

Lehren und Lernen über Künstliche Intelligenz

Didaktische Gestaltung von Modulen und Erfassung von KI-Kompetenz

Daniela Schlemmer¹ , Katrin Bauer¹, Michael Canz¹ , Volker Sängner¹ , Claudia Schmidt¹  und Teresa Sedlmeier¹

¹ Hochschule Offenburg

Zusammenfassung

Um Studierende auf die Herausforderungen vorzubereiten, die Künstliche Intelligenz (KI) in Alltag, Studium und Beruf mit sich bringt, werden an der Hochschule Offenburg Module zu KI-Themen umgesetzt und in einem Design-Based-Research-Prozess weiterentwickelt. Zur Förderung von KI-Kompetenz bieten handlungsorientierte Ansätze besonderes Potenzial. Die didaktische Umsetzung der Module stellt deshalb die Entwicklung eigener KI-Anwendungen durch die Studierenden in den Mittelpunkt. Dieser Beitrag geht auf den Begriff der KI-Kompetenz ein, stellt die didaktische Gestaltung der Module vor und zeigt auf, wie KI-Kompetenz als Zielvariable im Hochschulkontext empirisch erfasst werden kann. Hierfür werden erprobte Selbstberichtsskalen modulspezifisch angepasst. Es zeigt sich, dass die Studierenden, die die Module absolviert haben, eine Verbesserung ihrer KI-Kompetenz wahrnehmen.

Teaching and Learning About Artificial Intelligence. Didactical Design and Assessment of AI Literacy

Abstract

To prepare students for the challenges that artificial intelligence (AI) presents in daily life, studies and careers, modules on AI topics are implemented, evaluated and further developed in a design-based research process at Hochschule Offenburg. Action-oriented approaches offer particular potential for fostering AI literacy. The didactic implementation of the modules is therefore focused on students developing their own AI applications. This article explores the concept of AI literacy, presents the didactic design of the modules and demonstrates how AI literacy can be empirically measured as a target variable in a university context. To this end, validated self-report scales are adapted for each specific module. It is found that students who have completed the modules perceive an improvement in their AI literacy.

1. Ausgangsbasis und Zielsetzung

Sowohl im Alltag als auch an Hochschulen begegnen Studierende zunehmend Künstlicher Intelligenz (KI) (de Witt et al. 2020; Schleiss et al. 2023a). KI bietet für das Lernen an Hochschulen diverse Potenziale. KI-Systeme können individualisierte Lernunterstützung bieten, z. B. durch das Kuratieren von Lerninhalten oder durch adaptive Hilfestellungen (Ifenthaler 2023; Schmohl et al. 2023). Zugleich ergeben sich jedoch auch Risiken, wie bspw. Diskriminierung, die sich aus fehlerhaften Datensätzen ergeben kann (Knaus 2019; Niesyto 2018; Gapski 2021; Ifenthaler 2023; Schmohl et al. 2023) oder das Risiko eines *Deskilling*, also dem Verlust von bereits erworbenen Kompetenzen mit individuellen und gesellschaftlichen Folgen (Reinmann 2023). Auch im beruflichen Kontext ergeben sich neue Herausforderungen, die die zunehmende Durchdringung aller Lebensbereiche mit KI mit sich bringt. Für Studierende ist es deshalb wichtig, Chancen und Risiken von KI zu kennen, um KI-Anwendungen kritisch reflexiv zu betrachten und kreativ, selbstbestimmt und sozial verantwortlich zu nutzen. Studierende benötigen KI-Kompetenz (de Witt et al. 2020).

Um Studierende beim Erwerb von KI-Kompetenz zu unterstützen, werden im Rahmen des Projekts *KompiLe*¹ an der Fakultät Medien der Hochschule Offenburg Lehrmodule entwickelt und curricular verankert. Zielgruppe sind hierbei Studierende der Medieninformatik, für die sich durch KI auch neue berufliche Herausforderungen stellen. Seit dem Sommersemester 2023 werden diese Module an der Hochschule Offenburg umgesetzt und in einem Design-Based-Research-Prozess weiterentwickelt. Um die iterativen Phasen dieses Prozesses zu evaluieren, wird ein Messinstrument benötigt, mit dem die Zieldimension *KI-Kompetenz* als ein Erfolgskriterium der Module erfasst werden kann. Der vorliegende Beitrag stellt das didaktische Konzept der Module sowie die Anpassung und den Einsatz eines Messinstruments zur Erfassung von KI-Kompetenz vor.

2. Zum Begriff der KI-Kompetenz

Die aktuellen Entwicklungen im Bereich von KI bringen die Forderung nach Wissen und Kompetenzen in Bezug auf die neue Technologie mit sich. So gibt es viele Begriffe, die in diesem Zusammenhang verwendet werden: *KI-Kompetenz(en)* (Cousseran et al. 2023; Klar und Schleiss 2024), *AI literacy* (Long und Magerko 2021; Ng et al. 2021; Laupichler 2023a), *AI Competences* (Ehlers et al. 2023), *KI Literacy* (Reinmann 2023) oder *KI-bezogene Kompetenzen* (Süna und Hoffmann 2021). Im Rahmen des Projekts *KompiLe* und im vorliegenden Artikel findet der Begriff *KI-Kompetenz* Anwendung.

In der Literatur wird der Begriff KI-Kompetenz jedoch teilweise in Frage gestellt.

1 Das Projekt «KompiLe – KI-Kompetenz fördern, individualisiertes Lernen unterstützen» wurde vom BMFTR und MWK Baden-Württemberg im Rahmen der Bund-Länder-Initiative *Förderung der Künstlichen Intelligenz in der Hochschulbildung* gefördert.

Aus medienpädagogischer Sicht sei die kompetente Nutzung und Anwendung von KI im Begriff der Medienkompetenz bereits enthalten und nicht jede neue Technik erfordere einen neuen Begriff (Knaus 2024, Knaus und Schmidt 2020). Eine ähnliche Diskussion, die sich im Zusammenhang mit anderen sogenannten Bindestrich-Kompetenzen ergab (z. B. bei Digitale(n) Kompetenz(en), Informationskompetenz, Computerkompetenz) ist nun auch beim Begriff der KI-Kompetenz(en) zu beobachten.

Exemplarisch sei hier Kerres (2023) genannt, der die Forderung nach Digitaler Kompetenz als Antwort auf die aktuelle gesellschaftliche Verunsicherung sieht, die von der Digitalisierung ausgeht. Ferner würde die Bedeutsamkeit des Konstrukts Digitalkompetenz umso mehr abnehmen, je zentraler das Digitale in der Lebenswelt wird. Denn wenn «die Digitalisierung überall ist» (Kerres 2023, 13), finden letztlich alle Aktivitäten, die Kompetenzen erfordern, stets auch mit oder über digitale Medien statt. Der spezifische Bezug der Kompetenzen zu diesen (digitalen) Medien würde damit verschwinden und (zurück) zu Kompetenzen führen, die vom Digitalen abstrahieren (wie z. B. die kritische Reflexion des eigenen Handelns).

Ähnlich stellt es sich möglicherweise auch bei den Kompetenzen rund um den aktuell ständig präsenten Begriff KI dar. Durch eine zu enge Fokussierung auf die Technik und damit verbundene Kompetenzforderungen (Digitalkompetenz, KI-Kompetenz) könnte ferner übersehen werden, dass nicht die Technik (in diesem Falle KI) zentral sein wird, sondern die gesellschaftlichen Herausforderungen, die mit dieser einhergehen (Gapski 2021; Kerres 2023).

Und so ist auch in Bezug auf KI zu fragen, ob es sich wirklich um neue Kompetenzen handelt oder ob nicht vielmehr allgemeine (Schlüssel-)Kompetenzen auf einen neuen Kontext angewandt werden und vor allem KI-bezogenes Wissen bzw. der Gegenstand sich ändert, auf den bezogen Kompetenzen erworben werden.

So zeigt auch eine Metastudie zur AI literacy von Ng et al. (2021), dass Wissen über KI in fast allen im Rahmen der Metastudie berücksichtigten Texten Erwähnung findet, ethische Aspekte und Evaluation von KI jedoch deutlich weniger genannt werden. Die Fähigkeit, einen Sachverhalt ethisch zu bewerten, erfordert stets auch Wissen in einer bestimmten Domäne. Es stellen sich eben auf KI-bezogene neue Fragen. Die Kompetenz, Wissen ethisch reflektiert und evaluativ zu nutzen, lässt sich jedoch auf viele Bereiche anwenden und ist somit keine Kompetenz, die speziell für die Nutzung von KI-Systemen erforderlich ist. Möglicherweise finden diese grundlegenden Kompetenzen deshalb auch keine explizite Berücksichtigung in einigen der von Ng et al. (2021) untersuchten Studien.

Die Diskussion, ob es sich tatsächlich um neue bzw. andere Kompetenzen handelt, wird auch im Zusammenhang mit den sogenannten *Future Skills* geführt (Ehlers 2020; Kalz 2023; Klar und Schleiss 2024), denen KI-Kompetenzen teilweise zugeordnet werden. Bemängelt wird hier ferner ein fehlendes Anknüpfen an vorhandene Kompetenzmodelle.

Ausserdem kommt in der Diskussion rund um KI-Kompetenz(en) die Frage auf, ob die (medien)pädagogische Zielkategorie des selbstbestimmt handelnden Subjekts angesichts der KI-Entwicklungen nicht prinzipiell in Frage gestellt werden muss, wenn das Individuum es mit KI-Systemen zu tun hat, deren Funktionsweise verschlossen bleibt (Büsch 2024; Knaus 2024). Wenn eine KI nicht eingeschätzt oder präzise beeinflusst werden kann, könne nicht selbstbestimmt und kritisch mit dieser umgegangen werden (Knaus 2024).

Selbstbestimmtes Handeln in Bezug auf KI könnte jedoch auch bedeuten, sich bewusst gegen die Nutzung von KI-Angeboten in bestimmten Kontexten zu entscheiden. Eine etwaige (kompetente) Entscheidung gegen oder für die Technik setzt jedoch Wissen und ein Verständnis über die Funktionsweise von KI voraus. Eine Entscheidung gegen die Nutzung von KI ist allerdings nur möglich, wenn KI als solche auch erkennbar ist. Über die mediale Schnittstelle wird nicht automatisch offenbar, was sich technisch dahinter verbirgt. Damit auch selbstbestimmtes Handeln mit KI-Technologien möglich bleibt, sind Transparenz und Erklärbarkeit dieser Systeme notwendig – diese sind somit Bedingungen für selbstbestimmtes (und auch sozial verantwortungsvolles) Handeln in Bezug auf KI.

Die Frage, inwieweit der Begriff KI-Kompetenz als ein weiterer Fachbegriff erforderlich ist, geht über den Rahmen des Artikels und des Projekts *KompiLe* hinaus. Für die Entwicklung der Lehrmodule, die die Studierenden im Erwerb von auf KI bezogene Kompetenzen unterstützt, wird allerdings eine Zielkategorie benötigt, auf die die pädagogisch-didaktischen Überlegungen ausgerichtet werden. Wissend um die Schwächen und Schwierigkeiten, die dieser Begriff mit sich bringt, wird der Begriff KI-Kompetenz im Projekt *KompiLe* als Zielkategorie verwendet. Im Folgenden wird die im Projekt genutzte Definition vorgestellt.

3. Definition KI-Kompetenz

Eine in der Literatur häufig genannte Definition von KI-Kompetenz ist die von Long und Magerko: «We define AI literacy as a set of competencies that enables individuals to critically evaluate AI technologies; communicate and collaborate effectively with AI; and use AI as a tool online, at home, and in the workplace» (Long und Magerko 2021, 2).

Diese Definition beschränkt sich jedoch auf die Nutzung von KI-Technologien und berücksichtigt nicht die Entwicklung von KI-Technologien, die gerade für Studierende der Medieninformatik im späteren beruflichen Kontext relevant sein kann. Darüber hinaus bleibt in dieser Definition unberücksichtigt, dass beim Umgang mit KI-Technologien nicht nur technische und individuelle, sondern auch gesellschaftliche Aspekte von Bedeutung sind (Süna und Hoffmann 2021). KI-Anwendungen wirken auf die Gesellschaft und auch die Gesellschaft wirkt auf KI-Anwendungen (Brinda et al. 2020).

Studierende sollten KI-Technologien kritisch reflektiert und selbstbestimmt nutzen (Tulodziecki 2020; de Witt 2020; de Witt und Leineweber 2020; Reinmann 2023) und Risiken und Chancen auf das persönliche und gesellschaftliche Leben einschätzen können (Michaeli 2020; Gapski 2021; Sūna und Hoffmann 2021). Ausserdem wird diese kritische Reflexion als wichtig für die Vermeidung von *Deskilling*, also einem Verlernen von Kompetenzen durch die Nutzung von KI, betrachtet (Reinmann 2023). Ferner findet bei der Mitgestaltung von KI-Anwendungen, wie bspw. Empfehlungssystemen, eine Verschränkung von Selbst- und Fremdbestimmung statt, die nur durch kritisch-reflektiertes Handeln aufgelöst werden kann (Brüggen et al. 2022). Gerade diese kritisch-reflexive Auseinandersetzung mit (digitalen) Medien ist zentral in medienpädagogischen Ansätzen (Baacke 1996; Niesyto 2018; Gapski 2021; Knaus 2020). Bei der Definition von KI-Kompetenz fand deshalb eine Orientierung an den Vorarbeiten zur Medienkompetenz statt.

Die Interaktion mit KI-Anwendungen geht jedoch über die Nutzung von (digitalen) Medien als Werkzeug hinaus. Die Interaktion mit entsprechenden KI-Technologien erzeugt Daten, die algorithmisch ausgewertet werden und somit die Interaktion verändern oder manipulieren können. Um diese Prozesse nachvollziehen zu können, bedarf es technischer und informatischer Kenntnisse sowie dem Wissen um die Bedeutung von Daten und deren Möglichkeiten der Verarbeitung (Data Literacy) (Schüller et al. 2019; Knaus 2020; Ebeling et al. 2021; Gapski 2021; Long und Magerko 2021). KI-Kompetenz geht also über Medienkompetenz hinaus, hat mit dieser jedoch eine Schnittmenge.

Analog zum Begriff der Medienkompetenz lässt sich KI-Kompetenz definieren als *die Fähigkeit und Bereitschaft zu einem sachgerechten, selbstbestimmten, kreativen und sozial verantwortlichen Handeln in einer von KI mitbestimmten Welt* (Tulodziecki 2020).

Dies erfordert, dass Studierende

- über KI-bezogenes Wissen verfügen, was jeweils kontext- bzw. fachbezogen festzulegen ist, jedoch insbesondere das Verständnis der Funktionsweise von KI-Anwendungen (Algorithmen, Daten, KI-Methoden²) betrifft (*KI-Wissen*);
- KI-Anwendungen kritisch reflektieren, was bedeutet, sich kritisch mit KI auseinanderzusetzen, Entscheidungen der KI sowie die Nutzung der eigenen Daten nachzuvollziehen und zu hinterfragen, ethische Aspekte zu berücksichtigen sowie Wirkungen von KI auf die Gesellschaft zu hinterfragen³ (*KI-Kritik*);
- KI-Anwendungen kollaborativ und kontextbezogen nutzen können (*KI-Nutzung*)⁴;
- KI-Anwendungen gestalten und entwickeln können (*KI-Entwicklung*)⁵.

Die Dimensionen von KI-Kompetenz – *KI-Wissen*, *KI-Kritik*, *KI-Nutzung* und *KI-Entwicklung* – finden sich in fast allen aktuell diskutierten Definitionen von KI-Kompetenz (AI literacy). So wurden im Rahmen einer Metastudie die dort untersuchten KI-Definitionen

2 Abmann und Dander 2015; Knaus und Schmidt 2020; European Commission 2021; Gapski 2021; Ng et al. 2021.

3 Knaus und Schmidt 2020; Schorb 2005; Long und Magerko 2020; Tulodziecki 2020; Ammon et al. 2021.

4 «Users» in Michaeli et al. 2022, «Anwender» in Ammon et al. 2021; Long und Magerko 2020.

5 «Creator» in Michaeli et al. 2022, «Entwickler» in Ammon et al. 2021.

verschiedenen Kategorien zugeordnet, die den oben genannten Dimensionen von KI-Kompetenz ähnlich sind: know and understand, use and apply, evaluate and create (Ng et al. 2021). Auch die häufig zitierte Definition von Long und Magerko lässt sich diesen Dimensionen zuordnen: critically evaluate (KI-Kritik), communicate and collaborate, use as a tool (KI-Nutzung). Die dort nicht explizit enthaltene Dimension KI-Wissen wird durch die Auswertung der verschiedenen Textquellen der Metastudie abgedeckt, indem verschiedene Inhaltsbereiche vorgeschlagen werden, deren Kenntnis als grundlegend für KI-Kompetenz angenommen wird. Es fehlt jedoch die Dimension der KI-Entwicklung.

Die hier vorgestellte Definition von KI-Kompetenz deckt somit die gemeinsamen Bereiche der aktuellen Definitionen ab, betont jedoch die Bedeutung des kritisch reflektierten, gesellschaftlich verantwortungsvollen Handelns. Die hier vorgenommene Definition berücksichtigt ferner die Entwicklung von KI-Anwendungen, die gerade auch (jedoch nicht nur) für Studierende der Medieninformatik für den späteren beruflichen Kontext relevant sind.

4. Förderung von KI-Kompetenz – KI-Module an der Hochschule Offenburg

Zur Förderung von KI-Kompetenz wurden an der Fakultät Medien der Hochschule Offenburg drei Module für die Bachelorstudiengänge konzipiert, die seit dem Sommersemester 2023 umgesetzt und weiterentwickelt werden. Die ersten Umsetzungen erfolgten als Blended-Learning-Formate, seit dem Sommersemester 2024 finden die Module ausschliesslich als Präsenzformate statt. Die curricular verankerten Module umfassen fünf Credits und haben die folgenden inhaltlichen Themen: Chatbots (Modul 1), Ethik (Modul 2) und KI in den Medien (Modul 3).

4.1 Inhalte der KI-Module

Die Auswahl der auf den Studiengang *Medien und Kommunikation* an der Hochschule Offenburg ausgerichteten KI-Inhalte erfolgte zu Beginn des Sommersemesters 2023 auf Basis verschiedener Metastudien (z. B. European Commission 2021; Long und Magerko 2021) und sich neu ergebender beruflicher Herausforderungen für Studierende der Medieninformatik. Bspw. werden in ihrem beruflichen Umfeld Designentwürfe immer weniger durch Menschen erstellt, sondern von KI-Tools; anschliessend werden Mitarbeitende diese Ergebnisse bewerten, dann weiter ausarbeiten und finalisieren. Dialoge von Chatbots werden nicht mehr von Grund auf in allen Details und allen Variationen von Hand entworfen, sondern mit Hilfe von Large Language Models wie chatGPT kombiniert und mit passenden Zusatzdokumenten generiert. Insgesamt werden in der täglichen Arbeit durch den Einsatz von KI typische Arbeitsschritte wegfallen und stattdessen Zwischenergebnisse zu bewerten und zu finalisieren sein. Letztlich wird KI die

Beschleunigung des Arbeitstempos bewirken und die Konzentration auf hochwertige, intellektuell anspruchsvolle Arbeitsschritte erfordern.

Basierend auf dem *Frankfurt-Dreieck* (Brinda et al. 2016) wurden die vor diesem Hintergrund gewählten Inhalte spezifiziert. Diese Vorgehensweise sollte gewährleisten, dass die Inhalte aus verschiedenen Perspektiven betrachtet und verknüpft werden (technologische, anwendungsbezogene und gesellschaftliche Perspektive), um eine rein informatische Sicht auf die KI-Inhalte zu vermeiden. Gerade die gesellschaftskritische Perspektive ist bedeutsam, da diese dazu beitragen kann, eine mögliche Fremdbestimmung zu erkennen, die die Nutzung von KI-Anwendungen mit sich bringen kann (Brüggen et al. 2022).

Orientiert an den Dimensionen von KI-Kompetenz wurden sodann die Inhalte für die einzelnen Module festgelegt (beispielhaft in Tabelle 1 dargestellt) und auf dieser Basis die Lernziele für die Module formuliert. In den folgenden Semestern wurden die Inhalte, sofern erforderlich, an jeweils aktuelle Entwicklungen im KI-Bereich angepasst.

Dimension	Ethik	Chatbots	KI in den Medien
KI-Wissen	Grundsätzliche Kenntnisse zu KI-Methoden vor dem Hintergrund ethischer Anforderungen und gesellschaftlicher Herausforderungen.	Grundsätzliche Kenntnisse zu KI-Methoden, die innerhalb der Chatbot-Technologie eingesetzt werden (z.B. LLM) und anwendungsspezifisches Wissen über Chatbots.	Grundsätzliche Kenntnisse zu KI-Methoden, die innerhalb von medialen Anwendungen (z.B. Chatbots, LLMs, Deepfakes) eingesetzt werden und spezifisches Wissen erfordern.
KI-Kritik	Kritische Reflexion ethischer Perspektiven auf typische KI-Anwendungen, KI-Methoden und (Trainings-)Daten.	Kritisch-reflektierte Auseinandersetzung mit Chatbots in Bezug auf Individuum und Gesellschaft, ethische Anforderungen an die Algorithmen und die Rolle von Daten, mit denen Chatbots trainiert werden.	Kritisch-reflektierte Auseinandersetzung mit dem Einsatz aus der Perspektive von Nutzenden und Programmierenden, sowie den individuellen und gesellschaftlichen Auswirkungen von exemplarischen KI-Anwendungen in medialen Kontexten.
KI-Nutzung	Verständnis von ethischen Prinzipien, politischer Regulation und gesellschaftlichen Diskursen über KI.	Zielgerichteter Einsatz von existierenden Chatbots, um Probleme zu lösen und Aufgaben zu bewältigen.	Einsatz spezifischer KI-Tools zur Verdeutlichung theoretischer Inhalte und zur Förderung einer praxis- und lösungsorientierten Herangehensweise.

Dimension	Ethik	Chatbots	KI in den Medien
KI-Entwicklung	Konzeption und Erarbeitung von ethischen Bewertungsmodellen für konkrete KI-Anwendungen aus aktuellen Forschungsprojekten der Hochschule Offenburg.	Konzeption und Umsetzung inklusive des Trainings eines eigenen Chatbots. Die Entwicklung und das Training eines Chatbots setzen Programmierkenntnisse sowie das Verständnis von Datensätzen und deren zielführende Verarbeitung voraus.	Konzeption und Umsetzung von praxisnahen Projekten (z. B. Deepfakes) anhand ausgewählter KI-Technologien zur Förderung von Problemlösungskompetenzen durch den Umgang mit typischen Herausforderungen in Bezug auf Programmierung, Gestaltung und ethische Rahmenbedingungen.

Tab. 1: Inhalte der KI-Module an der Fakultät Medien der Hochschule Offenburg.

4.2 Didaktischer Ansatz zur Förderung von KI-Kompetenz

Inwieweit KI-Kompetenz gefördert wird, ergibt sich aus der didaktischen Gestaltung. Diese ist ausgerichtet auf die Zielperspektive eines selbstbestimmten, kreativen, sozial verantwortlichen Handelns in Bezug auf KI. Die didaktische Gestaltung der Module orientiert sich deshalb an handlungs-, projekt- und problemorientierten Ansätzen, die selbstgesteuertes, anwendungsbezogenes, situatives, soziales und kommunikatives Lernen fördern (Seidl und Michl 2021). Entsprechende Ansätze werden zur Förderung von KI-Kompetenz empfohlen und umgesetzt (Burgsteiner et al. 2016; Ng et al. 2021). Making als Beispiel für einen handlungsorientierten Ansatz bietet hierbei besonderes Potenzial zur Förderung von KI-Kompetenz, da gerade die Entwicklung eigener digitaler Produkte zentral für ein technisches Verständnis ist und diese Entwicklung auch eine kritische Reflexion des eigenen Handelns ermöglicht (Niesyto 2018; Kerres und de Witt 2011; Hermann 2020; Knaus 2020; Schön und Ebner 2020). Zentral beim Making ist die selbstständige Umsetzung eigener Projektideen in einem offenen Lernsetting, das kreatives und kooperatives Arbeiten ermöglicht (Schön et al. 2019), wobei die kritische Reflexion des eigenen Handelns von besonderer Bedeutung ist (Knaus und Schmidt 2020).

Im Hochschulkontext können relevante Merkmale von Making, wie Selbstbestimmung und das freie Entfalten von Kreativität durch einige Rahmenbedingungen eingeschränkt sein, bspw. durch Zeitvorgaben oder der Notwendigkeit einer Leistungsbewertung. Dies trifft auch teilweise für die Gestaltung der Module im Rahmen des Projekts *KomiLe* zu.

In die didaktische Gestaltung der jeweiligen KI-Module sind deshalb jeweils einzelne Making-Elemente integriert, indem beispielsweise in Laborübungen kleinere KI-basierte Medienprodukte erstellt und deren Einsatz kritisch reflektiert wird oder im Rahmen der *Praktischen Arbeit* ein eigenes KI-basiertes Angebot umgesetzt wird (Schlemmer et al. 2023; Schmidt et al. 2025). Dies sind KI-Anwendungen, wie ein Chatbot oder ein

selbst erstelltes Deepfake-Video, in dem eine handelnde Person gegen eine andere ausgetauscht wurde. Da im Modul Ethik weniger die technische Umsetzung als vielmehr die Anwendung ethischer Prinzipien im Mittelpunkt steht, besteht die *Praktische Arbeit* hier nicht aus der Entwicklung eines technischen Produkts, sondern aus der Konzeption und Ausarbeitung eines Bewertungsmodells für ausgewählte KI-Anwendungen aus aktuellen anderen Forschungsprojekten der Hochschule Offenburg.

Zentral in allen drei Modulen sind situierte und authentische Fallbeispiele und Übungsaufgaben, die in Einzelarbeit oder in Gruppen bearbeitet werden. Die Lehrenden begreifen ihre Rolle als Coaches, geben durch Feedbackgespräche und instruktionale Unterstützung Hilfestellungen und regen zur Reflexion an. Die Studierenden unterstützen sich ferner gegenseitig in ihren Arbeitsgruppen. Um die Grundidee der Module kurz vorzustellen, wird im Folgenden die didaktische Gestaltung des Moduls Chatbots skizziert (ausführlich siehe Schmidt et al. 2025).

4.3 Didaktische Umsetzung der Module am Beispiel des Moduls Chatbots

Im Rahmen der Praktischen Arbeit wird am Ende der Lehrveranstaltung Chatbots von den Studierenden als Making-Projekt ein eigener Chatbot konzipiert und realisiert. Bei der Aufgabenstellung wird darauf geachtet, die Gestaltungsprinzipien des problemorientierten Lernens zu berücksichtigen: Authentizität, multiple Perspektiven, sozialer Kontext und instruktionale Unterstützung (Reinmann und Mandl 2006; Mandl 2010). Ferner soll Autonomieerleben als wichtiger motivationaler Faktor (Deci und Ryan 1993) unterstützt werden.

Um Authentizität zu ermöglichen, orientiert sich das Themengebiet der Praktischen Arbeit an einem konkreten Praxisfall, bei dem KI in Form von Chatbots zum Einsatz kommt. Dieser Praxisfall kann von den Studierenden frei gewählt werden (z. B. Reisebuchung). Die Zusammenarbeit in Gruppen soll das Making-Projekt in einen sozialen Kontext einbetten und so die Betrachtung aus verschiedenen Perspektiven möglich machen. Die Begleitung durch die Lehrenden sichert die instruktionale Unterstützung und reflexive Phasen. Darüber hinaus werden den Studierenden auch hinsichtlich der Planung und Strukturierung, z. B. im Rahmen des Konversation-Designs und der Gestaltung des Chatbots oder weiterer Details ausreichend Wahlmöglichkeiten gegeben, um das Autonomieerleben zu unterstützen.

Dem Making-Projekt voraus gehen Teile der Wissensvermittlung und Laborübungen. Der Wissensteil vermittelt notwendige KI-Grundlagen. In den Laborübungen erwerben die Studierenden zuvor handlungsorientiert Kenntnisse im Umgang mit der Open Source Software Rasa, mit der zunächst ein einfacher Chatbot erstellt wird. Die Wissensvermittlung und die Laborübungen bereiten die Studierenden auf die Praktische Arbeit vor, in der das eigene Making-Projekt umgesetzt wird. Dies soll eine Überforderung vermeiden, die in offenen Lernumgebungen entstehen kann (Reinmann und Mandl 2006).

Laborübungen und Praktische Arbeit bieten darüber hinaus einen sozialen Kontext, da die Aufgaben in Kleingruppen gelöst werden. Dieser Kontext soll soziale Eingebundenheit fördern, die ein wichtiger Faktor für die Lernmotivation ist (Deci und Ryan 1993).

Im Modul Chatbots werden die Studierenden auch mit existierenden Chatbots unterstützt. Darüber hinaus werden KI-Tools eingesetzt, die selbstständig trainiert werden können. So nutzen die Studierenden während ihres Lernprozesses bereits selbst aktiv KI-Anwendungen, was Ausgangsbasis für eine Reflexion der eigenen KI-Nutzung im Rahmen der Module darstellt.

5. Weiterentwicklung der Module – Design-Based-Research

Die Module wurden im Rahmen eines Design-Based-Research-Prozesses (DBR) über mehrere Semester (Sommersemester 2023 bis Sommersemester 2025) hinweg weiterentwickelt.

Ein summativer, (quasi-)experimenteller Ansatz zur Evaluation der Module kann die Komplexität des didaktischen Settings nicht ausreichend berücksichtigen (Reinmann 2005). Darüber hinaus lassen sich nicht alle Variablen, die in didaktischen Kontexten von Relevanz sind, kontrollieren (bzw. sind diese Variablen nicht alle bekannt). Deshalb wurde der DBR-Ansatz gewählt, der in einem iterativen Prozess über mehrere Semester aus der Abfolge Design, Umsetzung, Evaluation/Analyse und Re-Design besteht (Reinmann 2005; Reinmann 2018). Im Fokus steht die Frage, wie didaktische Szenarien an Hochschulen gestaltet sein können, um KI-Kompetenz zu fördern.

In der Folge der Ausarbeitung der verschiedenen Dimensionen von KI-Kompetenz und den Überlegungen, dass handlungs- und problemorientierte Lernumgebungen in besonderem Maße KI-Kompetenz fördern können (Abschnitt 3, vgl. auch Schlemmer et al. 2023), wurden verschiedene Szenarien mit Making-Elementen konzipiert (Design), erprobt (Umsetzung), formativ evaluiert (Evaluation) und modifiziert (Redesign). Der DBR-Entwicklungsprozess ist in Abbildung 1 dargestellt.

Auf diese Weise sollen am Ende des DBR-Prozesses Gestaltungshilfen zur didaktischen Umsetzung von Modulen im Hochschulkontext zur Förderung von KI-Kompetenz entstehen.

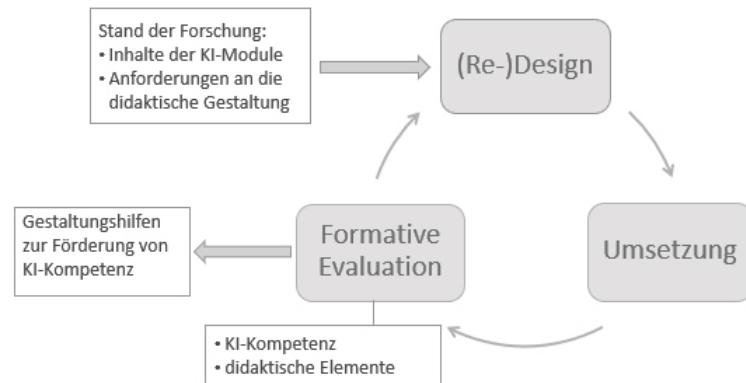


Abb. 1: DBR-Prozess in KompLe.

6. Formative Evaluation im Rahmen des DBR-Prozesses

Als ein Erfolgskriterium für eine gelungene didaktische Umsetzung lässt sich die Zielvariable KI-Kompetenz bestimmen. Würde sich diese Variable im Verlauf des Semesters nicht verändern, bzw. würden die Studierenden am Ende der Veranstaltung nur eine geringe KI-Kompetenz aufweisen, wäre das Veranstaltungskonzept in jedem Fall anzupassen. KI-Kompetenz ist deshalb ein Indikator für die Bewertung der didaktischen Umsetzung.

Neben der Erhebung von KI-Kompetenz sind für die Weiterentwicklung der Module die Rückmeldungen der Studierenden zu den einzelnen didaktischen Elementen der Lehrveranstaltung (Wissensvermittlungsteil, Laborübungen, Praktische Arbeit) relevant, die mittels eines Fragebogens mit quantitativen und qualitativen Fragen erfasst werden. Die Rückmeldungen der Studierenden fließen in das jeweilige Redesign der Veranstaltungen in den Folgesemestern mit ein. Auf dieser Grundlage werden am Ende des Projekts KompLe Gestaltungshilfen für die hochschuldidaktische Praxis entstehen.

Der vorliegende Beitrag konzentriert sich auf die Frage, wie KI-Kompetenz im Rahmen des DBR-Prozesses (Abb. 1) erfasst werden kann. Um KI-Kompetenz als Zielvariable reliabel und valide erfassen zu können, wird ein Messinstrument benötigt. Im Folgenden werden Messinstrumente zur Erfassung von KI-Kompetenz vorgestellt, welche für die formative Evaluation angepasst wurden (Ergebnisse in Abschnitt 6.2). Die Anpassung war erforderlich, da die Module in einem fachspezifischen Kontext umgesetzt worden sind.

6.1 KI-Kompetenz messen

Inzwischen existieren einige Messinstrumente zur Erfassung von KI-Kompetenz (*AI literacy*), die auf Selbstberichtsskalen basieren (z. B. Carolus et al. 2023; Laupichler et al. 2023b; Pinsky et al. 2023). Andere in der Literatur genannte Verfahren arbeiten mit

Lernerfolgsüberprüfungen, die häufig auf Wissenstests (mit Single-Choice) basieren (z. B. Hornberger et al. 2023).

Selbstberichtsskalen bringen verschiedene Nachteile mit sich, die insbesondere in der Akquieszenz (Tendenz mit «ja» oder «stimme zu» zu Antworten), sozialer Erwünschtheit, Tendenz zu extremen Antworten, aber auch Gleichgültigkeit beim Antworten (Arbiträres Antwortverhalten) liegen (Bortz und Döring 2016; Schnell et al. 2018). Jedoch bieten Selbstbeurteilungsverfahren gegenüber Fremdeinschätzungen (z. B. Wissenstests oder Beobachtungen) verschiedene Vorteile. Diese liegen in der Praktikabilität und Ökonomie der Durchführung und der objektiven Auswertung. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass jeweils die Einschätzung der eigenen Kompetenz der Person erfasst wird. Klar und Schleiss (2024) weisen zudem auf das Risiko einer Überschätzung der eigenen KI-Fähigkeiten hin, die wiederum zu einer Unterschätzung der Risiken führen könnte.

Somit kann Kompetenz durch Selbsteinschätzungsskalen zwar reliabel erfasst werden, inwieweit diese Einschätzung dann jedoch auch der tatsächlichen Kompetenz entspricht, lässt sich kaum bestimmen. Dies wäre nur durch objektive Verfahren/Fremdeinschätzungen möglich, die aber einen hohen personellen Aufwand mit sich bringen und zugleich die Problematik von Störvariablen nicht ausschalten können.

Im Rahmen von KompiLe kamen Selbstberichtsskalen zum Einsatz. Hierfür wurden die bereits vorhandenen Selbstberichtsskalen MAILS⁶ und SNAIL⁷ auf den spezifischen Kontext der konzipierten Module angepasst.

Die Messinstrumente MAILS und SNAIL zur Erfassung von KI-Kompetenz

Carolus et al. (2023) gehen bei der Entwicklung des Messinstruments MAILS von der Definition von Ng et al. (2021) aus und berücksichtigen die verschiedenen, aufeinander aufbauenden Kompetenzdimensionen, die an die Bloomsche Taxonomie angelehnt sind. Auf dieser Grundlage prüfen sie die Skala mittels konfirmatorischer Faktorenanalyse.

Laupichler et al. (2023b) setzen bei der Skalenentwicklung (SNAIL) auf einen explorativen Ansatz. Ausgehend von einer Expertenbefragung wurden Items generiert, die in einem mehrstufigen Forschungsprozess reduziert und schliesslich mittels explorativer Faktorenanalyse hinsichtlich verschiedener Dimensionen überprüft wurden. Das so entstandene Messinstrument SNAIL mit seinen Unterdimensionen *Technical Understanding* (TU) *Critical Appraisal* (CA) und *Practical Application* (PA) zeigte in einer Itemanalyse gute bis sehr gute Werte (Laupichler et al. 2023b; Laupichler et al. 2023c). Akzeptable bis gute Werte im Rahmen von Itemanalysen erzielte auch MAILS (Carolus et al. 2023).

Die SNAIL-Kategorien lassen sich den Dimensionen von KI-Kompetenz wie folgt zuordnen (vgl. Abschnitt 4): *Technical Understanding* (TU) zu *KI-Wissen*, *Critical Appraisal* (CA) zu *KI-Kritik* und *Practical Application* (PA) zu *KI-Nutzung*. Deshalb wurde dieses Messinstrument als Grundlage für die formative Evaluation der Module gewählt.

6 *Meta AI Literacy Scale* (Carolus et al. 2023).

7 *Scale of the assessment of non-experts' AI literacy* (Laupichler et al. 2023b).

Modifikation der Messinstrumente

Weil SNAIL die Dimension *KI-Entwicklung* nicht berücksichtigt, aber diese gerade für Studierende der Medieninformatik von Bedeutung ist, wurde das Messinstrument entsprechend erweitert. Da KI-Entwicklung als Kategorie bereits in MAILS (hier: *create AI*; Carolus et al. 2023, 9) berücksichtigt wurde, wurden diese Items zur Ergänzung dieser Dimension gewählt (siehe kursiv in Tab. 2). MAILS wurde von den Autor:innen modular aufgebaut, sodass einzelne Itemsets je nach Kontext unabhängig voneinander angewendet werden können (Carolus et al. 2023, 2).

Dimensionen der KI-Kompetenz	Kategorien SNAIL bzw. MAILS
KI-Wissen	Technical Understanding (TU) SNAIL
KI-Kritik	Critical Appraisal (CA) SNAIL
KI-Nutzung	Practical Application (PA) SNAIL
<i>KI-Entwicklung</i>	<i>Create AI</i> <i>MAILS</i>

Tab. 2: Kategorien/Dimensionen von KI-Kompetenz – Gegenüberstellung.

Für die Evaluation der Module im Rahmen des DBR-Prozesses sind die Items der Skalen jedoch zu allgemein formuliert. Denn KI-Kompetenz wird in den Modulen jeweils an konkreten Inhalten erworben und ist an den Lernzielen ausgerichtet. Die Inhalte der Module richten sich darüber hinaus auf das spätere Arbeitsumfeld von Studierenden der Medieninformatik.

Einige Autor:innen unterscheiden zwischen allgemeinen und domänen- bzw. fachspezifischer KI-Kompetenz (generic and domain specific AI literacy) (Reinmann 2023; Schleiss et al. 2023b; Knoth et al. 2024). Während SNAIL und MAILS *generic AI literacy* messen, gibt es Arbeiten zur Erfassung *domänenspezifischer KI-Kompetenz* (z. B. Knoth et al. 2024). Dies wird durch unterschiedliche Anforderungen und Anwendungsfelder von KI begründet, die sich je nach Disziplin (z. B. Medizin, Ingenieurwissenschaften) ergeben. Im Rahmen von KomiLe wurde jedoch keine domänenspezifische KI-Kompetenz formuliert.

Zwar erfolgte die Auswahl der Inhalte für die Module (Kapitel 4) sowohl literaturbasiert als auch spezifisch für die Berufsfelder von Studierenden der Medieninformatik. Entsprechende (allgemeingültige) Standards für die Medieninformatik, also eine domänen- bzw. fachspezifische KI-Kompetenz, wurden im Rahmen von KomiLe jedoch nicht erarbeitet.

Dies auch deshalb nicht, weil sich die Inhalte in Bezug auf KI ständig rasant weiterentwickeln (aktuell diskutiert werden bspw. Prompting, Finetuning von LLMs, Retrieval Augmented Generation (RAG)). Entsprechend verändern sich auch die beruflichen Anwendungsfelder. Das hat zur Folge, dass entsprechende auf KI bezogene Kompetenzen stets an die aktuellen Entwicklungen angepasst werden müssen (Reinmann 2023; Klar und Schleiss 2024). So müssten in der Folge auch die Messinstrumente zur Erfassung von domänen- bzw. fachspezifischer Kompetenz jeweils passend zu aktuellen Entwicklungen modifiziert werden.

Weil bei der Entwicklung der Module eine Orientierung an aktuellen KI-Themen und deren Bedeutung für Studierende der Medieninformatik stattfand, die Entwicklung von reliablen und validen Messinstrumenten jedoch sehr aufwändig ist, wurde für die Evaluation der Module an vorhandene, erprobte Messinstrumente (SNAIL und MAILS) angeknüpft.

Um den Befragungsaufwand für die Studierenden zu begrenzen, wurde die inhaltlich angepasste Skala (SNAIL: 30 Items, MAILS (*create*): 4 Items) in einem weiteren Schritt auf insgesamt 18 Items gekürzt. Da die Items der einzelnen Faktoren (TU, CA, PA) je gute bis sehr gute Werte für Cronbachs Alpha zeigten (Laupichler 2023b), sollte aus methodischer Sicht eine Kürzung unproblematisch sein.

Um die Selbstberichtsskalen im fachspezifischen Kontext von KompiLe im Rahmen der Evaluation nutzen zu können, wurde die Formulierung der einzelnen Items an die Inhalte der jeweiligen Module angepasst (Tab. 3). Einige Items wurden unverändert übernommen, wenn keine modulspezifische Ausdifferenzierung erforderlich war.

	Originalitems SNAIL bzw. MAILS (Beispiele)	Angepasste Items für die Evaluation der Module (Beispiele)
Dimensionen der KI-Kompetenz	Ich kann...	Ich kann...
KI-Wissen SNAIL (TU)	(18 Items) erklären, wie KI-Anwendungen Entscheidungen treffen.	(6 Items) erläutern, wie Chatbots auf der Grundlage von KI-Technologien Ent- scheidungen treffen (Modul Chatbots)
KI-Kritik SNAIL (CA)	(12 Items) erklären, warum Daten eine wich- tige Rolle bei der Entwicklung und Anwendung künstlicher Intelligenz spielen. Risiken beschreiben, welche auftreten können, wenn Systeme künstlicher Intelligenz verwendet werden.	(5 Items) erklären, warum Daten aus ethischer Perspektive eine wichtige Rolle bei der Entwicklung und Anwendung künstlicher Intelligenz spielen. (Modul Ethik) Risiken in Bezug auf Deepfakes be- schreiben, die mir beim Surfen im Netz oder in den Sozialen Medien begegnen können. (Modul KI in den Medien)
KI-Nutzung SNAIL (PA)	(11 Items) erkennen, ob die Technologien, die ich nutze, von Künstlicher Intelligenz unterstützt werden	(4 Items) erkennen, ob die Chatbot-Systeme, die ich nutze, künstliche Intelligenz einsetzen. (Modul Chatbots)
KI-Entwicklung MAILS (create AI)	(4 Items) Design new AI applications	(3 Items) neue Chatbot-Anwendungen konzi- pieren. (Modul Chatbots)

Tab. 3: Beispielitems im Rahmen der Evaluation der KI-Module.

6.2 Einsatz des Messinstruments und Ergebnisse

Das modifizierte Messinstrument wurde im Rahmen der Weiterentwicklung der Module im Sommersemester 2024 (Modul Chatbots und Modul Ethik) und im Wintersemester 2024/25 (Modul KI in den Medien) an der Hochschule Offenburg eingesetzt.

Im Sommersemester 2024 erfolgte der Einsatz des Fragebogens je am Ende der Lehrveranstaltung. Die Studierenden bearbeiteten jedes Item zweimal: Einmal sollten sie ihre KI-Kompetenz rückblickend zu Beginn des Semesters und einmal zum Ende des Semesters einschätzen (retrospektives Pre-/Postdesign). Dadurch sollte herausgefunden werden, ob die zu erwerbenden Kompetenzen bereits vor der Lehrveranstaltung

vorhanden waren. Dieses retrospektive Pre-/Postdesign ist orientiert an der methodischen Vorgehensweise von Laupichler et al. (2023c), die argumentieren, dass dieses Setting eine geringere Fehlerwahrscheinlichkeit aufweise als eine Darbietung der Items zu Beginn und zum Ende einer Massnahme.

Gerade wenn eine Einschätzung zu zwei Messpunkten erfolgt, ist mit Verzerrungseffekten (z. B. Recall Bias, Response Shift) zu rechnen. Die Studierenden wissen ggf. nicht mehr, wie sie ihre Kompetenz zu Beginn eingeschätzt haben, weshalb der Vergleich zu den aktuellen Werten verzerrt sein kann (Recall Bias). Lernende tendieren ferner gerade dann leicht dazu, ihre eigenen Fähigkeiten zu überschätzen, wenn sie sich in einem Bereich noch nicht gut auskennen. Während des Lernprozesses verändert sich der Bewertungshintergrund und führt zu einer veränderten, oft realistischeren Einschätzung der eigenen Kompetenz (Response Shift). Diese Fehler können durch die retrospektive Pre-/Post-Einschätzung minimiert werden (Laupichler et al. 2023c).

Die Tabellen 4 und 5 stellen die Ergebnisse der Module Chatbots und Ethik dar. Beide Lehrveranstaltungen wurden von je 24 Studierenden regelmässig besucht. An der Befragung nahmen 17 Studierende (Chatbots) bzw. 19 Studierende (Ethik) teil. Die anonyme Befragung wurde während der Lehrveranstaltung durchgeführt, um eine möglichst hohe Beteiligung zu erzielen.

Für die einzelnen Dimensionen der KI-Kompetenz (siehe Tabelle 3) wurden die jeweiligen Mittelwerte und Standardabweichungen berechnet. Die Werte der Posttests zeigen eine eher gute Ausprägung und die Werte des Pretests deuten auf ein eher geringes Vorwissen hin.

Die Reliabilitätswerte (Cronbachs Alpha) sind, bis auf zwei Ausnahmen, akzeptabel bis sehr gut. Aufgrund der geringen Stichprobengrösse ($n=17$ bzw. $n=19$) wurden auf dieser Basis jedoch keine weiteren Itemanalysen oder Änderungen an den Skalen vorgenommen.

Dimension KI-Kompetenz	Cronbachs Alpha	Pretest (M/SD)	Cronbachs Alpha	Posttest (M/SD)
KI-Wissen	.85	4,99 / 0,77	.86	2,57 / 0,77
KI-Kritik	.92	3,39 / 1,00	.82	2,04 / 0,73
KI-Nutzung	.80	3,82 / 0,87	.84	2,29 / 0,71
KI-Entwicklung	.89	5,41 / 0,80	.56	2,43 / 0,56
Stimme völlig zu = 1, Stimme zu = 2, Stimme eher zu = 3, Stimme eher nicht zu = 4, Stimme nicht zu = 5, Stimme überhaupt nicht zu = 6. Niedrigere Werte entsprechen somit einer höheren Kompetenzwahrnehmung.				

Tab. 4: Ergebnisse KI-Kompetenz des Moduls Chatbots, $n=17$.

Dimension KI-Kompetenz	Cronbachs Alpha	Pretest (M/SD)	Cronbachs Alpha	Posttest (M/SD)
KI-Wissen	.86	4,82 / 0,74	.60	2,77 / 0,66
KI-Kritik	.78	3,27 / 0,81	.84	1,99 / 0,64
KI-Nutzung	.73	3,83 / 0,89	.81	2,63 / 0,62
KI-Entwicklung	.77	4,09 / 1,02	.79	2,23 / 0,71
Stimme völlig zu = 1, Stimme zu = 2, Stimme eher zu = 3, Stimme eher nicht zu = 4, Stimme nicht zu = 5, Stimme überhaupt nicht zu = 6. Niedrigere Werte entsprechen somit einer höheren Kompetenzwahrnehmung.				

Tab. 5: Ergebnisse KI-Kompetenz des Moduls Ethik, n = 19.

Die Veränderungen der Mittelwerte der Module Chatbots und Ethik zeigen, dass es eine Verbesserung in der Kompetenzeinschätzung gab. Es fällt auf, dass in beiden Modulen die Einschätzung in den Dimensionen KI-Wissen und KI-Entwicklung zu Semesterbeginn (retrospektiv) am niedrigsten ausfiel und bei diesen beiden Dimensionen, betrachtet man die Differenzen zu den Endergebnissen, der subjektiv höchste Kompetenzzuwachs wahrgenommen wurde.

Beim Modul Chatbots nahmen die Studierenden insbesondere eine Verbesserung im Bereich der KI-Entwicklung wahr. Dass sich die Studierenden hier zu Beginn der Veranstaltung (deutlich) schlechter einschätzten als die Studierenden des Moduls Ethik, lässt sich bspw. durch die Veränderung der Bewertungsgrundlage (Response Shift) erklären: Im Modul Chatbot lag ein Schwerpunkt auf der KI-Entwicklung. Es wurden viele konkrete Entwicklungsübungen umgesetzt, weshalb die Studierenden ihre eigenen Fähigkeiten, aber insbesondere auch ihre eigenen Schwächen möglicherweise realistischer einschätzen können als jene Studierenden, die das Modul Ethik absolvierten. Zwar befassten sich die Studierenden im Modul Ethik auch mit KI-Entwicklung, aber auf einer eher abstrakten und weniger anwendungsorientierten technischen Ebene.

Ziel des Einsatzes des Messinstruments zur KI-Kompetenz war es, Informationen zur Ausprägung von KI-Kompetenz der Studierenden zu erhalten. Insbesondere negative Werte am Semesterende oder gleichbleibende Werte zu Beginn und Ende der Veranstaltung hätten eine Anpassung des didaktischen Konzepts erforderlich gemacht. Auch wenn sich keinerlei Rückschlüsse auf mögliche kausale Wirkungen ziehen lassen, lässt sich festhalten, dass die Studierenden über das Semester hinweg subjektiv eine Verbesserung ihrer KI-Kompetenz wahrnahmen. Dies wurde als positiver Indikator für die Weiterentwicklung der Module im Rahmen des DBR-Prozesses betrachtet.

Ferner sollte der Einsatz der Messinstrumente Erkenntnisse bringen, inwieweit sich die Anpassung desselben im Praxiskontext bewährt. Durch die Reduktion der Items konnte der Befragungsaufwand für die Studierenden deutlich verringert werden. Dadurch konnte etwaigen Ermüdungseffekten vorgebeugt werden, die in der Folge wiederum zu Antwortverzerrungen führen können. Die Reliabilität der Messinstrumente

war überwiegend als gut zu bewerten. Lediglich bei zwei Werten zeigten sich Auffälligkeiten, die in zukünftigen Studien beobachtet werden sollten.

Die kontextspezifische inhaltliche Anpassung und Kürzung bereits erprobter Messinstrumente (SNAIL und MAILS) erwies sich als praxisorientierte Lösung zur Erfassung von KI-Kompetenz der im Rahmen von KompiLe entwickelten KI-Module.

7. Zusammenfassung und Ausblick

Für Evaluation und Weiterentwicklung didaktischer Szenarien zur Förderung von KI-Kompetenz bedarf es Messinstrumente zur Erfassung der Zielvariable. Die zur Erfassung von KI-Kompetenz bisher vorliegenden Messinstrumente basieren überwiegend auf Selbstberichtsskalen. In Abwägung der Vor- und Nachteile von Selbst- und Fremdeinschätzungsmethoden, werden im Projekt KompiLe zur Kompetenzerfassung ebenfalls Selbstberichtsskalen eingesetzt.

Basierend auf der vorgestellten Definition von KI-Kompetenz wurde ein Messinstrument konzipiert, das auf Vorarbeiten zur (allgemeinen) KI-Kompetenz aufbaut, jedoch auf die Inhalte der entwickelten KI-Module erweitert bzw. konkretisiert wurde. Die hier vorgestellte Vorgehensweise zeigt auf, wie ausgehend von erprobten Messinstrumenten (hier SNAIL und MAILS) modul- oder lehrveranstaltungsspezifische Skalen zur Erfassung von KI-Kompetenz konzipiert werden können.

Diese Vorgehensweise der auf die konkreten Module bezogenen Anpassungen einzelner Items kann für die Evaluation von fachspezifischen Lehrveranstaltungen hilfreich sein, für die es keine standardisierten Fragebögen gibt. Die Erweiterung der SNAIL-Skala um die Dimension KI-Entwicklung kann insbesondere dann sinnvoll sein, wenn spätere (berufliche) Anwendungsfelder der Zielgruppe auch in diesem Bereich liegen.

Nach Einsatz der hier vorgestellten Messinstrumente lässt sich für die umgesetzten Module festhalten, dass die Studierenden zu Semesterende einen individuellen Kompetenzzuwachs wahrnahmen. Inwieweit dieser Kompetenzzuwachs unmittelbar auf die Module zurückzuführen ist, kann durch das Untersuchungsdesign nicht beantwortet werden. Dies war jedoch auch nicht Ziel der hier vorgestellten formativen Evaluation.

Die Module werden in einem iterativen DBR-Prozess weiterentwickelt. In diesem werden die Ergebnisse weiterer Erhebungen einfließen, die spezifisch für die Elemente der didaktischen Gestaltung Verbesserungspotenzial erkennen lassen. Ziel ist es, auf dieser Basis Gestaltungshilfen für Module zu entwickeln, die die Förderung von KI-Kompetenz im Fokus haben.

Auch wenn aktuell kontrovers diskutiert wird, was unter KI-Kompetenz(en) zu verstehen ist oder inwieweit der Begriff als Fachterminus genutzt werden sollte: Die Initiierung, Umsetzung, Evaluation und Weiterentwicklung innovativer hochschuldidaktischer Ideen, um Studierende hinsichtlich eines selbstbestimmten, sachgerechten, kreativen und sozial verantwortungsvollen Handelns in Bezug auf KI zu unterstützen, sollte daran nicht scheitern.

Literatur

- Ammon, Sabine, Olaf Dössel, Isabella Hermann, Christoph Johannes Marksches, Fruzsina Molnár-Gábor, Julian Nida-Rümelin, Jonas Peters, u. a. 2021. *Verantwortungsvoller Einsatz von KI? Mit menschlicher Kompetenz! #Verantwortung KI – Künstliche Intelligenz und gesellschaftliche Folgen*, 4 (2021). Berlin: Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften. <https://d-nb.info/1240646119/34>.
- Aßmann, Sandra, und Valentin Dander. 2015. «Medienpädagogik und (Big) Data: Konsequenzen für die erziehungswissenschaftliche Medienforschung und -praxis». In *Big Data und Medienbildung. Zwischen Kontrollverlust, Selbstverteidigung und Souveränität in der digitalen Welt*, herausgegeben von Harald Gapski, 33–50. Schriftenreihe zur digitalen Gesellschaft NRW 3. Düsseldorf; München: kopaed. <https://doi.org/10.25656/01:11634>.
- Baacke, Dieter. 2024. «Medienkompetenz als Netzwerk: Reichweite und Fokussierung eines Begriffs, der Konjunktur hat». *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung* 64 (Dezember): 1–16. <https://doi.org/10.21240/mpaed/64/2024.12.10.X>.
- Brinda, Torsten, Niels Brügger, Ira Diethelm, Thomas Knaus, Sven Kommer, Christine Kopf, Petra Missomelius, Rainer Leschke, Friederike Tilemann und Andreas Weich. 2024 «Frankfurt-Dreieck zur Bildung in der digital vernetzten Welt. Ein interdisziplinäres Modell». pedocs. <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0111-pedocs-221179>.
- Brinda, Torsten, Ira Diethelm, Rainer Gemulla, Ralf Romeike, Johannes Schöning, und Carsten Schulte. 2016. «Bildung in der digitalen vernetzten Welt». https://gi.de/fileadmin/GI/Hauptseite/Themen/Dagstuhl-Erklärung_2016-03-23.pdf.
- Brügger, Niels, Achim Lauber, und Maximilian Schober. 2022. «Das Verhältnis von Subjekt und Medien angesichts algorithmischer Empfehlungssysteme: Überlegungen aus tätigkeits-theoretischer Perspektive». *merz | medien + erziehung* 66, Nr. 6 (November): 133–46. <https://doi.org/10.21240/merz/2022.6.12>.
- Brügger, Niels, und Laura Süna. 2023. «Zur Vielfalt an Kompetenzbegriffen im Kontext des digitalen Wandels». Online-Magazin «kompetent. Wissen, Fühlen, Handeln im digitalen Wandel». <https://digid.jff.de/magazin/digitales-deutschland/zur-viel-falt-an-kompetenzbegriffen-im-kontext-des-digitalen-wandels/>.
- Burgsteiner, Harald, Martin Kandlhofer, und Gerald Steinbauer. 2016. «iRobot: Teaching the Basics of Artificial Intelligence in High Schools». *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence* 30, Nr. 1 (März). <https://doi.org/10.1609/aaai.v30i1.9864>.
- Büsch, Andreas. 2024. «Das Ende des Projekts Aufklärung? KI als Herausforderung für die Medienpädagogik». *merz | medien + erziehung* 68, Nr. 3 (Juni): 10–17. <https://doi.org/10.21240/merz/2024.3.8>.
- Carolus, Astrid, Martin J. Koch, Samantha Straka, Marc Erich Latoschik, und Carolin Wienrich. 2023. «MAILS – Meta AI Literacy Scale: Development and Testing of an AI Literacy Questionnaire Based on Well-Founded Competency Models and Psychological Change- and Meta-Competencies». *Computers in Human Behavior: Artificial Humans* 1, Nr. 2 (August). <https://doi.org/10.1016/j.chbah.2023.100014>.

- Cousseran, Laura, Achim Lauber, Simon Herrmann, und Niels Brügger. 2023. *Kompass: Künstliche Intelligenz und Kompetenz 2023. Einstellungen, Handeln und Kompetenzentwicklung im Kontext von KI*. Herausgegeben vom JFF – Institut für Medienpädagogik in Forschung und Praxis. München: kopaed. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10058588>.
- de Witt, Claudia, und Christian Leineweber. 2020. «Zur Bedeutung des Nichtwissens und die Suche nach Problemlösungen: Bildungstheoretische Überlegungen zur Künstlichen Intelligenz». *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung* 39: 32–47. <https://doi.org/10.21240/mpaed/39/2020.12.03.X>.
- de Witt, Claudia, Florian Rampelt, und Niels Pinkwart. Hrsg. 2020. *Künstliche Intelligenz in der Hochschulbildung*. Whitepaper, KI-Campus. https://ki-campus.org/sites/default/files/2020-10/Whitepaper_KI_in_der_Hochschulbildung.pdf.
- Deci, Edward L., und Richard M. Ryan. 1993. «Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik». *Zeitschrift für Pädagogik* 39 (2): 223–38. <https://doi.org/10.25656/01:11173>.
- Döring, Nicola, und Jürgen Bortz. 2016. *Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften*. 5. vollständig überarbeitete, aktualisierte und Erweiterte Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer-Lehrbuch. https://www.researchgate.net/publication/318682271_Forschungsmethoden_und_Evaluation_in_den_Sozial-_und_Humanwissenschaften_5_Aufl.
- Ehlers, Ulf-Daniel. 2024. «Forschungsbericht 2: Empirische Konstruktion & Beschreibung des Kompetenzmodells AIComp». https://next-education.org/downloads/2024-03-19-AIComp-Part_2_-_Kompetenzmodell-final-web.pdf.
- Ehlers, Ulf-Daniel, Martin Lindner, Stephanie Sommer, und Emily Rauch. 2023. «AICOMP – Future Skills in a World Increasingly Shaped By AI». *Ubiquity Proceedings* 27. <https://doi.org/10.5334/uproc.91>.
- European Commission. 2021. Joint Research Centre. *Artificial Intelligence Masters' Programs: An Analysis of Curricula Building Blocks*. LU: Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2760/773615>.
- Gapski, Harald. 2021. «Künstliche Intelligenz (KI) und kritische Medienbildung. Reflexionen aus kommunikationswissenschaftlicher Perspektive». <https://digid.jff.de/ki-expertisen/kuenstliche-intelligenz-und-kritische-medienbildung-harald-gapski>.
- Garrel, Jörg von, Jana Mayer, Markus Mühlfeld, und Darmstadt University of Applied Sciences. 2023. «Datensatz – Künstliche Intelligenz im Studium: Eine quantitative Befragung von Studierenden zur Nutzung von ChatGPT & Co». Technical University of Darmstadt. <https://doi.org/10.48328/TUDATALIB-1219>.
- Hermann, Jannis. 2020. «Ein universitäres Medienlabor im Wandel». *Medienimpulse* 21. <https://doi.org/10.21243/MI-04-20-22>.
- Ifenthaler, Dirk. 2023. «Ethische Perspektiven auf Künstliche Intelligenz im Kontext der Hochschule». In *Künstliche Intelligenz in der Hochschulbildung. Chancen und Grenzen des KI-gestützten Lernens und Lehrens, Hochschulbildung: Lehre und Forschung* herausgegeben von Sandra Hofhues, Mandy Schiefner-Rohs, Sandra Aßmann, und Taiga Brahm, 71–86. transcript: Bielefeld. <https://doi.org/10.25656/01:27831>.

- Kalz, Marco. 2023. «Zurück in die Zukunft? Eine literaturbasierte Kritik der Zukunftskompetenzen». *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung* (Occasional Papers): 332–52. <https://doi.org/10.21240/mpaed/00/2023.11.19.X>.
- Kerres, Michael. 2023. «Bildung in der digitalen Welt: (Wie) Kann digitale Kompetenz vermittelt werden?» In *Lernen in und für die Schule im Zeitalter der Digitalität – Chancen und Herausforderungen für Lehrkräfte, Unterricht und Lernende*, herausgegeben von Nele McElvany, Ramona Lorenz, Michael Becker, Hanna Gaspard, und Fani Lauermann, IFS-Bildungsdialoge, Bd. 6. Münster: Waxmann Verlag. <https://learninglab.uni-due.de/sites/default/files/DigitaleKompetenz-Kerres-final.pdf>
- Klar, Maria, und Johannes Schleiss. 2024. «Künstliche Intelligenz im Kontext von Kompetenzen, Prüfungen und Lehr-Lern-Methoden: Alte und neue Gestaltungsfragen». *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung* 58: 41–57. <https://doi.org/10.21240/mpaed/58/2024.03.24.X>.
- Knaus, Thomas. 2019. «Technikkritik und Selbstverantwortung. Plädoyer für ein erweitertes Medienkritikverständnis». *kopaed*. <https://doi.org/10.25656/01:17190>.
- Knaus, Thomas. 2020. «Technology criticism and data literacy: The case for an augmented understanding of media literacy». *Journal of Media Literacy Education* 12, Nr. 3 (Dezember): 6–16. <https://doi.org/10.23860/JMLE-2020-12-3-2>.
- Knaus, Thomas, und Jennifer Schmidt. 2020. «Medienpädagogisches Making». *Medienimpulse* (Dezember): 50 Seiten. <https://doi.org/10.21243/MI-04-20-04>.
- Knaus, Thomas. 2024. «Künstliche Intelligenz und Pädagogik – ein Plädoyer für eine Perspektivenerweiterung». *Ludwigsburger Beiträge zur Medienpädagogik* 2, (September): 1–34. <https://doi.org/10.21240/lbzm/24/11>.
- Knoth, Nils, Marie Decker, Matthias Carl Laupichler, Marc Pinski, Nils Buchholtz, Katharina Bata, und Ben Schultz. 2024. «Developing a Holistic AI Literacy Assessment Matrix – Bridging Generic, Domain-Specific, and Ethical Competencies». *Computers and Education Open* 6, (Juni): <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2024.100177>.
- Laupichler, Matthias Carl, Alexandra Aster, und Tobias Raupach. 2023a. «Delphi Study for the Development and Preliminary Validation of an Item Set for the Assessment of Non-Experts' AI Literacy». *Computers and Education: Artificial Intelligence* 4, <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100126>.
- Laupichler, Matthias Carl, Alexandra Aster, Nicolas Haverkamp, und Tobias Raupach. 2023b. «Development of the «Scale for the Assessment of Non-Experts' AI Literacy» – An Exploratory Factor Analysis». *Computers in Human Behavior Reports* 12, (Dezember): <https://doi.org/10.1016/j.chbr.2023.100338>.
- Laupichler, Matthias Carl, Alexandra Aster, Jan-Ole Perschewski, und Johannes Schleiss. 2023c. «Evaluating AI Courses: A Valid and Reliable Instrument for Assessing Artificial-Intelligence Learning through Comparative Self-Assessment». *Education Sciences* 13, Nr. 10 (September): 978. <https://doi.org/10.3390/educsci13100978>.

- Long, Duri, und Brian Magerko. 2020. «What Is AI Literacy? Competencies and Design Considerations». In *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1–16. Honolulu HI USA: ACM. <https://doi.org/10.1145/3313831.3376727>.
- Mah, Dana-Kristin, Julia Hense, und Christian Dufentester. 2023. «Didaktische Impulse zum Lehren und Lernen mit und über Künstliche Intelligenz». In *Künstliche Intelligenz in der Bildung*, herausgegeben von Claudia De Witt, Christina Gloerfeld, und Silke Elisabeth Wrede, 91–108. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-40079-8_5.
- Mandl, Heinz. 2010. «Lernumgebungen problemorientiert gestalten – Zur Entwicklung einer neuen Lernkultur». In *Was ist guter Unterricht?* herausgegeben von Eiko Jürgens und Jutta Standop, 19–38. Bad Heilbrunn: Klinkhardt. https://www.researchgate.net/publication/305500520_Lernumgebungen_problemorientiert_gestalten-_Zur_Entwicklung_einer_neuen_Lernkultur.
- Michaeli, Tilman, Ralf Romeike, und Stefan Seegerer. 2022. «What students can learn about artificial intelligence – recommendations for K-12 computing education». In *Proceedings of IFIP WCCE 2022: World Conference on Computers in Education*, Hiroshima. <https://arxiv.org/pdf/2305.06450>.
- Ng, Davy Tsz Kit, Jac Ka Lok Leung, Samuel Kai Wah Chu, und Maggie Shen Qiao. 2021. «Conceptualizing AI Literacy: An Exploratory Review». *Computers and Education: Artificial Intelligence* 2. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100041>.
- Niesyto, Horst. 2018. «Medienkritik – Entwicklungslinien und aktuelle Herausforderungen». In *Medienkritik im digitalen Zeitalter*, herausgegeben von Horst Niesyto und Heinz Moser, 59–76. München: kopaed.
- Reinmann, Gabi. 2019. «Die Selbstbezüglichkeit der hochschuldidaktischen Forschung und ihre Folgen für die Möglichkeiten des Erkennens». In *Hochschulbildungsforschung*, herausgegeben von Tobias Jenert, Gabi Reinmann, und Tobias Schmohl, 125–48. Wiesbaden: Springer Fachmedien. https://doi.org/10.1007/978-3-658-20309-2_8.
- Reinmann, Gabi. 2005. «Innovation ohne Forschung? Ein Plädoyer für den Design-Based Research-Ansatz in der Lehr-Lernforschung». *Unterrichtswissenschaft* 33 (1): 52–69. <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0111-opus-57878>.
- Reinmann, Gabi. 2023. *Deskillung durch Künstliche Intelligenz? Potenzielle Kompetenzverluste als Herausforderung für die Hochschuldidaktik*. Diskussionspapier Nr. 25. Berlin: Hochschulforum Digitalisierung. https://hochschulforumdigitalisierung.de/sites/default/files/dateien/HFD_DP_25_Deskillung.pdf.
- Reinmann, Gabi, und Heinz Mandl. 2006. «Unterrichten und Lernumgebungen gestalten». In: Weidenmann, Bernd/Krapp, Andreas (Hrsg.): *Pädagogische Psychologie*. Heidelberg u. a.: Springer-Verlag, 613–658.
- Schleiss, Johannes, Dana-Kristin Mah, Katrin Böhme, David Fischer, Janne Mesenhöller, Benjamin Paaßen, Sabrina Schork, und Johannes Schrumpf. 2023a. «Künstliche Intelligenz in der Bildung. Drei Zukunftsszenarien und fünf Handlungsfelder». Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7702620>.

- Schleiss, Johannes, Matthias Carl Laupichler, Tobias Raupach, und Sebastian Stober. 2023b «AI Course Design Planning Framework: Developing Domain-Specific AI Education Courses». *Education Sciences* 13 (9): 954. <https://doi.org/10.3390/educsci13090954>.
- Schmohl, Tobias, Alice Watanabe, und Kathrin Schelling, Hrsg. 2023. *Künstliche Intelligenz in der Hochschulbildung: Chancen und Grenzen des KI-gestützten Lernens und Lehrens*. 1. Aufl. Bd. 4. Hochschulbildung: Lehre und Forschung. Bielefeld: transcript. <https://doi.org/10.14361/9783839457696>.
- Schnell, Rainer, Paul Bernhard Hill, und Elke Esser. 2018. *Methoden der empirischen Sozialforschung*. 11., Überarbeitete Auflg. Berlin; Boston: De Gruyter Oldenbourg.
- Schön, Sandra, und Martin Ebner. 2020. «Ziele von Makerspaces: Didaktische Perspektiven». In *Lernwelt Makerspace*, herausgegeben von Viktoria Heinzl, Tobias Seidl, und Richard Stang, 33–47. De Gruyter. <https://doi.org/10.1515/9783110665994-004>.
- Schön, Sandra, Luisa Friebe, Clarissa Braun, Martin Ebner, und Julia Eder. 2019. «Makerspaces zur Wissenschaftsvermittlung und Innovationsraum der neuen Generation». In *Teilhabe in der digitalen Bildungswelt*, herausgegeben von Jörg Hafner, Martina Mauch, und Marlen Schumann, 187–197. Münster, New York: Waxmann. <https://doi.org/10.25656/01:18023>.
- Schorb, Bernd. 2005. «Medienkompetenz». In *Grundbegriffe Medienpädagogik*, herausgegeben von Jürgen Hüther und Bernd Schorb, 257–262. München: kopaed.
- Seidl, Tobias, und Antje Michel. 2021. «Curriculumentwicklung im Zeitalter der Digitalisierung: Rahmenbedingungen, Herausforderungen, Formate und Inhalte». In *Digitalisierung in Studium und Lehre gemeinsam gestalten*, herausgegeben von Geschäftsstelle beim Stifterverband, 413–30. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-32849-8_24.
- Süna, Laura, und Dagmar Hoffmann. 2021. «Künstliche Intelligenz und KI-bezogene Kompetenzen. Ein Forschungsüberblick». *Digitales Deutschland* (blog). 2021. <https://didig.jff.de/auswertung-ki-kompetenzen/>.
- Tulodziecki, Gerhard. 2020. «Künstliche Intelligenz und Didaktik». *Pädagogische Rundschau* 74 (4): 363–78. <https://doi.org/10.3726/PR042020.0037>.