

KI in der Berufsbildung implementieren – Bedarfe und Anforderungen von Auszubildenden und Lehrpersonen



KARIN JULIA ROTT
Dr., wiss. Mitarbeiterin am Lehrstuhl für Allgemeine Pädagogik und Bildungsforschung an der LMU München
karin.rott@edu.lmu.de



BERNHARD SCHMIDT-HERTHA
Prof. Dr., Inhaber des Lehrstuhls für Allgemeine Pädagogik und Bildungsforschung an der LMU München
b.schmidt@edu.lmu.de

Der Einsatz Künstlicher Intelligenz (KI) setzt sich in allen Wirtschaftssektoren immer weiter durch und ändert Arbeits- und Organisationsabläufe grundlegend, was Fachkräfte mit neuen Anforderungen und Handlungsfeldern konfrontiert. Doch wie können künftige Fachkräfte darauf vorbereitet werden? Im Beitrag werden Ergebnisse aus Befragungen von Auszubildenden und Berufsschullehrerinnen und -lehrern zu ihren Einschätzungen und den Anforderungen an ein Qualifizierungsangebot zu KI und maschinellem Lernen präsentiert. Deutlich werden konfligierende Einschätzungen und Erwartungen, die bei der Implementierung von KI-Themen in der berufsschulischen Ausbildung zu berücksichtigen sind.

KI verändert die Arbeit und fordert die Berufsbildung

Der Einsatz Künstlicher Intelligenz (KI) verändert nicht nur die Arbeit im IT-Bereich, sondern führt dazu, dass sich Anforderungen und Tätigkeiten von Fachkräften in vielen Bereichen eines Unternehmens nachhaltig wandeln werden (vgl. HENNING 2019; PEISSNER/KÖTTER/ZAISER 2019; SPÖTTL/WINDELBAND 2019). Es genügt deshalb nicht, punktuell neue Berufsbilder für den Umgang mit KI zu entwickeln. Vielmehr sind weiterhin Fachkräfte mit unterschiedlichen Spezialisierungen sowohl in gewerblich-technischen als auch in kaufmännischen Berufen gefragt, die auf die mit KI verbundenen Anforderungen, Möglichkeiten und Risiken (vgl. AVIS 2018) in ihrem Tätigkeitsfeld vorbereitet sind. Das Projekt *Künstliche Intelligenz in die berufliche Bildung bringen* (KI B³, vgl. Infokasten) greift diesen Bedarf auf und konzipiert ein branchenübergreifendes Qualifizierungsangebot samt Lernmaterialien für Auszubildende in kauf-

männischen und gewerblich-technischen Berufen sowie modular darauf aufbauende Fortbildungen für Fach- und Führungskräfte (geprüfter Berufsspezialist und Bachelor Professional). Während es bereits zahlreiche, z. T. digital zugängliche und kostenlose KI-bezogene Seminare und Zertifikatsangebote gibt (vgl. MAH u. a. 2020), die sich zum Teil auch an Auszubildende richten, werden in dem Projekt bisher fehlende formale Qualifikationen der beruflichen Aus- und Fortbildung konzipiert. Diese werden in drei IHK-Modellregionen umgesetzt und evaluiert.

KI-Themen im deutschen Berufsbildungssystem

Aus einer repräsentativen Untersuchung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie geht hervor, dass im Jahr 2019 nur 5,8 Prozent aller befragten deutschen Unternehmen KI nutzen, wobei der Anteil für die Branche der Informations- und Kommunikationstechnologie mit 17,8 Prozent am höchsten war (vgl. RAMMER u. a. 2020). Auch aktuelle Studien zeigen, dass KI bisher nur in wenigen Unternehmen eingesetzt wird – in KMU noch weniger (vgl. MERKEL-KISS/GARREL 2023 oder auch GERHARDS/BAUM in dieser Ausgabe). Daraus kann geschlossen werden, dass in den meisten Unternehmen bisher kaum Expertise zu KI vorhanden ist, auch wenn zahlreiche Studien einen KI-bedingten wirtschaftlichen Wandel prognostizieren (vgl. GIERING 2022). Um diesem Wandel zu begegnen und bereits Auszubildenden Einblick in (künftige) KI-bedingte Anforderungen und Tätigkeiten zu geben, wird im Projekt KI B³ ein Qualifizierungsangebot im Umfang von ca. 100 Unterrichtsstunden entwickelt. Diese zusätzlichen Lerninhalte werden anschließend von den IHKs der Modellregionen geprüft und zertifiziert (nach § 9 i. V. m. § 79 Abs. 4 BBiG). Die zusätzlichen Lerninhalte zum Thema KI als fakultatives

Künstliche Intelligenz in die berufliche Bildung bringen (KI B³)

Das Verbundvorhaben wird von Dezember 2020 bis November 2024 als InnoVET-Projekt aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung gefördert. Beteiligte Projektpartner sind:

- IHK Reutlingen
- IHK Region Stuttgart
- IHK Karlsruhe
- Institut für Maschinelle Sprachverarbeitung, Uni Stuttgart
- Institut für Software Engineering, Uni Stuttgart
- Lehrstuhl für Allgemeine Pädagogik und Bildungsforschung, LMU München

Weitere Informationen: www.ki-fortbildung.de

Angebot an der Berufsschule zu verorten, bietet den Vorteil, dass allen Auszubildenden der Zugang zu dem Thema ermöglicht wird und nicht nur Auszubildenden von KI-affinen Unternehmen. Vor der Entwicklung von Lerninhalten und einer Lernsoftware wurde im Projekt eine Bedarfserhebung bei Berufsschullehrpersonen und Auszubildenden durchgeführt. In diesem Beitrag wird der Frage nachgegangen, welche Anforderungen und Bedarfe Berufsschullehrer/-innen und Auszubildende hinsichtlich der didaktischen Gestaltung an eine KI-Qualifikation haben?

Methodisches Vorgehen und Stichproben

Die Perspektiven beider Gruppen wurden in einer Mixed-Methods-Studie erfasst. Für die Interviews mit Berufsschullehrerinnen und -lehrern (n = 12) wurde ein qualitatives Forschungsdesign gewählt, um detaillierte praktische Erfahrungen von ihnen zu didaktischen und inhaltlichen Anforderungen der zu entwickelnden KI-Qualifikation zu erhalten. Da bisher von einer begrenzten Anzahl von Lehrpersonen auszugehen ist, die sowohl mit KI-Themen in der beruflichen Bildung und/oder Erfahrung mit zusätzlichen Qualifizierungsangeboten haben, war forschungsstrategisch ein qualitativer Zugang ebenfalls naheliegend. Um passende Lehrpersonen zu rekrutieren, konnten Berufsschulkontakte von drei am Projekt beteiligten Industrie- und Handelskammern genutzt werden. So konnten mit elf Lehrern und einer Lehrerin leitfadengestützte Interviews geführt werden, wobei jeweils sechs Lehrpersonen überwiegend Auszubildende aus dem kaufmännischen bzw. dem gewerblich-technischen Bereich unterrichten. Dabei wurden Fragen zu den Einstellungen der Lehrpersonen zu KI in der beruflichen Bildung sowie zu einer zusätzlichen KI-Qualifikation gestellt. Da im Rahmen des Projekts Lehrmaterialien entwickelt und mithilfe einer Lernsoftware zur

Verfügung gestellt werden sollen, wurden die Lehrpersonen zudem nach ihren Wünschen und Bedarfen hinsichtlich dieser Lernsoftware befragt. Die Interviews wurden zwischen April und Juli 2021 online via Zoom oder Telefon geführt und dauerten zwischen 20 und 60 Minuten. Sie wurden aufgezeichnet, anschließend transkribiert und mit Unterstützung des qualitativen Datenanalyseprogramms MaxQDA kategoriengeleitet inhaltsanalytisch ausgewertet (vgl. MAYRING 2022).

Aufbauend auf den Ergebnissen der Interviews mit Lehrpersonen wurde von Juni bis September 2021 eine standardisierte Online-Befragung mit Auszubildenden (n = 746) durchgeführt. Inhalte dieser quantitativen Befragung waren das Interesse an einer KI-Qualifikation und Fragen zu Lernverhalten bzw. Lernpräferenzen von Auszubildenden, um diese in die Entwicklung der Lernsoftware einfließen zu lassen. Für die Entwicklung des Fragebogens mit 37 Items wurden mehrere bestehende Instrumente herangezogen, aus denen ganze Skalen (BAUMERT u. a. 2008; DITTON/MERZ 2013; FREY u. a. 2016; KUNTER/SCHÜMER/ARTELT 2002) oder einzelne Items (BMBF 2020; RAKOCZY/BUFF/LIPOWSKY 2013; OECD 2019; SCHMID/GOERTZ/BEHRENS 2016) zum Teil adaptiert eingesetzt wurden. Das Ausfüllen dauerte durchschnittlich 14,7 Minuten. Als Anreiz konnten die Auszubildenden am Ende des Fragebogens an einer Verlosung von zehn Gutscheinen teilnehmen. Über die Verteiler der beteiligten IHKs wurde mit einem Link zur Teilnahme eingeladen. Anschließend wurden die Daten mit SPSS 29 ausgewertet. So konnte eine Zufallsstichprobe mit 746 Auszubildenden aus 116 verschiedenen Ausbildungsberufen generiert werden. Davon absolvieren 49,7 Prozent eine kaufmännische, 28,4 Prozent eine gewerblich-technische und 19,6 Prozent eine sonstige Ausbildung. Knapp die Hälfte der befragten Auszubildenden sind Frauen (47,5%), das Durchschnittsalter beträgt 21,3 Jahre (vgl. Tab.).

Tabelle

Stichprobe der Auszubildendenbefragung

		Gesamt-Stichprobe		nach Art der Ausbildung					
		n		kaufmännisch		gewerblich-technisch		andere	
		n		n		n		n	
Durchschnittsalter (in Jahren)		729*	21,3	371	21,4	212	20,5	146	21,9
Geschlecht	weiblich	346	47,5 %	230	62,0 %	47	22,2 %	69	47,3 %
	männlich	383	52,5 %	141	38,0 %	165	77,8 %	77	52,7 %
Höchster Schulabschluss	Abitur	305	41,8 %	151	40,7 %	70	33,0 %	84	57,5 %
	Fachhochschulreife	141	19,3 %	91	24,5 %	26	12,3 %	24	16,4 %
	Realschulabschluss	264	36,2 %	119	32,1 %	109	51,4 %	36	24,7 %
	Hauptschulabschluss	11	1,5 %	5	1,3 %	6	2,8 %	-	-
	anderer Abschluss	8	1,1 %	5	1,3 %	1	0,5 %	2	1,4 %

*Abweichungen zur Gesamtstichprobe (n = 746) sind auf einzelne fehlende Werte in den Datensätzen zurückzuführen.

Das Bildungsniveau des Samples ist eher hoch: Knapp zwei Drittel der Befragten geben als höchsten Schulabschluss Abitur (41,8%) oder Fachhochschulreife an (19,3%).

Anforderungen an die didaktische Gestaltung von KI-Qualifikationen

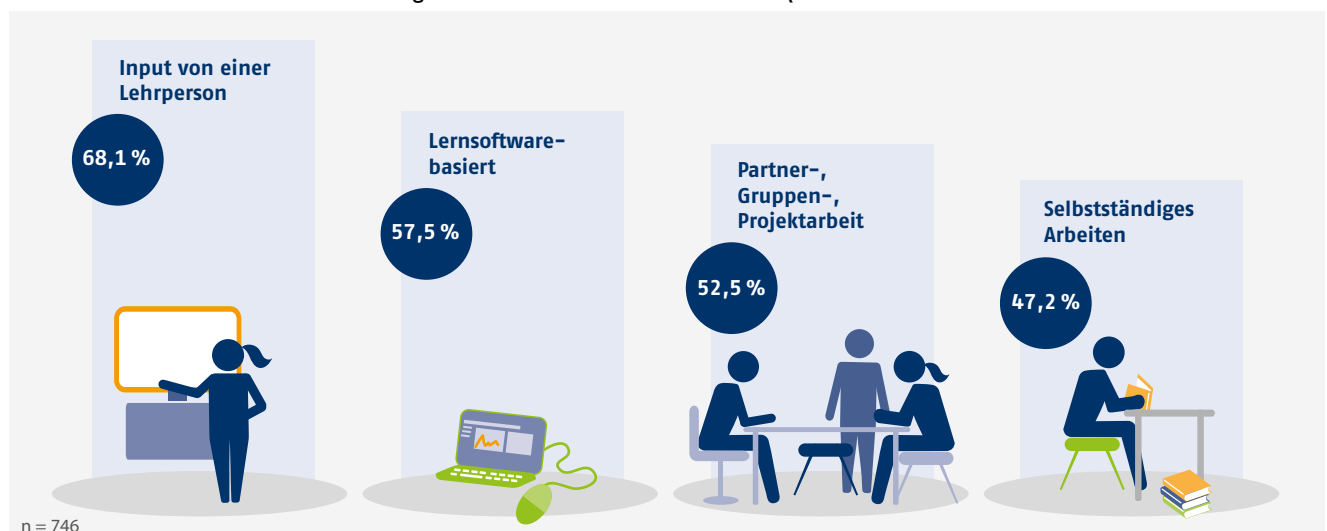
Das Thema KI ist nach Einschätzung der Lehrpersonen interessant und relevant für alle Ausbildungsberufe, auch wenn sie in einzelnen Ausbildungsgängen (z. B. Mechatronik) stärkere Bezüge wahrnehmen. Diese Einschätzung teilen die befragten Auszubildenden: 96,0 Prozent interessieren sich für das Thema KI und 90,6 Prozent sehen in KI ein Thema mit praktischem Nutzen bzw. direktem Anwendungsbezug. Das Interesse an KI-Themen unterscheidet sich nicht zwischen Auszubildenden aus unterschiedlichen Branchen. Als relevante KI-Themen schätzen die befragten Lehrpersonen Grundlagen der KI sowie Datenmanagement/-analyse und deren mathematische Grundlagen ein. Darüber hinaus betonen sie die Relevanz von ethischen Aspekten und kritischem Umgang mit KI. Auch die Auszubildenden geben auf die Frage, welche Lerninhalte sie als besonders interessant einschätzen, Grundlagen der KI (69,0%), aber auch Anwendungsbeispiele (52,8%), maschinelles Lernen (47,6%) und (potenzielle) Anwendungsbereiche (47,1%) an. Das von den Berufsschullehrpersonen als besonders relevant eingeschätzte Thema ethische Aspekte finden nur 41,2 Prozent der befragten Auszubildenden interessant. Für die didaktische Gestaltung der Inhalte für eine KI-Qualifikation schlagen die Lehrpersonen eine anwendungs- und problemorientierte Gestaltung vor, bei der die Auszubildenden im Mittelpunkt stehen und eigenständig handeln und selbstgesteuert lernen sollen. Dafür sollten viele Möglichkeiten zum Üben geschaffen werden, um durch selbstständige

Anwendung auch zum Lösen von (KI-)Problemen befähigt zu werden, die im beruflichen Alltag der Auszubildenden auftreten können. Die befragten Lehrpersonen empfehlen, einerseits möglichst wenig Frontalunterricht einzusetzen und andererseits die Materialien so zu gestalten, dass sie für die Auszubildenden ansprechend sind. Dazu sollen die Komplexität der Inhalte reduziert sowie Definitionen und Erklärungen sprachlich einfach dargeboten werden. Darüber hinaus sollte weniger auf Lesematerial als vielmehr auf audiovisuelle Unterstützung gesetzt werden (z. B. durch Erklärvideos). Betont wird auch der Bezug zur Praxis und die spätere berufliche Handlungskompetenz der Auszubildenden, z. B. durch die Nutzung von Anwendungsbeispielen aus den Ausbildungsberufen der zukünftig teilnehmenden Auszubildenden. Eine ähnliche Priorisierung bei der Gestaltung der Lernmaterialien nehmen auch die befragten Auszubildenden vor: Sie wünschen sich vor allem praktische Beispiele (89,1%), Erklärvideos (82,0%) und Simulationen (72,5%). Weniger gewünscht sind demgegenüber Wissens-tests (38,2%) und digitale Lehrbücher (33,0%). Während die Lehrpersonen eine schülerzentrierte didaktische Gestaltung beschreiben, wünschen sich gut zwei Drittel der Auszubildenden hinsichtlich der Lernformen vor allem einen auf die Lehrperson zentrierten Unterricht (vgl. Abb.). Im Fall der Nutzung einer Lernsoftware wünschen sich sogar fast drei Viertel der Auszubildenden (73,6%) eine Lehrperson als Ansprechperson.

Eine Besonderheit der Qualifikation, die im Projekt KI B³ entwickelt wird, ist, dass diese für Auszubildende aus allen Branchen geeignet sein soll. Daher weisen die Lehrpersonen in den Interviews nochmals besonders auf eine heterogene Zielgruppe hinsichtlich des allgemeinen Schulabschlusses, mathematischer Vorkenntnisse etc. hin. Darauf sollte bei der Entwicklung der Lernmaterialien und der Lernsoftware

Abbildung

Von Auszubildenden als hilfreiche eingeschätzte Lernformen für eine KI-Qualifikation



Rücksicht genommen werden. So seien unterschiedliche Beispiele für gewerblich-technische bzw. kaufmännische Auszubildende und adaptive Inhalte hilfreich, um Binnendifferenzierung und individuelles Lernen zu ermöglichen. Aus diesen Gründen schätzen die Lehrpersonen den Einsatz einer Lernsoftware auch als besonders hilfreich ein, auch wenn sie den Auszubildenden nicht zutrauen, selbstständig mit einer Lernsoftware zu arbeiten. Dementsprechend halten die Lehrpersonen ein Blended-Learning-Format, bei dem sich Online-Phasen und Präsenzunterricht abwechseln, für sinnvoll. Mit dieser Art des Lernens haben allerdings 64,4 Prozent der Auszubildenden noch keinerlei Erfahrung.

Herausforderungen bei der Implementierung

In der Gesamtschau auf das empirische Material zeichnen sich einige Herausforderungen für ein Lernangebot zu KI im Rahmen der beruflichen Ausbildung ab. Zwar wird das unterstützende und motivierende Potenzial von audiovisuellem Material sowohl von Auszubildenden als auch von Lehrenden gesehen. Allerdings unterscheiden sich die Meinungen beim bevorzugten Format. So plädieren die Lehrpersonen für lernerzentrierte Szenarien, wie sie sich in verschiedenen Bildungskontexten bewährt haben. Demgegenüber wünschen sich die Auszubildenden stärker angeleitete und lehrerzentrierte Arrangements. Das dürfte nicht zuletzt mit der stärkeren Vertrautheit der Lernenden mit solchen lehrerzentrierten Unterrichtsformen zu tun haben, die gerade bei einem noch wenig vertrauten Thema wie KI Sicherheit im Lernprozess vermitteln. Hier gilt es lernerzentrierte Vermittlungsformen behutsam einzuführen und die Auszubildenden auch in stärker selbstgesteuerten Lernphasen zu begleiten.

Eine weitere Herausforderung ist nach Einschätzung der befragten Lehrpersonen in der möglichen Heterogenität der Auszubildenden hinsichtlich ihres Vorwissens zu sehen. Viele KI-bezogene Inhalte bauen unmittelbar auf grundlegenden mathematischen Kompetenzen auf, die bei den Auszubildenden – je nach Fachrichtung und vorangegangener Schulbildung – unterschiedlich ausgeprägt sind. Hier empfiehlt sich entweder eine Fokussierung auf besonders leistungsfähige Auszubildende, die Entwicklung von Brückenkursen zur Vorbereitung auf die KI-Qualifikation oder der Einsatz einer adaptiven Lernsoftware, die auf unterschiedliches Vorwissen reagieren kann.

Die in vielen Betrieben bislang fehlende KI-Praxis erschwert zudem den Transfer des Gelernten und die Verzahnung der Lernorte Berufsschule und Betrieb. Idealerweise müsste hier eine unmittelbare Verknüpfung der Qualifikation mit betrieblichen Innovationen im Bereich KI erfolgen, was sich aber wohl nur in einzelnen Fällen realisieren lassen wird. Dennoch wäre darüber nachzudenken, wie auch bei sehr stark zukunftsorientierten Lerninhalten – hier KI – eine zeit-

nahe Anwendung von erworbenem Wissen ermöglicht werden kann. KI-basierte Lernfabriken wie z. B. das Lernlabor ELLSI der Hochschule Augsburg könnten hier ein wichtiger Zwischenschritt sein. ◀



Infografik von S. 26 zum Download unter www.bwp-zeitschrift.de/g12165

LITERATUR

- AVIS, J.: Socio-technical imaginary of the fourth industrial revolution and its implications for vocational education and training: a literature review. In: Journal of Vocational Education & Training (2018), S. 1–27
- BAUMERT, J.; BLUM, W.; BRUNNER, M.; DUBBERKE, T.; JORDAN, A.; KLUSMANN, U.; KRAUSS, S.; KUNTER, M.; LÖWEN, K.; NEUBRAND, M.; TSAI, Y.-M.: Professionswissen von Lehrkräften, kognitiv aktivierender Mathematikunterricht und die Entwicklung von mathematischer Kompetenz (COACTIV). Dokumentation der Erhebungsinstrumente. Berlin 2008
- BMBF (Hrsg.): Adult Education Survey (AES 2018 – Germany). Köln 2020
- DITTON, H.; MERZ, D.: QuaSSU – QualitätsSicherung in Schule und Unterricht – Erhebungszeitpunkt 1 (Skalenkollektion) 2013
- FREY, A.; TASKINEN, P.; SCHÜTTE, K.; PRENZEL, M.; ARTELT, C.; BAUMERT, J.; BLUM, W.; HAMMANN, M.; KLIEME, E.; PEKRUN, R.: Fragebogenerhebung PISA 2006 (Skalenkollektion) 2016
- GIERING, O.: Künstliche Intelligenz und Arbeit: Betrachtungen zwischen Prognose und betrieblicher Realität. In: Zeitschrift für Arbeitswissenschaft 76 (2022) 1, S. 50–64
- HENNING, K.: Smart und digital. Wie Künstliche Intelligenz unser Leben verändert. Berlin, Heidelberg 2019
- KUNTER, M.; SCHÜMER, G.; ARTELT, C.: PISA 2000: Dokumentation der Erhebungsinstrumente 2002. URL: <https://dlc.mpdl.mpg.de/dlc/view/escidoc:33618:5/recto-verso>
- MAH, D. K.; RAMPALT, F.; DUFENTESTER, C.; BERND, M.; GAMST, C.; WEYGANDT, B.: Digitale Lernangebote zum Thema Künstliche Intelligenz. Berlin 2020. URL: <https://doi.org/10.5281/zenodo.4293318>
- MAYRING, P.: Qualitative Inhaltsanalyse – Grundlagen und Techniken. Weinheim 2022
- MERKEL-KISS, M.; GARREL, J. VON: Systematische Literaturanalyse zum KI-Einsatz und KI-basierten Geschäftsmodellen in produzierenden kleinen und mittleren Unternehmen. In: Zeitschrift für Arbeitswissenschaft 77 (2023) 3, S. 453–468
- OECD (Hrsg.): PISA 2018 assessment and analytical framework. Paris 2019
- PEISSNER, M.; KÖTTER, F.; ZAISER, H.: Künstliche Intelligenz – Anwendungsperspektiven für Arbeit und Qualifizierung. In: Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis 48 (2019) 3, S. 9–13
- RAKOCZY, K.; BUFF, A.; LIPOWSKY, F.: Pythagoras – Eingangsbefragung (Skalenkollektion) 2013
- RAMMER, C.; BERTSCHEK, I.; SCHUCK, B.; DEMARY, V.; GOECKE, H.: Einsatz von Künstlicher Intelligenz in der Deutschen Wirtschaft: Stand der KI-Nutzung im Jahr 2019 2020
- SCHMID, U.; GOERTZ, L.; BEHRENS, J.: Monitor Digitale Bildung: Berufliche Ausbildung im digitalen Zeitalter. Gütersloh 2016
- SPÖTTL, G.; WINDELBAND, L.: Industrie 4.0: Risiken und Chancen für die Berufsbildung. Bielefeld 2019
- (Alle Links: Stand 17.01.2024)