen, M. (2024). From attention economy to cognitive lock-ins. *Big Data & Society, 11*(3), 1–5. https://doi.org/10.1177/20539517241275878

Heinrich, M. (1998). Fifty-Fifty. Kommunikative Didaktik, oder: „Wie man sich Herrschaft und Freiheit im Unterricht teilen kann". *Pädagogische Korrespondenz, 22*, 65–76. https://doi.org/10.25656/01:6566

Hejtmánek, L., Oravcová, I., Motýl, J., Horáček, J., & Fajnerová, I. (2018). Spatial knowledge impairment after GPS guided navigation: Eye-tracking study in a virtual town. *International Journal of Human-Computer Studies, 116*, 15–24. https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2018.04.006

Henderson, M., Bearman, M., Chung, J., Fawns, T., Buckingham Shum, S., Matthews, K. E., & de Mello Heredia, J. (2025). Comparing Generative AI and teacher feedback: student perceptions of usefulness and trustworthiness. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 1–16. https://doi.org/10.1080/02602938.2025.2502582

Hohenstein, J., Kizilcec, R. F., DiFranzo, D., Aghajari, Z., Mieczkowski, H., Levy, K., Naaman, M., Hancock, J., & Jung, M. F. (2023). Artificial intelligence in communication impacts language and social relationships. *Scientific Reports, 13*(1), Artikel 5487. https://doi.org/10.1038/s41598-023-30938-9

Karasavvidis, I. (2002). Distributed Cognition and Educational Practice. *Journal of Interactive Learning Research, 13*(1), 11–29.

Koebler, J., & Maiberg, E. (2026). *Microsoft Wants to "Make People Addicted" to its New AI Assistant, Internal Documents Reveal*. 404 Media. Verfügbar 2. Juni 2026 unter https://www.404media.co/microsoft-wants-to-make-people-addicted-to-scout-its-new-ai-assistant-internal-documents-reveal/

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. https://doi.org/10.48550/arXiv.2506.08872

Lange-Geisler, M. (2025). Von der Einführung der "Neuen Mathematik" im Jahr 1972 zu den heutigen Anforderungen im Mathematikunterricht: ein Rückblick auf verpasste Chancen und verlorene Fähigkeiten. *NextGen Scientific Review, 3*, 96–99. https://doi.org/10.48446/opus-15910

Langer, J., & Schmid, U. (2024). Generative KI. In U. Furbach, E. Kitzelmann, T. Michaeli & U. Schmid (Hrsg.), *Künstliche Intelligenz für Lehrkräfte: Eine fachliche Einführung mit didaktischen Hinweisen* (S. 125–136). Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-44248-4_10

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

Luo (Jess), J. (2025). How does GenAI affect trust in teacher-student relationships? Insights from students' assessment experiences. *Teaching in Higher Education, 30*(4), 991–1006. https://doi.org/10.1080/13562517.2024.2341005

Meißner, H. (2006). Taschenrechner im Mathematikunterricht der Grundschule. *mathematica didactica*, *29*(1), 5–25. https://doi.org/10.18716/ojs/md/2006.1059

Moore, J. L., & Rocklin, T. R. (1998). The Distribution of Distributed Cognition: Multiple Interpretations and Uses. *Educational Psychology Review, 10*(1), 97–113. https://doi.org/10.1023/A:1022862215910

Moore, M. G. (1989). Editorial: Three types of interaction. *American Journal of Distance Education, 3*(2), 1–7. https://doi.org/10.1080/08923648909526659

Murtaza, M., Ahmed, Y., Shamsi, J. A., Sherwani, F., & Usman, M. (2022). AI-Based Personalized E-Learning Systems: Issues, Challenges, and Solutions. *IEEE Access, 10*, 81323–81342. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3193938

Navío-Inglés, M., Guzmán Mora, J., O'Connor-Jiménez, P., & García González, A. (2025). What's Next for Feedback in Writing Instruction? Pre-Service Teachers' Perceptions of Assessment Practices and the Role of Generative AI. *Education Sciences, 15*(11), Artikel 1534. https://doi.org/10.3390/educsci15111534

OneLittleWeb & Semrush. (2025). *Artificial intelligence (AI) chatbots worldwide market share from April 2024 to March 2025*. Verfügbar 27. April 2026 unter https://www.statista.com/statistics/1618020/ai-chatbots-traffic-share-ww/

Papst Leo XIV. (2026a). *Magnifica Humanitas.* Vatikan. https://www.vatican.va/content/leo-xiv/de/encyclicals/documents/20260515-magnifica-humanitas.html

Papst Leo XIV. (2026b). *Wortlaut: Papst Leo XIV. bei Katholischer Universität in Kamerun.* Verfügbar 17. April 2026 unter https://www.vaticannews.va/de/papst/news/2026-04/papst-leo-xiv-afrika-reise-wortlaut-kamerun-yaounde-uni.html

Perry, M. (2003). Distributed Cognition. In J. M. Carroll (Hrsg.), *HCI Models, Theories, and Frameworks: Toward a Multidisciplinary Science.* Morgan Kaufmann Publishers.

Qu, Y., & Wang, J. (2026). To disclose or not to disclose: Peer influence and psychological factors in students' use of generative artificial intelligence. *British Journal of Educational Psychology*, 1-20. https://doi.org/10.1111/bjep.70086

Reinmann, G. (2023). *Deskilling durch Künstliche Intelligenz? Potenzielle Kompetenzverluste als Herausforderung für die Hochschuldidaktik* (Diskussionspapier Nr. 25). Hochschulforum Digitalisierung. Berlin. https://hochschulforumdigitalisierung.de/wp-content/uploads/2023/10/HFD_DP_25_Deskilling.pdf

Robbins, S., & Blundell, I. (2025). Losing Our Voice? Generative AI and the Degradation of Human Expression. *Minds and Machines, 36*(1), Artikel 2. https://doi.org/10.1007/s11023-025-09757-6

Ruginski, I. T., Creem-Regehr, S. H., Stefanucci, J. K., & Cashdan, E. (2019). GPS use negatively affects environmental learning through spatial transformation abilities. *Journal of Environmental Psychology, 64*, 12–20. https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2019.05.001

Sallam, M., Al-Mahzoum, K., Alshuaib, O., Alhajri, H., Alotaibi, F., Alkhurainej, D., Al-Balwah, M. Y., Barakat, M., & Egger, J. (2024). Language discrepancies in the performance of generative artificial intelligence models: an examination of infectious disease queries in English and Arabic. *BMC Infectious Diseases, 24*(1), Artikel 799. https://doi.org/10.1186/s12879-024-09725-y

Sharma, M., McCain, M., Douglas, R., & Duvenaud, D. (2026). *Who's in Charge? Disempowerment Patterns in Real-World LLM Usage*. arXiv. https://doi.org/10.48550/ARXIV.2601.19062

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

Soll, M. (2026). Die übersehenen Sichtweisen auf die generative KI in Bildung. *12. Fachtagung Hochschuldidaktik Informatik (HDI) 2026*, 113-133. https://doi.org/10.5281/zenodo.22255666

Stromberg, D., Lei, V., & Wu, Y. (2026). The Generative AI Learning Penalty: Evidenc from Chinese Secondary Education. *SSRN*, 1-58. https://doi.org/10.2139/ssrn.6868618

Terhart, E. (2008). Allgemeine Didaktik: Traditionen, Neuanfänge, Herausforderungen. In M. A. Meyer, M. Prenzel & S. Hellekamps (Hrsg.), *Perspektiven der Didaktik. Zeitschrift für Erziehungswissenschaft* (S. 13–34, Bd. 10). VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Terhart, E. (2018). Allgemeine Didaktik – didaktische Modelle. In M. Harring, C. Rohlfs & M. Gläser-Zikuda (Hrsg.), *Handbuch Schulpädagogik* (1. Aufl., S. 409–417). Uni-Taschenbücher GmbH, Waxmann Verlag GmbH.

Wang, J., & Zhang, Z. (2026). Generative AI–Driven Personalized Learning: Construction and Application of a New Teaching Model. *Proceedings of the 2025 4th International Conference on Artificial Intelligence and Education*, 482–488. https://doi.org/10.1145/3797552.3797630

Wang, K. D., Wu, Z., Tufts, L., Wieman, C., Salehi, S., & Haber, N. (2025). Scaffold or Crutch? Examining College Students' Use and Views of Generative AI Tools for STEM Education. *2025 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, 1–10. https://doi.org/10.1109/EDUCON62633.2025.11016406

Wei, J., Treagust, D. F., Mocerino, M., Lucey, A. D., Zadnik, M. G., & Lindsay, E. D. (2019). Understanding interactions in face-to-face and remote undergraduate science laboratories: a literature review. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, *1*(1), Artikel 14. https://doi.org/10.1186/s43031-019-0015-8

Winkel, R. (1992). Die Kommunikative Didaktik im Kontext einer kritisch-konstruktiven Schulpädagogik. *Die Deutsche Schule*, *84*(2), 178–188. https://doi.org/10.25656/01:31218

Winner, L. (1980). Do Artifacts Have Politics? *Daedalus*, *109*(1), 121–136. https://www.jstor.org/stable/20024652

Wunderlich, A., & Gramann, K. (2021). Landmark-based navigation instructions improve incidental spatial knowledge acquisition in real-world environments. *Journal of Environmental Psychology, 77*, Artikel 101677. https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2021.101677

Zhai, C., Wibowo, S., & Li, L. D. (2024). The effects of over-reliance on AI dialogue systems on students' cognitive abilities: a systematic review. *Smart Learning Environments*, *11*(1), Artikel 28. https://doi.org/10.1186/s40561-024-00316-7

Zhang, Y., & Li, J. (2025). Limiting the negative effect of GPS dependence on spatial knowledge with landmark-based instructions. *Journal of Environmental Psychology, 108*, Artikel 102813. https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2025.102813

Zhu, L., Mou, W., Lai, Y., Lin, J., & Luo, P. (2024). Language and cultural bias in AI: comparing the performance of large language models developed in different countries on Traditional Chinese Medicine highlights the need for localized models. *Journal of Translational Medicine*, *22*(1), Artikel 319. https://doi.org/10.1186/s12967-024-05128-4