

Eine Typologie zur Analyse des Einsatzes von KI-Methoden in der beruflichen Bildung



KATJA BUNTINS
Mitarbeiterin am mmb
Institut Essen
buntins@mmb-institut.de



DR. INSA REICHOW
Senior Researcher
am Deutschen
Forschungszentrum für
Künstliche Intelligenz Berlin,
insa.reichow@dfki.de



DR. FAISAL RASHID
Senior Researcher
am Deutschen
Forschungszentrum für
Künstliche Intelligenz Berlin,
sheikh_faisal.rashid@dfki.de

Dieser Beitrag beschreibt eine Systematik zur Einordnung von KI-gestützten Bildungstechnologien, die sowohl technische als auch didaktische Kategorien umfasst. Die Systematik wurde genutzt, um 13 KI-basierte Anwendungen für die berufliche Bildung durch ihre Entwickler/-innen einordnen zu lassen. Dadurch konnte analysiert werden, zu welchem didaktischen Zweck und mit welcher Notwendigkeit KI-Methoden eingesetzt werden. Es zeigte sich, dass jeweils viele verschiedene KI-Methoden gleichzeitig zum Einsatz kommen, um viele Ziele zu erreichen. Die Notwendigkeit des KI-Einsatzes zur Erreichung dieser Ziele wird hingegen als eher gering eingeschätzt.

KI in der beruflichen Bildung

Mit textgenerierenden Tools wie *ChatGPT* sind KI-Systeme endgültig in der Bildungspraxis und auch in der breiten Öffentlichkeit angekommen (vgl. Lo 2023). Jedoch werden ChatGPT und verwandte Tools nicht für den Bildungskontext entwickelt und weisen entsprechende Defizite wie z. B. erfundene Informationen auf (vgl. BIRENBAUM 2023).

Demgegenüber stehen KI-gestützte Anwendungen, die speziell für Bildungskontexte entwickelt werden: sogenannte AIED-Technologien (»Artificial Intelligence in Education and Learning«). In sie wird viel Hoffnung für die Lösung diverser Bildungsprobleme gesetzt (vgl. KERRES 2018; UNESCO 2019). AIED werden für spezifische Bildungskontexte entwickelt (z. B. für die berufliche Bildung im »Innovationswettbewerb INVITE«*) und verfolgen bestimmte Bildungsziele, so z. B. eine Individualisierung des Weiterbildungsprozesses oder eine Effizienzsteigerung für Lernende und Lehrende. Welche KI-Methoden dabei für welchen Zweck genutzt werden, ist jedoch häufig nicht ersichtlich. Das liegt insbesondere daran, dass der wissenschaftliche Blick auf KI oft disziplinär und in vielen Fällen stark auf die technische Entwicklung fokussiert ist (vgl. ULLRICH u. a. 2022). Dadurch entsteht kein breites Bild davon, wie und wofür KI in der Bildungspraxis tatsächlich eingesetzt wird (vgl. ZAWACKI-RICHTER u. a. 2019). Ziel dieses

Beitrags ist es daher, eine Systematik für die Beschreibung von KI-gestützten Bildungstechnologien zu entwickeln, die die Verknüpfung von technischen und bildungsbezogenen Aspekten erlaubt. Diese Systematik wird in einem zweiten Schritt getestet, indem sie für 13 Bildungstechnologien der beruflichen Bildung angewandt wird.

Eine Systematik für AIED

AIED werden häufig anhand ihrer Adressaten (z. B. Lernende) gruppiert (vgl. HOLMES/TUOMI 2022). Solche Kategorisierungen dienen einer ersten Einordnung, erlauben jedoch keinen Rückschluss darauf, welche KI-Methoden konkret eingesetzt werden. Unsere Systematik soll eine umfassendere Einordnung ermöglichen. Die in der Tabelle (S. 14) genannten fünf Kategorien und ihre Ausprägungen wurden auf Basis der Forschungsliteratur (vgl. ZAWACKI-RICHTER u. a. 2019; HOLMES/TUOMI 2022) extrahiert, systematisiert und mit Expertinnen und Experten validiert.

Zur Erprobung der Systematik und exemplarischen Beschreibung der KI-Landschaft in der beruflichen Bildung werden folgende Fragen beantwortet:

- Welche Technologietypen werden entwickelt?
- Welche KI-Methoden werden dafür eingesetzt?
- Welche Datentypen werden verwendet?
- Welche Funktionen sollen die eingesetzten KI-Methoden erfüllen?
- Welche bildungsbezogenen Ziele sollen mit den Anwendungen verfolgt werden?

* Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) fördert mit dem Programm »Innovationswettbewerb INVITE« zwischen 2021 und 2025 insgesamt 35 Projekte (vgl. www.invite-toolcheck.de).

Tabelle

Überblick der Kategorien zur Beschreibung KI-gestützter Bildungstechnologien

Kategorie	Ausprägungen (exemplarisch)
Technologietyp	Bildungstechnologie, in der KI-Methoden eingesetzt werden, z. B. <i>Recommendersysteme, Learning Analytics</i>
KI-Methode	Verwendeter KI-Ansatz, z. B. <i>reinforcement learning</i>
Datentyp	Daten, die von der verwendeten KI-Methode genutzt werden, z. B. <i>Textdaten, auditive Daten</i>
Funktion	Funktionen, für die die KI-Methode eingesetzt wird, z. B. <i>Analyse des Lernverhaltens, Prädiktion von Drop-out</i>
Ziel	Bildungsbezogene Ziele, die mit dem Einsatz der KI-Methoden erreicht werden sollen, z. B. <i>Personalisierung des Lernens, Chancengleichheit erhöhen</i>

Die vollständige Systematik findet sich im electronic supplement

- Welche der Funktionen und Ziele werden durch den Einsatz von KI verbessert umgesetzt oder gar erst ermöglicht?

Methodisches Vorgehen

Zur Beantwortung der Forschungsfragen wurde im Sommer 2022 eine Online-Umfrage unter Entwicklerinnen und Entwicklern KI-gestützter Bildungstechnologien durchgeführt. Die E-Mail-Adressen wurden anhand einer Recherche zu KI-Projekten in der Bildung und auf Basis interner Kontakte

im »Innovationswettbewerb INVITE« zusammengetragen. Die Umfrage erfolgte über alle Bildungsbereiche und umfasste insgesamt 78 KI-gestützte Bildungsanwendungen. Für diesen Beitrag werden nur die Ergebnisse zu 13 Anwendungen berichtet, die der beruflichen Bildung zuzuordnen sind. Um die Anonymität der Teilnehmenden zu wahren, wurden keine Projekt- oder Anwendungsnamen erhoben. Alle Anwendungen werden in öffentlich geförderten Projekten entwickelt. Die Befragten kommen in acht Fällen aus der Informatik und Entwicklung und in fünf Fällen aus den Geistes-, Sozial- oder Bildungswissenschaften.

Als Limitation dieses Studiendesigns ist die Stichprobe von 13 Anwendungen im Bereich der beruflichen Bildung zu nennen. Hierdurch wird zwar eine Erprobung der Systematik möglich, jedoch kann kein repräsentatives Abbild der gesamten und schnell wachsenden Landschaft der Bildungstechnologien für die berufliche Bildung gezeichnet werden. Zudem fand die Befragung im Sommer 2022 statt, sodass textgenerierende Systeme wie ChatGPT in der Befragung nur implizit berücksichtigt wurden.

AIED-Technologien in der beruflichen Bildung

Im Folgenden werden die Kategorien und ihre Ausprägungen der Systematik beschrieben und jeweils die Ergebnisse aus der Online-Befragung für die 13 Anwendungen zur beruflichen Bildung berichtet.

Technologietyp

Diese Kategorie beschreibt die zentralen Bildungstechnologietypen, in denen KI-Methoden eingesetzt werden. Diese Technologien umfassen mehr als nur die KI-Methode, müssen aber keine vollständigen, eigenständigen Systeme sein. Die im Infokasten genannten sieben Technologietypen sind zentral.

Technologietypen im Überblick

1. *Chatbots und Learning Companions* (dt. »Lernbegleiter/-in«) sind Programme, die Lernenden Unterstützung beim Lernen bieten (vgl. z. B. SCHLIMBACH/WINDOLF/ROBRABISSANTZ 2023).
2. *Intelligente Tutoringsysteme* sind Lernumgebungen, die Lernenden maßgeschneiderte Lernpfade und individuelles Feedback bieten (vgl. VANLEHN 2011).
3. *Recommendersysteme* sind Algorithmen, die Lernenden personalisierte Empfehlungen für Kurse oder Materialien geben, die zu ihren Interessen und Fähigkeiten passen (vgl. REICHOW u. a. 2022).
4. *Learning Analytics und Educational Data Mining* sind Technologien, die für die Analyse von Bildungsprozessen genutzt werden (vgl. LEMAY/BAEK/DOLECK 2021).
5. *Virtual Reality (VR) und Augmented Reality (AR)* ermöglichen das Eintauchen in virtuelle Welten (VR) bzw. das Einblenden von Informationen in der physischen Umgebung (AR). Dies bietet immersive Lernerfahrungen, die vor allem für das Erlernen praktischer Fähigkeiten genutzt werden (vgl. z. B. ZENDER u. a. 2019).
6. *Lernbots und Roboter* sind physische Maschinen, die über Sensoren die Umwelt wahrnehmen und auf sie reagieren können (vgl. BELPAEME u. a. 2018).
7. *Prüfungs- oder Quizsysteme* ermöglichen es Lehrenden, Prüfungen effizient zu erstellen, durchzuführen und zu bewerten (vgl. FANG/ROSCOE/McNAMARA 2023).

Von diesen sieben Typen wurden in unserer Stichprobe in einer Anwendung im Durchschnitt 3,7 miteinander kombiniert. Insbesondere Recommendersysteme und Learning Analytics/Educational Data Mining treten besonders häufig gemeinsam in einer Anwendung auf.

KI-Methoden und Datentyp

Das Feld der Künstlichen Intelligenz wird klassischerweise in wissensbasierte und datengesteuerte KI unterteilt (vgl. auch DE WITT in dieser Ausgabe). Wissensbasierte KI basiert vor allem auf Expertenwissen und festen Regeln, d. h. einem Computerprogramm werden Fakten, Zusammenhänge oder Regeln vorgegeben und basierend darauf werden neue Probleme bewertet. Datengesteuerte KI-Verfahren (auch als »maschinelles Lernen« bezeichnet) lernen aus Beispielen und können diese nach einer Trainingsphase in Situationen mit unbekanntem Datensätzen einsetzen (vgl. HOPPE 2021). Eine Untergruppe des maschinellen Lernens ist das »Deep Learning« (vgl. LECUN/BENGIO/HINTON 2015). Die Erfolge von Deep-Learning-Algorithmen werden aktuell vor allem im Bereich der Sprachverarbeitung deutlich.

Diese drei Kategorien (wissensbasierte KI, datengesteuerte KI/maschinelles Lernen und Deep Learning) umfassen jeweils viele spezifische KI-Methoden. Um die im Bildungskontext gängigsten Methoden auszuwählen, wurden verschiedene Klassifizierungen gesichtet (vgl. z. B. SHEIKH/PRINS/SCHRIJVERS 2023) und den Kategorien unserer Systematik zugeordnet, wobei datengesteuerte KI/maschinelles Lernen mit 22 KI-Methoden die größte Kategorie ist (wissensbasierte KI umfasst 5 und Deep Learning 9 KI-Methoden; vgl. ausführlich Tab. 2 im electronic supplement). Die Befragung der Entwickler/-innen zeigt, dass bei den Methoden ein deutlicher Schwerpunkt auf datengesteuerten KI/maschinellen Lernen liegt. Von insgesamt 22 Methoden wurden hier pro Anwendung im Durchschnitt 4,6 ausgewählt; am häufigsten sogenannte Decision Trees (in 7 der 13 Anwendungen) gefolgt von *Logistic Regression* (in 5 Anwendungen). Im Bereich Deep Learning wurden pro Anwendung durchschnittlich 1,4 von neun Methoden ausgewählt; bei den wissensbasierten Methoden waren es 1,2 von fünf. KI-Methoden können für verschiedene Datentypen eingesetzt werden. Neben Text- oder Bilddaten sind auch Leistungsdaten aus Prüfungen von Bedeutung.

Von den acht zur Auswahl gestellten Datentypen (vgl. Tab. 3 im electronic supplement) wird pro Anwendung durchschnittlich die Hälfte verwendet (4,08). An der Spitze stehen *Expertenwissen* (11 von 13 Anwendungen) gefolgt von *Textdaten* (9) und *Ergebnissen von Leistungstests oder Prüfungen* (8). Betrachtet man den Zusammenhang zwischen Datengrundlage und Technologietypen, zeigt sich wenig Varianz, d. h., dass fast alle Technologietypen die gleichen Datentypen nutzen.

Funktionen von KI-Methoden im Überblick*

1. *Analyse* (8 Funktionen): Die gewählte KI-Methode erfüllt eine Analysefunktion, z. B. die Analyse des Verhaltens von Lernenden.
2. *Klassifizierung* (3 Funktionen): Die gewählte KI-Methode dient der Klassifizierung, z. B. von Wissen.
3. *Vorhersage* (4 Funktionen): Die gewählte KI-Methode wird zur Erstellung einer Prognose genutzt, z. B. die Vorhersage eines Kursabbruchs.
4. *Visualisierung* (7 Funktionen): Die KI-Methode dient der Visualisierung, z. B. der Visualisierung des Lernfortschritts eines Lernenden.

* vgl. ausführlich Tab. 4 im electronic supplement

Funktionen

KI-Methoden werden zum Erreichen bestimmter Ziele eingesetzt. Diese Funktionen werden in vier Hauptgruppen unterteilt (vgl. Infokasten).

Auch hier zeigt sich, dass die 13 untersuchten Anwendungen viele Funktionen gleichzeitig erfüllen sollen. Für die vier Hauptgruppen ergeben sich durchweg hohe Durchschnittswerte bei der Anzahl der genutzten Funktionen (Analyse durchschnittlich 6 von 8 Funktionen, Klassifizierung 2,8 von 3, Vorhersage 3,2 von 4 und Visualisierung 5,6 von 7 Funktionen).

Am häufigsten genutzt werden KI-Methoden zur *Analyse von Wissen oder Fähigkeiten* und zur *Klassifizierung der Lernenden* (jeweils in 12 von 13 Anwendungen); darüber hinaus – in jeweils elf von 13 Anwendungen – zur *Vorhersage von Lernverhalten oder Entwicklungswegen* sowie zur *Visualisierung von Wissen oder Fähigkeiten*.

Bei einer Betrachtung des Zusammenhangs der wichtigsten Funktionen, der Technologietypen und der KI-Methoden zeigen sich geringe Varianzen – alle Anwendungen wählen viele und ähnliche Ausprägungen. Das lässt vermuten, dass die Entwickler/-innen ihre Anwendungen offensichtlich mehr als Multifunktionswerkzeug denn als präzise Instrumente sehen.

Ziele der Technologien

Technische Anwendungen im Bildungskontext haben keinen Selbstzweck (vgl. KERRES 2018), sondern das Ziel, dass Menschen damit besser oder anders lernen. Dementsprechend ist die Betrachtung der bildungsbezogenen Ziele relevant. Mögliche Ziele eines KI-Einsatzes wurden unter anderem aus den Vorarbeiten zu einer Analyse von Digitalisierungsstrategien an Hochschulen abgeleitet (vgl. GETTO/BUNTINS 2021). Vier verschiedene Ebenen werden dabei unterschieden (vgl. Infokasten, S. 16).

Ziel-Ebenen im Überblick*

- *Lernende* (11 Ziele): Hier geht es darum, ein personalisiertes oder kollaboratives Lernen zu begünstigen.
- *Lehrende* (6 Ziele): Hier geht es z. B. um Unterstützung bei der Prüfungserstellung oder bei der Zusammenstellung von Unterrichtsmaterialien.
- *Bildungsorganisation/Unternehmen* (8 Ziele): Hierzu zählen Ziele wie eine geringere Abbruchquote von Bildungsangeboten oder die Evaluierung von Bildungsprozessen.
- *Gesellschaft* (5 Ziele): Hier geht es u. a. darum, die Barrierefreiheit von Lernangeboten oder das Bewusstsein für lebenslanges Lernen zu fördern.

* vgl. ausführlich Tab. 5 im electronic supplement

In den untersuchten Anwendungen wurden sehr viele Ziele ausgewählt. Im Mittel sollen mit jeder Anwendung fast 25 Ziele erreicht werden. Am häufigsten werden folgende Ziele genannt:

- Barrierefreiheit von Lernangeboten fördern (12),
- Personalisierung des Lernens und aktivierendes, engagiertes oder intensiveres Lernen fördern (jeweils 11) sowie
- Bewusstsein für lebenslanges Lernen schaffen (10).

Insgesamt setzen die 13 untersuchten Anwendungen einen Fokus auf Ziele, die der Individualisierung des Lernens und der Steigerung der Lernmotivation dienen. Dies ist nicht überraschend, sondern ein Kernversprechen KI-gestützter Bildungstechnologien.

Notwendigkeit des KI-Einsatzes

Für die Funktionen und Ziele der 13 betrachteten AIED wurde jeweils gefragt, ob diese auch *ohne KI* umsetzbar seien, *mit KI besser* oder *nur mit KI* umgesetzt werden können. Die befragten Entwickler/-innen gaben an, dass die meisten der oben genannten Funktionen zwar durch KI besser umgesetzt werden, zwingend notwendig KI aber nicht sei: Nur bei durchschnittlich 13 Prozent der Funktionen, bei denen KI für die Umsetzung hilfreich ist, wird sie auch benötigt. Lediglich bei Funktionen im Bereich Vorhersage war KI häufiger notwendig (43 Prozent). Auch bei den Zielen wird KI von den Befragten in kaum einer Anwendung als notwendig erachtet, um die postulierten Ziele zu erreichen. Nur bei durchschnittlich acht Prozent der Ziele, bei denen KI hilfreich ist, ist sie auch notwendig, so u. a. bei der Auswahl oder Erstellung besserer Lernmaterialien. Für die meisten Ziele gilt jedoch, dass sie mit KI besser erreicht werden können.

Weitere Forschung zur Stärkung eines gezielten Einsatzes von KI-Technologien in der Bildung

Als Ergebnis unserer Arbeit ist zunächst die Systematik zu nennen. Die Kategorien erweisen sich als passend zur Be-

schreibung von KI-Anwendungen, die sowohl technische als auch bildungsbezogene Zielgrößen berücksichtigt. Dies kann dabei helfen zu verstehen, welche Ziele mit dem Einsatz von KI in der beruflichen Bildung verfolgt werden können. Um den aktuellen Entwicklungen rund um Sprachverarbeitung und generative KI gerecht zu werden, könnte die Systematik bei den KI-Methoden z. B. um »große Sprachmodelle« und bei den Funktionen z. B. um »Generierung von Texten« ergänzt werden.

In Anwendung der Systematik zur Beschreibung von KI-Anwendungen in der beruflichen Bildung bestätigt sich der Eindruck, der auch den öffentlichen Diskurs bestimmt: KI ist mit zahlreichen Hoffnungen verknüpft. So sollen die untersuchten Anwendungen nach Einschätzung der Befragten durchschnittlich 24 Ziele auf den vier Zielebenen erreichen. Verbunden sind damit Lösungsansätze für bekannte Bildungsprobleme wie z. B. die Steigerung von Lernmotivation und -qualität und die Entlastung der Lehrenden. Dies mag einerseits daran liegen, dass alle untersuchten Anwendungen öffentlich geförderten Projekten entstammen, die häufig entsprechend breit aufgestellt sind. Andererseits spricht aus der Vielzahl an Zielen und damit verknüpften Hoffnungen auch eine Überfrachtung von KI-gestützten Bildungstechnologien. Den untersuchten Anwendungen ist gemein, dass sie verschiedene Technologie- und Datentypen, KI-Methoden und Funktionen verknüpfen, wobei alle Anwendungen einen Großteil der abgefragten KI-Methoden und -Funktionen einsetzen. Da dem Einsatz von KI durch die Entwickler/-innen gleichzeitig keine hohe Notwendigkeit zugesprochen wird, stellt sich auf diskursiver Ebene die Frage, ob an KI zu hohe Erwartungen gestellt werden. Vielleicht unterstreicht dieses Ergebnis auch, dass wir uns noch am Anfang eines längeren Prozesses befinden: Aktuell werden offenbar mit großer Neugier alle möglichen KI-Methoden für viele verschiedene Zwecke ausprobiert. Eventuell bedarf es noch Zeit, bis KI-Methoden differenzierter und zielgerichteter eingesetzt werden. Offen bleibt auch, *wie* die zahlreichen KI-Methoden und Funktionen für das Erreichen der unterschiedlichen bildungsbezogenen Ziele eingesetzt werden. Dafür scheint ein qualitativer Forschungszugang geeignet: Ausgehend von den Kategorien der Systematik wären Interviews mit Entwicklerinnen und Entwicklern von KI-gestützten Bildungstechnologien, möglicherweise sogar mit interdisziplinären Tandems aus Personen mit Bildungs- und Informatikhintergrund, sinnvoll. Wichtig in einem nächsten Schritt ist es zudem, dass die vielen verheißungsvollen Versprechen rund um KI-gestützte Bildungstechnologien – die auch in unserer Befragung reproduziert werden konnten – einer realistischen Prüfung unterzogen werden: Können die verschiedenen Anwendungen tatsächlich die vielen an sie formulierten Ziele erfüllen? Diese Wirksamkeitsprüfungen könnten helfen, die theoretischen Potenziale KI-gestützter Technologien in die Bildungspraxis zu überführen. ◀



Ausführliche Systematik als electronic supplement unter www.bwp-zeitschrift.de/e12159

LITERATUR

- BELPAEME, T.; KENNEDY, J.; RAMACHANDRAN, A.; SCASELLATI, B.; TANAKA, F.: Social robots for education: A review. In: *Science Robotics* 3 (2018) 21, eaat5954
- BIRENBAUM, M.: The Chatbots' Challenge to Education: Disruption or Destruction? In: *Education Sciences* 13 (2023) 7, S. 711
- FANG, Y.; ROSCOE, R. D.; MCNAMARA, D. S.: Artificial Intelligence-Based Assessment in Education. In: DU BOULAY, B.; MITROVIC, A.; YACEF, K. (Hrsg.): *Handbook of artificial intelligence in education*. Cheltenham, UK, Northampton, MA 2023, S. 485-504
- GETTO, B.; BUNTINS, K.: Zur Bedeutung von Strategien der Digitalisierung von Studium und Lehre für die Hochschulentwicklung an deutschen Hochschulen: Nur Papiere? Tagungsband der 15. Jahrestagung der Gesellschaft für Hochschulforschung. In: BOHNDICK, C.; BÜLOW-SCHRAMM, M.; PAUL, D.; REINMANN, G. (Hrsg.): *Hochschullehre im Spannungsfeld zwischen individueller und institutioneller Verantwortung 2021*, S. 63-81
- HOLMES, W.; TUOMI, I.: State of the art and practice in AI in education. In: *European Journal of Education* 57 (2022) 4, S. 542-570
- HOPPE, H. U.: Intelligente Lehr-/Lernsysteme im Lichte alter und neuer KI. In: KIENLE, A.; HARRER, A.; HAAKE, J. M.; LINGNAU, A. (Hrsg.): *Tagungsband der 19. Fachtagung Bildungstechnologien (DELFI 2021) 2021*, S. 17-18
- KERRES, M.: *Mediendidaktik: Konzeption und Entwicklung digitaler Lernangebote*. In: KERRES, M. (Hrsg.): *Mediendidaktik*. 5. Aufl. Berlin, Boston 2018
- LECUN, Y.; BENGIO, Y.; HINTON, G.: Deep learning. In: *Nature* 521 (2015) 7553, S. 436-444
- LEMAY, D. J.; BAEK, C.; DOLECK, T.: Comparison of learning analytics and educational data mining: A topic modeling approach. In: *Computers and Education: Artificial Intelligence* 2 (2021), S. 100016
- LO, C. K.: What Is the Impact of ChatGPT on Education? A Rapid Review of the Literature. In: *Education Sciences* 13 (2023) 4, S. 410
- REICHOW, I.; BUNTINS, K.; PAASSEN, B.; ABU-RASHEED, H.; WEBER, C.; DORNHÖFER, M.: *Recommendersysteme in der beruflichen Weiterbildung. Grundlagen, Herausforderungen und Handlungsempfehlungen*. Ein Dossier im Rahmen des INVITE-Wettbewerbs, hrsg. von Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz 2022
- SCHLIMBACH, R.; WINDOLF, C.; ROBRA-BISSANTZ, S.: A Service Perspective on Designing Learning Companions as Bonding and Mindful Time Managers in Further Education. In: *ECIS 2023 Research Papers* (2023)
- SHEIKH, H.; PRINS, C.; SCHRIJVERS, E.: Artificial Intelligence: Definition and Background. In: *Mission AI 2023*, S. 15-41
- ULLRICH, A.; VLADOVA, G.; EIGELSHOVEN, F.; RENZ, A.: Data mining of scientific research on artificial intelligence in teaching and administration in higher education institutions: a bibliometrics analysis and recommendation for future research. In: *Discover Artificial Intelligence* 2 (2022) 1, S. 1-18
- UNESCO (Hrsg.): *Artificial intelligence in education: challenges and opportunities for sustainable development 2019*
- ZAWACKI-RICHTER, O.; MARÍN, V. I.; BOND, M.; GOUVERNEUR, F.: Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? In: *International Journal of Educational Technology in Higher Education* 16 (2019) 1, S. 1-27
- ZENDER, R.; SANDER, P.; WEISE, M.; MULDER, M.; LUCKE, U.; KERRES, M.: *HandLeVR: Action-Oriented Learning in a VR Painting Simulator*. In: POPESCU, E.; HAO, T. H.; HSU, T.-C.; XIE, H.; TEMPERINI, M.; CHEN, W. (Hrsg.): *Emerging Technologies for Education 2019*, S. 46-51

(Alle Links: Stand 17.01.2024)

Anzeige

Künstliche Intelligenz Auswirkungen auf berufliche Anforderungen und Strukturen



Der fortschreitende Einsatz Künstlicher Intelligenz (KI) macht eine verstärkte Diskussion über die Ersetzung menschlichen Arbeitshandels durch Maschinen bzw. Computer sowohl in der Öffentlichkeit, als auch in der Arbeits- und Industriosozio-logie erforderlich. Eng verzahnt mit der Diskussion um die Ersetzungsanfälligkeit von Arbeitsplätzen ist die Frage der Kompetenzentwicklung und -veränderung der Beschäftigten in Deutschland. Das BIBB Discussion Paper stellt eine Bestandsaufnahme der Verbreitung und des Einsatzes von KI in Deutschland dar und nimmt erste Einschätzungen darüber, inwieweit KI tatsächlich Auswirkungen auf menschliche Kompetenzen und deren Substituierbarkeit hat.

U. SEVINDIK:
Verbreitung und Einsatz von Künstlicher Intelligenz in Deutschland – Auswirkungen auf berufliche Anforderungen und Strukturen. Bonn 2022.

Kostenloser Download: https://res.bibb.de/vet-repository_780476