

# KÜNSTLICHE INTELLIGENZ

Einsatz von KI-Methoden  
in der Berufsbildung

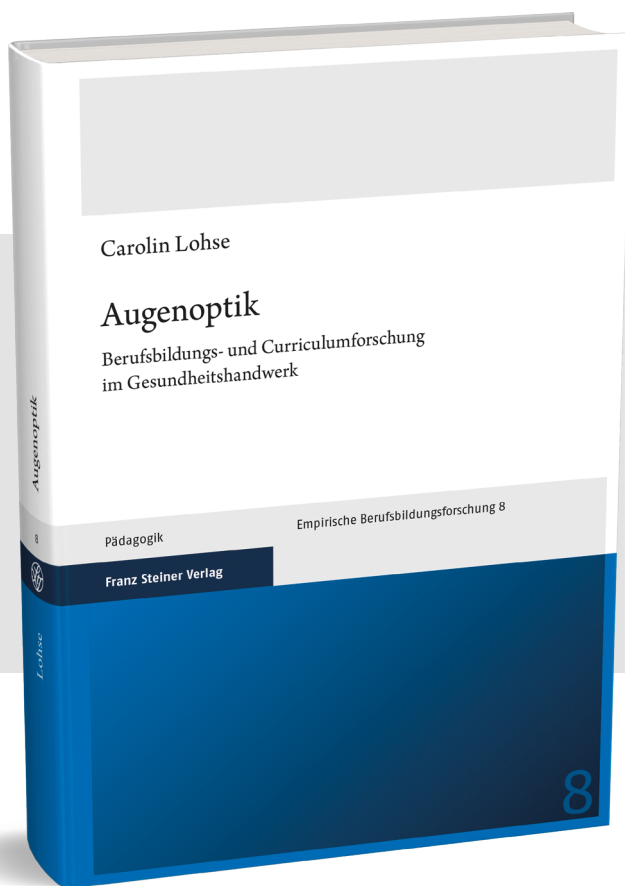
- ▶ Einsatz von KI-Methoden  
in der Berufsbildung

Analyse- und Unterstützungspotenziale von KI

- ▶ Analyse- und Unterstützungspotenziale von KI

KI als Lerngegenstand in der  
Aus- und Weiterbildung

- ▶ KI als Lerngegenstand in der  
Aus- und Weiterbildung



Carolin Lohse

## Augenoptik

Berufsbildungs- und Curriculumforschung  
im Gesundheitshandwerk

**EMPIRISCHE BERUFSBILDUNGSFORSCHUNG – BAND 8**  
2024. 448 Seiten mit 12 s/w- und 22 Farb-Abbildungen  
sowie 33 Tabellen  
978-3-515-13565-8 GEBUNDEN  
978-3-515-13578-8 E-BOOK

Carolin Lohse setzt sich in ihrer Dissertation mit gegenwärtig und zukünftig relevanten Qualifikationsanforderungen im Gesundheitshandwerk der Augenoptik auseinander. Automatisierung, Digitalisierung und der Wandel von der handwerklichen Facharbeit zur augenoptisch-optometrischen Dienstleistung verändern die charakteristischen Arbeitsprozesse der Fachkräfte. Der berufsbildungswissenschaftliche Ansatz reflektiert die Qualifikationserfordernisse des Berufs vor dem Hintergrund gesamtgesellschaftlicher Entwicklungen, die das System der beruflichen Bildung, die Organisation der beruflichen Arbeit und die Entwicklung der lernenden Subjekte beeinflussen.

In differenzierter Betrachtung liefert die Studie sowohl Antworten auf inhaltliche Fragen beruflicher Qualifikation und Kompetenzentwicklung als auch auf strukturelle Fragen zur Berufsbildung und der grundlegenden Konstitution beruf-

licher Curricula. Die Forschungserkenntnisse fließen in konkrete Handlungsempfehlungen für die betriebliche und schulische Ausbildung ein und münden in das Szenario eines bildungsbereichsübergreifenden Modells der Berufsbildung für die Augenoptik/Optometrie.

### DIE AUTORIN

Carolin Lohse ist als wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Berufliche Bildung und Arbeitslehre der Technischen Universität Berlin in der Fachdidaktik Elektro-, Fahrzeug-, Informations-, Medien- und Metalltechnik tätig. Ihre Forschungsschwerpunkte liegen in der (Berufs-) bildungsforschung in der Lehrkräftebildung, speziell in der Reflexion von Unterrichtshandeln.



Franz Steiner  
Verlag

Hier bestellen:  
[service@steiner-verlag.de](mailto:service@steiner-verlag.de)

# Künstliche Intelligenz – Heilsbringer oder Jobkiller?



**FRIEDRICH HUBERT ESSER**  
Prof. Dr., Präsident des BIBB  
esser@bibb.de

## Liebe Leserinnen und Leser,

Intelligente Computersysteme diagnostizieren, beraten und übersetzen nicht nur, sie komponieren, dichten und malen auch. Werden sie uns irgendwann vollends überwachen und kontrollieren? In der Berufsbildung stößt das Thema KI auf reges Interesse und große Neugier. Welche Potenziale bietet KI für die berufliche Aus- und Weiterbildung? Wo liegen ihre Grenzen? Und wird sie menschliche Arbeit in naher Zukunft ersetzen?

## KI als Experimentierfeld

Für die Aus- und Weiterbildung tun sich mit KI neue Horizonte auf. Das betrifft sowohl Ziele und Inhalte als auch Methoden, Lehr-/Lernmittel und Prüfungen. So lassen sich zum Beispiel Arbeitsmittel per »DeepL« übersetzen oder Texte auf unterschiedlichen Komplexitätsniveaus formulieren. Auch bei der Generierung und Auswertung von Prüfungsaufgaben trägt KI zur Entlastung des menschlichen Arbeitsaufwands bei.

Auf Lernplattformen wird KI methodisch breit eingesetzt: als Co-Worker, Sparrings-Partner oder Co-Teacher findet sie sich in zahlreichen mediendidaktischen Konzepten. Mithilfe von Chatbots wie ChatGPT kann das Ausbildungspersonal inzwischen Arbeitsaufgaben schreiben und korrigieren lassen. Als Ausgangspunkt kann hier beispielsweise ein »Prompt« dienen. Damit Nutzerinnen und Nutzer das »Prompt« jedoch gezielt einsetzen können, müssen sie es zunächst begreifen. Dies erfordert Kompetenzen, die neben einer grundlegenden Medienkompetenz eigens zu fördern sind. Dabei geht es einerseits um ganz praktische Fähigkeiten, die im Ausprobieren und konkreten Tun erworben werden: Wie formuliere ich einen Prompt, damit er eindeutig und zielführend ist? Hier gilt es Berührungsängste abzubauen. Für die Nutzung von KI geht es aber andererseits auch darum, die dahinterliegenden Algorithmen zu verstehen, nach denen KI-Modelle Lernmaterialien oder -angebote vorschlagen. Hier gilt es damit verbundene Potenziale und Risiken zu erkennen.

Bislang sind wir allerdings noch nicht so weit, dass wir allein der KI die Steuerung von Lernprozessen und Bildungsangeboten überlassen könnten. Nach wie vor sind menschliche Kompetenzen gefragt, die nicht nur für den Umgang mit KI, sondern generell für die Gestaltung und Begleitung von Lernprozessen förderlich sind. Hierzu zählen allem zuvorderst kritisches Denken, klare Kommunikation, emotionale Intelligenz, ethische Reflexionsfähigkeit und eindeutige Intentionalität.

## Verankerung von KI in Berufsbildern und betrieblichen Geschäftsprozessen

Mit dem Fokus auf Berufsbilder ist festzustellen: KI wird zwar in der Berufsbildung breit diskutiert, auch in einzelnen Branchen wie z. B. der Versicherungswirtschaft kommen KI-Anwendungen zum Einsatz. Allerdings sind rein durch KI getriebene Veränderungen bislang nicht erkennbar. Eingesetzte KI-Werkzeuge dienen aktuell eher der Unterstützung. Beispiele dafür sind Werkzeuge für maschinelle Vorschläge zur Optimierung von 3-D-Druck oder von Fertigungsparametern beim Zerspanen. Gerade im Handwerk ist jedoch nach wie vor mehr menschliche Hand- und Kopfarbeit gefragt.

Gleichwohl ist zu vermuten, dass sich für die meisten Betriebe eine Auseinandersetzung mit KI bereits nach kurzer Zeit als rentabel erweisen wird. Die Automatisierung zeitraubender Routineaufgaben kann Beschäftigte von stereotypen oder körperlich anstrengenden Aufgaben entlasten, sodass sie mit höherwertigen Tätigkeiten betraut werden können.

Alles in allem sehen wir, dass KI-Werkzeuge die Berufsbildung produktiv unterstützen können. Das Szenario »Jobkiller« brauchen wir daher nicht zu befürchten.

## THEMA

# Künstliche Intellektuelle

Unsere Online-Extras unter  
[www.bwp-zeitschrift.de](http://www.bwp-zeitschrift.de)



- Alle Beiträge und das gesamte Heft zum Download unter [www.bwp-zeitschrift.de/1-2024](http://www.bwp-zeitschrift.de/1-2024)
- Grafiken und electronic supplements:  
• Downloadlinks bei den Beiträgen
- Podcastfolge aus der Reihe »AzubiView« als Ergänzung zum Berufe-Steckbrief Wasserbauer/-in: [www.bwp-zeitschrift.de/p184361](http://www.bwp-zeitschrift.de/p184361)

## 8 Künstliche Intelligenz in der Berufsbildung

Technologische Entwicklungen, didaktische Potenziale und notwendige ethische Standards

CLAUDIA DE WITT

Zu wissen, was KI ist, wie unterschiedliche KI-Systeme operieren, welche neuen Möglichkeiten sich für das Lehren und Lernen mit KI ergeben, ist genauso wichtig, wie die Herausforderungen, Gefahren und ethische wie datenschutzrechtliche Anforderungen beim Einsatz von KI zu kennen. Der Beitrag gibt Einblicke in dieses Themenfeld.

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

KATJA BUNTINS, INSA REICHOW, FAISAL RASHID

## 18 Der Einsatz von ChatGPT – Eine Zeitenwende für berufsbildende Schulen?

CHRISTINA BADER, SANDRA ZELLHAHN

## 21 Nutzung Künstlicher Intelligenz in Betrieben in Deutschland

Verbreitung und begünstigende Faktoren

CHRISTIAN GERHARDS, MYRIAM BAUM

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

KARIN JULIA ROTT, BERNHARD SCHMIDT-HERTHA



# Intelligenz

## 28 Adaptive Lernumgebungen für die Weiterbildung – Möglichkeiten, Chancen und Herausforderungen

YVONNE M. HEMMLER, DIRK IFENTHALER

## 30 Innovative Assistenzsysteme zur Unterstützung der Suche und Auswahl von beruflichen Weiterbildungsangeboten

SYLVIA KULLMANN, KATRIN KAUFMANN-KUCHTA

## 32 Empfehlungen zur beruflichen Weiterbildung

Entwicklung eines KI-basierten Entscheidungsmanagements

ANDREAS FISCHER, SABRINA LORENZ,  
CHRISTOPHER PABST

## 35 Sprachbarrieren überwinden

Textoptimierung für inklusive berufliche Prüfungen mittels KI

CHRISTINA HANCK, KATJA GROSCH, ALEXANDER MEIER

Prüfungstexte können für Auszubildende eine große Hürde sein. Durch Textoptimierung kann diese leichter überwunden werden. Im Projekt TOP.KI wird ein Werkzeug entwickelt, das mithilfe von KI die Formulierung von Prüfungsaufgaben in Einfacher Sprache unterstützt.

## AUS FORSCHUNG & PRAXIS

### 40 Rollentausch im Auszubildenden-Recruiting

Welche Betriebe durchsuchen gezielt Bewerberprofile?

SABINE MOHR, MARGIT EBBINGHAUS

### 43 Das »Berufe- und Kompetenzradar«

Neuer Datensatz und Online-Datenportal für Berufsbildungsforschung und -praxis

TIMO SCHNEPF, MARCO SEEGER

### 47 Weiterbildungsmentoring im Betrieb

Kollegiale und niedrigschwellige Beratung auf Augenhöhe

MARINA WINKLER

## BERUFE

### 50 Das Deutsch-Schweizer Abkommen zur Gleichwertigkeit von Berufsabschlüssen

CHRISTIAN HOLLMANN

### 52 Vier modernisierte Berufe in der Umweltechnologie

VERENA SCHNEIDER

### 54 Berufe-Steckbrief: Wasserbauer/-in

## RUBRIKEN

- 3 Editorial
- 6 kurz notiert
- 38 Literatúrauswahl
- 56 Hauptausschuss
- 58 Wiederentdeckt – neu gelesen
- 60 Rezensionen | Neuerscheinungen
- 62 Die besondere Zahl  
Vorschau | Impressum

## Nachrichten – kurz notiert

### Podcast zu KI und Bildung



»Das Werkstatt-Gespräch zu KI und Bildung« ist ein neuer Podcast der Bundeszentrale für politische Bildung (bpb). Dieser versucht, Klarheit in den Diskurs um KI zu bringen und liefert Ideen und Ansätze für den Einsatz in der Bildungspraxis. Seit KI mit Chatbots und Bildgeneratoren im Alltag vieler Menschen angekommen ist, führt ihr Einsatz vermehrt zu politischen und gesellschaftlichen Debatten. Um dem Bedarf an sachlichen Erklärungen und Einordnungen vor allem im Bildungsbereich zu begegnen, sprechen die Hosts des Podcasts NINA HEINRICH und PHILINE JANUS mit Expertinnen und Experten aus IT, Wissenschaft, Schule und Journalismus. Der Podcast richtet sich vor allem an Lehrende und Bildungspraktiker/-innen, die den digitalen Wandel mitgestalten, aber auch an Menschen, die sich für KI und Bildung interessieren.

<http://werkstatt.bpb.de/KI>.

### Netzwerk zum Thema KI



Die Plattform »Lernende Systeme« ist ein Experten-Netzwerk zum Thema KI. Als unabhängiger Makler fördert sie den interdisziplinären Austausch und den gesellschaftlichen Dialog zu KI. Die knapp 200 Mitglieder aus Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft entwickeln in Arbeitsgruppen Positionen zu Chancen und Herausforderungen und benennen Handlungsoptionen für den verantwortlichen Einsatz von KI.

Die Plattform wurde 2017 vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) auf Anregung des Fachforums Autonome Systeme des Hightech-Forums und acatech gegründet.

[www.plattform-lernende-systeme.de](http://www.plattform-lernende-systeme.de)

### KI, ChatGPT und die Wissenschaften



Das Präsidium der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) hat erste Leitlinien für den Umgang mit generativen Modellen zur Text- und Bilderstellung formuliert. Der Einsatz solcher Modelle im Rahmen des wissenschaftlichen Arbeitens soll wegen der Chancen und Entwicklungspotenziale nicht ausgeschlossen werden, er muss aber transparent sein und im Sinne guter wissenschaftlicher Praxis offengelegt werden, heißt es in einer Stellungnahme. Bei Förderanträgen sollen generative Modelle eingesetzt werden können, bei Gutachten wegen der Vertraulichkeit des Verfahrens jedoch nicht.

[www.dfg.de/de/aktuelles/publikationen/stellungnahmen-papiere](http://www.dfg.de/de/aktuelles/publikationen/stellungnahmen-papiere)

### KI in der beruflichen Bildung



In einem Beitrag auf dem Portal »überaus – Fachstelle Übergänge in Ausbildung und Beruf« stellt Dr. VERÓNICA FERNÁNDEZ, wiss. Mitarbeiterin am BIBB, Grundlagen zur KI sowie deren Chancen, Herausforderungen und Risiken für den Übergang von der Schule in Ausbildung und Beruf vor.

[www.ueberaus.de/wws/ki-in-der-beruflichen-bildung.php](http://www.ueberaus.de/wws/ki-in-der-beruflichen-bildung.php)

### Themenkatalog der Länder zum Umgang mit KI an Schulen

Welche Möglichkeiten bietet der Einsatz von KI Lehrerinnen und Lehrern? Wie profitieren die Schülerinnen und Schüler von KI im Unterricht? Wo gibt es Handlungs- oder Regelungsbedarf? Diese Fragen standen im Mittelpunkt der Fachtagung »KI in schulischen Bildungsprozessen« der Kultusministerkonferenz (KMK) in Köln Anfang Dezember 2023. Nordrhein-Westfalen hat nun die Federführung dafür übernommen, einen gemeinsamen Themenkatalog zum Umgang mit Künstlicher Intelligenz an Schulen zwischen allen Ländern abzustimmen.

### Podcast: KI – und jetzt?

Die ARD-Journalistin NADIA KAILOULI und der Experte in der deutschen KI-Forschung ALJOSCHA BURCHARDT vom Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz gehen im Podcast »KI – und jetzt? Wie wir Künstliche Intelligenz leben wollen« nicht nur der Frage nach, was KI mit uns Menschen macht, sondern vor allem, was wir mit ihr machen können.

[www.ardaudiothek.de/sendung/ki-und-jetzt-wie-wir-kuenstliche-intelligenz-leben-wollen/12833245/](http://www.ardaudiothek.de/sendung/ki-und-jetzt-wie-wir-kuenstliche-intelligenz-leben-wollen/12833245/)

### Trainings zu KI-Kompetenzen



Das Fraunhofer-Institut für Intelligente Analyse- und Informationssysteme IAIS und die Google Zukunftswerkstatt bieten für Auszubildende, Lehrkräfte und Ausbilder/-innen kostenlose E-Learning-Module und Live-Schulungen an, um Qualifikationen und Kompetenzen im KI-Bereich zu fördern.

<https://ki-berufsausbildung.de>

## KI in produzierenden Unternehmen



KI ist eine der Zukunftstechnologien, die Potenziale verspricht, beispielsweise dem Fachkräftemangel entgegenzuwirken. Die Einführung von KI bedingt wesentliche Veränderungen u. a. in der Arbeitsintensität, den Arbeitsinhalten sowie den qualifikatorischen Anforderungen. Dies zeigen die Ergebnisse der vom Institut für angewandte Arbeitswissenschaft e. V. (ifaa) durchgeführten Studie »Künstliche Intelligenz in produzierenden Unternehmen«. Ziel war die Erfassung des aktuellen Stands des KI-Einsatzes in produzierenden Unternehmen und den sich daraus ergebenden Chancen und Herausforderungen.

[www.arbeitswissenschaft.net/angebote-produkte/studien/kwh-ue-alf-ki-studie-ergebnisse](http://www.arbeitswissenschaft.net/angebote-produkte/studien/kwh-ue-alf-ki-studie-ergebnisse)

## AI-Pioneers



AI Pioneers ist ein Erasmus+-Projekt zur Förderung des Einsatzes und der Vermittlung von KI in der Erwachsenen- und Berufsbildung. Das Projekt zielt darauf ab, ein Netzwerk von »KI-Pionieren« aufzubauen, zu denen u. a. Ausbilder/-innen, Lehrkräfte und politische Entscheidungsträger/-innen gehören. Weitere Ziele sind die Entwicklung von Empfehlungen und Gestaltungshilfen, die Identifizierung und Erprobung von Anwendungsfällen und die Entwicklung von Richtlinien für den ethischen und vertrauenswürdigen Einsatz von KI.

<https://aipioneers.org>

## Europäisches KI-Qualifizierungsprojekt

In dem von der EU kofinanzierten ERASMUS+-Projekt AI4VET4AI (AI-powered Next Generation of VET) werden bis Juni 2027 26 Partner aus elf europäischen Ländern zusammenarbeiten, um die Arbeitskräftequalifizierung im Bereich KI in Europa zu unterstützen und zu fördern. Anbieter von beruflichen Bildungseinrichtungen, Forschungszentren, Interessensvertretungen und Verbänden haben sich zu einem Partnernetzwerk zusammengeschlossen, das unter der Koordination des Algebra University College Zagreb (Kroatien) das Ziel verfolgt, eine transnationale europäische Plattform zu schaffen, die dabei hilft, die Qualifikationslücke im KI-Bereich zu schließen.

[www.ai4vet4ai.eu](http://www.ai4vet4ai.eu)

## Leitfaden für Berufsfachschulen in der Schweiz

Ein Leitfaden der Zürcher Sek-II-Schulen gibt Hinweise zum Umgang von Berufsfachschulen mit ChatGPT und Co. Er zeigt, wie KI-Systeme im Rahmen von Vertiefungs- und Abschlussarbeiten eingesetzt werden können, welchen Mehrwert sie bieten, welche Risiken sie beinhalten, worauf Lehrpersonen achten sollten und welche rechtlichen Regelungen gelten.

<https://dlh.zh.ch/home/ki-chatgpt/167-kategorie-2/682-leitfaden-handreichung>

## BBiG-Evaluation: Online-Befragung zu Prüfungen in zuständigen Stellen gestartet

Das BIBB untersucht zurzeit im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung ausgewählte Regelungen des Berufsbildungsgesetzes. Im Februar 2024 startet im Teilprojekt 1 »Regelungen der Prüferdelegation;

Einschätzung der Praxis zur Ausweitung der Zwei-Prüfenden-Regelung auf flüchtige Prüfungsleistungen« eine Online-Umfrage in zuständigen Stellen. Ziel der Erhebung ist es, Daten zu Prüfungsausschüssen, zur Nutzung ausgewählter neuer Regelungen sowie Einschätzungen zur Ehrenamtssituation zu sammeln. Der Link zur Befragung wird über die Dachorganisationen verteilt. Im Anschluss an diese Erhebung werden in den Jahren 2024 und 2025 Prüferinnen und Prüfer sowie Mitarbeitende in zuständigen Stellen zu ihren Erfahrungen mit den neuen Regelungen, möglichen Herausforderungen und Handlungsbedarfen befragt.

Zum Hintergrund des Teilprojekts und der Befragung: [www.bwp-zeitschrift.de/19059](http://www.bwp-zeitschrift.de/19059)

## Moral- und Wertevorstellungen sprachbasierter KI

Genauso wie Menschen haben auch große, auf KI basierende Sprachmodelle Moral- und Wertevorstellungen. Diese sind jedoch nicht immer transparent. Forschende der Universität Mannheim und des GESIS – Leibniz-Instituts für Sozialwissenschaften haben untersucht, wie man die Eigenschaften der Sprachmodelle sichtbar machen kann und welche Folgen diese Voreingenommenheit für die Gesellschaft haben könnte. Beispiele für derartige Voreingenommenheiten finden sich bei Anwendungen wie ChatGPT oder DeepL, nicht nur bezogen auf Geschlechterstereotype, sondern auch in Bezug auf andere menschliche Merkmale. Die Ergebnisse der Untersuchung von MAX PELLERT, CLEMENS M. LECHNER, CLAUDIA WAGNER, BEATRICE RAMMSTEDT und MARKUS STROHMAIER sind im Fachjournal »Perspectives on Psychological Science« erschienen

<https://doi.org/10.1177/17456916231214460>

# Künstliche Intelligenz in der Berufsbildung

## Technologische Entwicklungen, didaktische Potenziale und notwendige ethische Standards



**CLAUDIA DE WITT**  
Prof. Dr., Professorin am  
Lehrgebiet »Bildungstheorie  
und Medienpädagogik« der  
FernUniversität in Hagen  
claudia.dewitt@  
fernuni-hagen.de

**Zu wissen, was Künstliche Intelligenz (KI) ist, wie die unterschiedlichen KI-Systeme operieren, welche neuen Möglichkeiten und qualitativen Verbesserungen sich für das Lehren und Lernen mit KI ergeben, ist genauso wichtig, wie Kenntnisse über die Herausforderungen, Gefahren und ethische wie datenschutzrechtliche Anforderungen bei der Entwicklung und beim Einsatz von KI zu besitzen. Der Beitrag gibt einen Einblick in dieses Themenfeld, mit dem sich die Berufsbildung angesichts der hochdynamischen Entwicklungen besonders im Bereich der generativen KI sowohl aus technologischer als auch didaktischer und ethischer Perspektive dauerhaft beschäftigen muss.**

### Künstliche Intelligenz als hochdynamische Technologie

Unter KI werden Systeme verstanden, die große Datenmengen miteinander verbinden können, selbst lernfähig sind und von denen erwartet wird, dass sie den Menschen individuell unterstützen können.

*»KI bezieht sich auf maschinelle Systeme, die in der Lage sind, angesichts einer Reihe von vom Menschen definierten Zielen Vorhersagen, Empfehlungen oder Entscheidungen zu treffen, die reale oder virtuelle Umgebungen beeinflussen. KI-Systeme interagieren mit uns und wirken entweder direkt oder indirekt auf unsere Umgebung ein. Oft scheinen sie autonom zu agieren und können ihr Verhalten durch Lernen über den Kontext anpassen.« (UNICEF 2021, S. 16; dt. Übersetzung der Autorin)*

Diese UNICEF-Definition schließt sowohl datengesteuerte Algorithmen (wie künstliche neuronale Netze und Deep Learning) als auch wissensbasierte bzw. symbolische KI sowie jedes neue KI-Paradigma ein. Sie beinhaltet die kontrollierende Rolle des Menschen, da KI-Systeme ihre Empfehlungen, Vorhersagen und Entscheidungen auf der Grundlage von Zielen treffen, die zum Zeitpunkt der Entwicklung durch Systemdesigner/-innen festgelegt wurden. Zudem unterscheidet die UNICEF-Definition zwischen Systemen, die tatsächlich autonom arbeiten, und solchen, die scheinbar autonom arbeiten (HOLMES/TUOMI 2022, S. 546). Üblicherweise wird zwischen starker und schwacher KI unterschieden.

*Starke KI* ist in der Informatik die Form von Künstlicher Intelligenz, die menschliche Intelligenz und menschliches Bewusstsein simuliert, unterschiedliche Arten von Aufgaben und Problemen lösen und ohne menschliche Einwirkung

dazulernen kann. Noch ist diese Stufe der KI-Entwicklung nicht eingetreten bzw. besteht kein Konsens darüber, welche Fähigkeiten einer Maschine tatsächlich als intelligent zu bewerten ist.

*Zur schwachen KI*, deren Modelle spezifische Aufgaben lösen können, gehört das maschinelle Lernen (ML), bei dem ein Algorithmus große Datenmengen auf Muster untersucht. Bei der Verarbeitung der Daten entwirft ein KI-System auf Basis statistischer Wahrscheinlichkeiten selbstständig Lösungen. Dazu muss es mit großen Datenmengen trainiert werden. Innerhalb der schwachen KI gibt es zwei wesentliche Typen von KI-Bildungstechnologien, die sich in der Art der eingesetzten KI-Verfahren unterscheiden. Es handelt sich dabei zum einen um den lernenden Systemtyp bzw. *datengesteuerte KI* und zum anderen um *wissensbasierte, symbolische KI* (vgl. PINKWART/BEUDT 2020; HOLMES/TUOMI 2022).

### Datengesteuerte KI

Datengesteuerte – oder auch lernende – KI hat wesentlich zu den großen Erfolgen z. B. in der Robotik, natürlichen Sprachverarbeitung oder Computer Vision beigetragen. Auf der Grundlage von ausreichend großen Datenmengen bauen Algorithmen des maschinellen Lernens ein statistisches Modell auf. Die Algorithmen werden darauf trainiert, Muster und Korrelationen in großen Datensätzen zu finden und auf Basis dieser Analyse Entscheidungen und Vorhersagen zu treffen. Sie optimieren ihre Vorhersagen, reduzieren ihre Fehler durch Anpassung des Verhaltens und müssen nicht ausdrücklich dafür programmiert werden. Je mehr passende Daten zur Verfügung stehen, desto genauer werden die

ML-Anwendungen. Auch unbekannte Daten können von den Algorithmen beurteilt werden, wenn die zuvor gelernten Muster auf diese Daten zutreffen.

Bildungstechnologien, die datengesteuerte, lernende Verfahren wie neuronale Netze einsetzen, lassen sich in der Berufsbildung z. B. zur Klassifikation von Lernertypen oder zur Vorhersage von Erfolg einsetzen, um bei prognostiziertem Risiko ggf. (automatisierte) Interventionen oder Unterstützungsmechanismen zu initiieren (vgl. PINKWART/BEUDT 2020, S. 5). Die Nutzung historischer Daten von Lernprozessen, z. B. in digitalen Lernumgebungen, kann den Vergleich und die Identifizierung individueller Lernbedürfnisse und ihre Herausforderungen sichtbar machen. Eine Klassifizierung ihrer Stärken und Schwächen kann Lernende individuell bei der Selbstmotivation und beim selbstregulierten Lernen unterstützen. *Vorhersagende Analysensysteme* können frühzeitig erkennen, welche Lernenden Gefahr laufen, Prüfungen nicht zu bestehen oder sogar die Ausbildung abzubrechen. Datengesteuerte KI ist auch für Text-to-Speech- und Speech-to-Text-Anwendungen für Lernende mit Seh- oder Höreinschränkungen von Bedeutung.

### Wissensbasierte KI

Wissensbasierte (oder auch: regelbasierte) KI oder auch Expertensysteme werden dazu verwendet, um die Entscheidungsfindung von Expertinnen und Experten zu imitieren. Sie benötigen keine expliziten Datensammlungen, sondern beinhalten eine Wissensbasis und einen sogenannten Inferenzmechanismus. In Form einer Ontologie lassen sich die Inhalte einer Anwendungsdomäne und die dazugehörigen zu lernenden Konzepte abbilden. Ein Inferenzmechanismus ermöglicht z. B. über Wenn-Dann-Regeln die Ableitung neuer Erkenntnisse wie die Diagnose eines Lernfortschritts. Damit lassen sich Entscheidungen und Empfehlungen des Systems begründen und erklären. Wissensbasierte Systeme gelten im Vergleich zu datengesteuerten im Allgemeinen als zuverlässiger.

*Wissensbasierte Systeme* repräsentieren den Wissensstand der Lernenden und übernehmen Diagnosen zum Wissensstand. Sie können zur Vermittlung fachspezifischer Kompetenzen, zur Empfehlung von Lerninhalten, zur Darstellung des Wissens- und Kompetenzstands der Lernenden, aber auch zur Unterstützung der Selbsteinschätzung durch gute Feedbacksysteme in digitalen Lernumgebungen eingesetzt werden.

*Hybride KI-Ansätze* kombinieren wissensbasierte und datengesteuerte KI und damit die Vorteile beider Verfahren. Sie eignen sich z. B. für automatische Rückmeldungen auf Texte, die von Lernenden produziert wurden (vgl. WANG u. a. 2020), indem Klassifikationsalgorithmen zur Erkennung der Qualität der Lernerlösungen mit explizit codiertem Domänenwissen verknüpft werden.

### Generative KI

Im November 2022 nahm mit ChatGPT, dem Sprachbot von OpenAI, generative KI an Fahrt auf. Als generative KI werden KI-Systeme bezeichnet, die auf Anfrage selbstständig neue Inhalte erstellen und dabei aus Daten lernen, die sie während ihrer Trainingsphase erhalten haben. Sprachmodelle (Language Models, LM) sind eine Unterklasse der generativen KI. Diese Modelle lernen die Wahrscheinlichkeit, mit der Sequenzen von Wörtern in einer bestimmten Sprache vorkommen. Large Language Models (LLM) basieren auf enormen Mengen von Textdaten und auf der Methode des maschinellen Lernens (datengesteuerte KI). Sie sind in der Lage, menschenähnliche Texte zu generieren, und können für eine Vielzahl von Aufgaben eingesetzt werden. Hinter ChatGPT steht ein solch großes Sprachmodell. GPT (Generative Pre-Trained Transformer) beschreibt die Technologien, mit der die Datenbasis und das Vorhersagemodell erstellt worden sind.

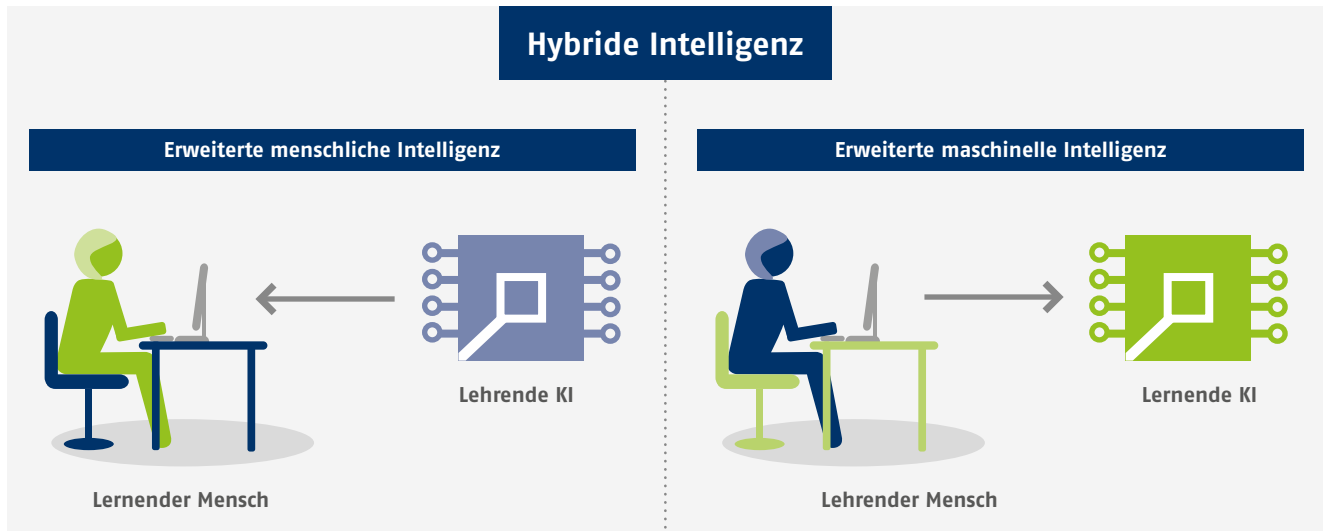
So werden wahre Fakten und logische Zusammenhänge von einem LLM nur zufällig gelernt, weil sie in den Trainingsdaten meist in deutlich größeren Mengen vorkommen als Falschaussagen. Ein KI-Tool wie ChatGPT produziert also Text, indem es schrittweise mithilfe der erlernten Daten prognostiziert, welches Wort wahrscheinlich auf die bereits produzierten Wörter folgt. Mithilfe eines weiteren KI-Modells (»reward model«) wird versucht, die für den Fragenden hilfreichste Antwort bereitzustellen. Durch Eingaben der Nutzer/-innen, sogenannten Prompts, wird ein Arbeitsauftrag für die KI konkretisiert. Dabei hängt die inhaltliche und formale Qualität der ausgespielten Texte von ChatGPT von der Formulierung der Prompts ab. So können ganz unterschiedliche Ergebnisse entstehen, die durch weitere Prompts zunehmend präzisiert werden können.

*Natürliche Sprachverarbeitung* ist einer der größten Vorteile generativer KI. Dadurch wird die Kommunikation zwischen Mensch und Technologie wesentlich authentischer und Fragen lassen sich schneller und genauer beantworten. Im Kontext des Berufsschulunterrichts kann textgenerierende KI eingesetzt werden, um Fragen zu beantworten, Texte in jeglicher Form zu erzeugen, zusammenzufassen, zu vervollständigen oder zu kürzen. Generative KI kann Mathematikaufgaben lösen, Computerprogramme schreiben, Klausuraufgaben erstellen, Multiple-Choice-Tests erstellen und Bewertungen vornehmen. Automatische Übersetzungssysteme übertragen beispielsweise englische Texte mithilfe von Deep Learning und Natural Language Processing simultan ins Deutsche. Diese Systeme helfen Lehrenden, Lektionen zu planen, Aufgaben individualisiert zuzuweisen und die Leistungen kenntnisreicher zu bewerten. Und die Potenziale generativer KI sind noch längst nicht ausgeschöpft.



## Abbildung

Rollenverteilung bei der hybriden Intelligenz



Quelle: nach DELLERMANN u. a. (2019, S. 640; dt. Übersetzung durch die Red.)

### Hybride Intelligenz in der Berufsbildung

Berufsbildung hat die Aufgabe, berufliche Handlungskompetenz in der Heranführung an praktische und kreative Tätigkeiten durch Berufsausbildungsvorbereitung, Berufsausbildung, berufliche Fortbildung und Umschulung zu vermitteln. Für sie wird die Kombination komplementärer Stärken von menschlicher und Künstlicher Intelligenz immer wichtiger werden (vgl. SÖLLNER u. a. 2021). Hinter dem Konzept der hybriden Intelligenz steht die Vorstellung, dass sich menschliche und Künstliche Intelligenz sinnvoll ergänzen, sich gegenseitig verstärken und sich aneinander anpassen können. Dadurch erzielen sie bessere Ergebnisse, als jede für sich allein erreichen würde. Das Konzept der hybriden Intelligenz bietet für die Berufsbildung ein zukunftsfähiges Grundmodell, das die Interaktion von Lehrenden, Lernenden und Technologie anhand von verschiedenen Kombinationen von menschlicher und Künstlicher Intelligenz beschreibt.

Während die Stärken der menschlichen Intelligenz im kreativen Denken, im gemeinsamen Problemlösen und in der Verknüpfung bzw. Interpretation unterschiedlicher Perspektiven, in Empathie und Flexibilität liegen, ist KI mit ihrer Schnelligkeit, Effizienz und mit Wahrscheinlichkeitsberechnungen prädestiniert für schnelle Datenanalysen, Mustererkennung und Wissensdiagnosen (NPULS 2023, S. 66; SÖLLNER u. a. 2023, S. 168; DELLERMANN u. a. 2019). Die Abbildung beschreibt zum einen die Situation, »in der die menschliche Intelligenz im Mittelpunkt steht und von der KI unterstützt wird («Archetyp erweiterte menschliche Intelligenz»), und zum anderen die Situation, in der KI im Vordergrund steht und durch menschliche Intelligenz

unterstützt wird («Archetyp erweiterte maschinelle Intelligenz»)« (SÖLLNER u. a. 2021, 167 f.).

Didaktisch bietet hybride Intelligenz beispielsweise in allen Phasen des selbstgesteuerten Lernens – (1) Vorbereitung des Lernens, (2) Selbstkontrolle und Selbstbeobachtung sowie (3) Selbstreflexion (vgl. ZIMMERMAN 2000) – Lösungen, die insbesondere die Personalisierung in der beruflichen Bildung fördern können. KI-Systeme können sich automatisch und situativ an die Bedürfnisse der Nutzenden anpassen. Damit besteht die Möglichkeit hochgradig personalisierter Lernangebote, durch die auch die Teilhabe von Menschen mit Behinderung an beruflicher Aus- und Weiterbildung erhöht werden kann (vgl. PINKWART/BEUDT 2020, S. 20). *Personalisierung* resultiert durch adaptive Systeme, die in der Lage sind, die unterschiedlichen Stärken und Schwächen der Lernenden zu erkennen, Lernmaterialien auf der Grundlage von Wissenslücken oder des Verständnisses der Lernenden individuell anzupassen und den Lernenden die Möglichkeit zu geben, die bereitgestellten Informationen und Unterstützungsleistungen jederzeit anzupassen. Da KI Daten aus früheren Interaktionen mit Lernenden verwendet, um Modelle zur Verbesserung von Lernerfahrungen zu erstellen, können den Lernenden *personalisierte Feedbacks* gegeben werden, die sie dabei unterstützen, ihre Lernfortschritte im Sinne des selbstgesteuerten Lernens selbst nachzuverfolgen, zu reflektieren und zielorientiert weiterzuverfolgen (vgl. HANSES u. a. 2024). *Intelligente tutorielle Systeme* geben Lernenden zu einem bestimmten Zeitpunkt ihres Lernprozesses Feedback oder Hilfestellungen. Auch *Recommendersysteme* bieten personalisierte Unterstützung, indem sie auf weiterführende oder nachfolgende Lerninhalte, -aktivitäten und -sequenzen hinweisen, zukünftige

Lernleistungen von Lernenden vorhersagen u. v. m. (vgl. WREDE/GLOERFELD/DE WITT 2023). Darüber hinaus wird sich die digitale Bildung in Zukunft durch die Verknüpfung von KI mit Augmented/Virtual Reality (AR/VR) transformieren. Diese interaktiven Technologien führen zu einem immersiven Lernen mit Bildungsinhalten, die weit über die bisherigen E-Learning-Methoden hinausgehen.

Auch Lehrende werden durch KI unterstützt, so z. B. durch automatische Generierung, Bewertung oder Vorstrukturierung von Arbeitsaufgaben. *Automatisierte Prüfungssysteme* helfen ihnen bei der Benotung von Hausarbeiten oder Prüfungen und schaffen zeitliche Entlastung. Sie bieten zudem Potenzial für ein intelligentes Benotungs- und Bewertungssystem, das Lehrenden oder Prüfenden Echtzeitinformationen über die Stärken und Schwächen der Lernenden liefern kann. Generative KI produziert für Lehrende Ideen für den Unterricht, erstellt Texte auf verschiedenen Komplexitätsniveaus oder verfasst Beispiele, Quizformate oder Analogien (vgl. MINISTERIUM FÜR SCHULE UND BILDUNG NRW 2023). Darüber hinaus kann das Lehr- und Ausbildungspersonal an automatisiert aufbereitetem Wissen ansetzen und gemeinsam mit den Lernenden Lernprozesse weiterentwickeln bzw. verbessern. Auch wenn KI Lernende in ihrem Lernprozess unterstützt, sollten die Lehrenden z. B. die Auswahl geeigneter Lernstrategien betreuen. Zudem können sie durch eine automatisierte Analyse der Feedbackqualität wertvolle Hinweise erhalten, welche Lernenden ein schlechtes Feedback erhalten haben und somit zusätzlich ein ergänzendes persönliches Feedback bekommen sollten.

### Notwendigkeit ethischer Grundsätze

Mit zunehmender Implementierung von KI in die Berufsbildung entsteht die dringende Notwendigkeit, ethische Grundsätze und Leitlinien hierfür zu entwickeln und anzuwenden. Dies betrifft

- die Genauigkeit der Diagnosen von Lernenden, die mit KI-Systemen interagieren,
- die Vorhersagen von Lernergebnissen, die von diesen Systemen gemacht werden, oder
- die Entscheidungsfindung von Lehrenden unter Einfluss von KI.

Daher ist es wichtig, die beabsichtigten und unbeabsichtigten Auswirkungen von KI-Algorithmen auf Aspekte der Gleichheit und Gerechtigkeit zu erkennen und sich ihrer bewusst zu sein. Beispielsweise hat generative KI trotz beeindruckender Fähigkeiten ihre Grenzen und ihr Einsatz ist mit Risiken und Gefahren verbunden, die sich bereits bei der Nutzung von Learning Analytics gezeigt haben. Dazu gehören Fragen der Voreingenommenheit, der Transparenz und des Dateneigentums (vgl. UNESCO 2023). Generative KI produziert fehlerhafte Ergebnisse und neigt dazu, zu

»halluzinieren«, d. h. Fakten zu erfinden, wenn die Wissensbasis fehlt. KI ist nicht kreativ, sondern stellt nur die im Training gelernten Inhalte neu zusammen. Durch KI erzeugte Inhalte können zudem einen im Trainingsmaterial enthaltenen Bias reproduzieren; außerdem kann KI auch zur Generierung unerwünschter, betrügerischer, diskriminierender oder schädlicher Inhalte wie Deepfakes, Propaganda, Desinformationskampagnen oder zur Programmierung von Schadsoftware verwendet werden. Somit wirft der Einsatz von generativer KI auch rechtliche Fragen auf, z. B. zur Urheberschaft, zu Haftung und Datenschutz oder zur Verwendung von urheberrechtlich geschütztem Material für das Training. Um ein kritisch-konstruktives Bewusstsein für diese Herausforderungen zu entwickeln, sind Weiterbildungsangebote für Lehrende der Berufsbildung zu diesen Themen relevant.

Inzwischen gibt es hochrangige politische Erklärungen zur Förderung und Regulierung von KI-Technologien. Die Verordnung des Europäischen Parlaments und Rats, der sogenannte AI Act, legt harmonisierte Vorschriften für KI fest und ändert bestimmte Rechtsakte der Europäischen Union. Damit wird ein Rechtsrahmen für eine vertrauenswürdige KI geschaffen, um einerseits die technologische Führungsrolle der EU auszubauen und andererseits sicherzustellen, dass die Europäer/-innen von neuen Technologien profitieren können, die im Einklang mit den Werten, Grundrechten und Grundsätzen der Europäischen Union entwickelt wurden und funktionieren.

Vor diesem Hintergrund formuliert die Europäische Kommission folgende Kernanforderungen an eine vertrauenswürdige KI, die beim Einsatz von KI in der Berufsbildung beachtet werden sollten:

- Vorrang menschlichen Handelns und menschliche Aufsicht,
  - Transparenz, Vielfalt, Nichtdiskriminierung und Fairness,
  - gesellschaftliches und ökologisches Wohlergehen,
  - Datenschutz und Datenqualitätsmanagement/Governance,
  - technische Robustheit und Sicherheit sowie
  - Rechenschaftspflicht
- (vgl. EUROPÄISCHE KOMMISSION 2022, S. 18–21).

### Normen und Standards für vertrauenswürdige KI

Generative KI verändert bereits rasant die Arbeitsweisen von Lernenden und die Tätigkeiten von Lehrenden in allen Bildungskontexten. Die Berufsbildung muss sich besonders damit auseinandersetzen, dass KI zentrale Kompetenzen abnimmt: Was sollen sich Auszubildende noch selbst durch Lernen aneignen, wenn KI-Systeme in Zukunft einige Aufgaben besser können als sie? Und wie soll dies didaktisch und nach ethischen Grundsätzen umgesetzt werden?

Während KI heute nur einzelne Aufgaben übernimmt, wird sie zunehmend in der Lage sein, z. B. verschiedenartige Roboter zu steuern, zuvor erlernte Fähigkeiten – auch von anderen KIs – zu nutzen oder Kopien von sich zu erzeugen, die ihre verschiedenen Funktionen miteinander kombinieren oder Menschen durch Sprachsteuerung und emotionales Verhalten imitieren können (vgl. FISCHER 2023). Mit der rasanten Entwicklung von KI, aber auch mit dem KI-Gesetz (»AI Act«, vgl. EUROPÄISCHE KOMMISSION 2021) werden Normen und Standards für menschenzentrierte, transparente und vertrauenswürdige KI an Bedeutung gewinnen. Diese sind erforderlich, um den Weg für neue Formen ethisch geleiteter hybrider Intelligenz beim Lehren und Lernen in der Berufsbildung zu ebnet. ◀

#### LITERATUR

- DELLERMANN, D.; THIES, L. F.; SÖLLNER, M.; LEIMEISTER, J. M.: Hybrid Intelligence. *Business & Informations Systems Engineering*, 35 (2019). 4, S. 637–643. <https://doi.org/10.1007/s12599-019-00595-2>
- EUROPÄISCHE KOMMISSION: Vorschlag für eine Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates zur Festlegung harmonisierter Vorschriften für Künstliche Intelligenz (Gesetz über Künstliche Intelligenz) und zur Änderung bestimmter Rechtsakte der Union. Brüssel, 21.04.2021. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX:52021PC0206>
- EUROPÄISCHE KOMMISSION: Ethische Leitlinien für Lehrkräfte über die Nutzung von KI und Daten für Lehr- und Lernzwecke. Luxemburg 2022. URL: <https://data.europa.eu/doi/10.2766/494>
- FISCHER, F.: Future Collaboration between Humans and AI. »I Strive to Make You Feel Good,« Says My AI Colleague in 2030. In: KNAPPERTS-BUSCH, I.; GONDLACH, K. (Hrsg.): *Work and AI 2030*. 2023, S. 21–28. URL: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-40232-73>
- HANSES, M.; VAN RIJN, L.; KAROLYI, H.; DE WITT, C.: Guiding students towards successful assessments – From behavioural data to formative feedback. In: SAHIN, M.; IFENTHALER, D. (Hrsg.): *Assessment Analytics in Education – Designs, Methods and Solutions*. (2024; under Review)
- 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. URL: <https://doi.org/10.1111/ejed.12533>
- MINISTERIUM FÜR SCHULE UND BILDUNG DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN: Handlungsleitfaden zum Umgang mit textgenerierenden KI-Systemen. Düsseldorf. 2023. URL: [www.schulministerium.nrw/system/files/media/document/file/handlungsleitfaden\\_ki\\_msb\\_nrw\\_230223.pdf](http://www.schulministerium.nrw/system/files/media/document/file/handlungsleitfaden_ki_msb_nrw_230223.pdf)
- NPULS: Smarter education with AI. A guide for teachers and other educational professionals. Twente 2023. <https://npuls.nl/wp-content/uploads/2023/09/Smarter-education-with-AI-from-Npuls.pdf>
- PINKWART, N.; BEUDT, S.: *Transwork. Künstliche Intelligenz als unterstützende Lerntechnologie*. Berlin 2020. URL: <https://publica-rest.fraunhofer.de/server/api/core/bitstreams/2d4f9603-b95c-4548-912a-d4a3b596ebf1/content>
- SÖLLNER, M.; JANSON, A.; RIETSCHKE, R.; THIEL DE GAFENCO, M.: Individualisierung in der beruflichen Bildung durch Hybrid Intelligenz. In: SEUFERT, S.; GUGGEMOS, J.; IFENTHALER, D.; ERTL, H.; SEIFRIED, J. (Hrsg.): *Künstliche Intelligenz in der beruflichen Bildung*. ZBW – Beiheft 31 (2023), S. 163–181
- UNICEF: Policy guidance on AI for children 2.0. New York. November 2021. URL: [www.unicef.org/globalinsight/media/2356/file/UNICEF-Global-Insight-policy-guidance-AI-children-2.0-2021.pdf](http://www.unicef.org/globalinsight/media/2356/file/UNICEF-Global-Insight-policy-guidance-AI-children-2.0-2021.pdf)
- UNESCO: Guidance for generative AI in education and research 2030. Paris. 2023. URL: <https://table.media/bildung/wp-content/uploads/sites/15/2023/09/386693eng.pdf>
- WANG, X.; GÜLENMAN, T.; PINKWART, N.; DE WITT, C.; GLOERFELD, C.; WREDE, S.: Automatic Assessment of Student Homework and Personalized Recommendation. In: *2020 IEEE 20th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT)*. Tartu 2020, S. 150–154. doi: 10.1109/ICALT49669.2020.00051
- WREDE, S. E.; GLOERFELD, C.; DE WITT, C.: KI und Didaktik – Zur Qualität von Feedback durch Recommendersysteme. In: DE WITT, C.; GLOERFELD, C.; WREDE, S. E. (Hrsg.): *Künstliche Intelligenz in der Bildung*. Wiesbaden 2023, S. 133–154
- ZIMMERMAN, B. J.: Attaining self-regulation: A social cognitive perspective. In: BOEKAERTS, M.; PINTRICH, P. R.; ZEIDNER, M. (Hrsg.): *Handbook of self-regulation*. San Diego 2000, S. 13–39

(Alle Links: Stand 17.01.2024)



# 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](http://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](http://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](https://res.bibb.de/vet-repository_780476)



# Der Einsatz von ChatGPT – Eine Zeitenwende für berufsbildende Schulen?

Dieser Beitrag wurde von Menschen verfasst. In Zeiten von ChatGPT und Co. scheint es angebracht, bis dato Selbstverständliches klarzustellen, auch weil die Grenzen zwischen menschengemacht und maschinenoptimiert zunehmend verschwimmen. Der Beitrag beleuchtet im Rahmen eines Praxisbeispiels die Einsatzmöglichkeiten von ChatGPT sowie die Vorbereitung der Akteure an der Beruflichen Oberschule Bamberg in Bayern.

## Die Wunderwaffe ChatGPT

ChatGPT (»Generative Pre-trained Transformer«) ist ein im Internet frei verfügbarer Chatbot, der unter Zuhilfenahme von KI in der Lage ist, eine *menschenähnliche Unterhaltung* mit seinen Nutzerinnen und Nutzern zu führen. Der Chatbot bietet dabei – selbst bei komplexen Arbeitsaufträgen – in Sekundenschnelle kontextspezifische, druckreife Antworten. Er eröffnet auf diese Weise neue und niederschwellige Zugänge in bis dahin nur mühsam erreichbare (Wissens-)Felder. ChatGPT ist jedoch weit mehr als nur eine neue Suchmaschine: Das Tool kann spezifische Textarten wie E-Mails, Geschäftsbriefe oder ganze Abschlussarbeiten verfassen, Texte komprimieren und übersetzen, Prüfungsaufgaben entwickeln und beantworten, Rechenaufgaben lösen, einfache Programmiercodes erzeugen etc. (vgl. BLEY 2023). Der dahinterliegende maschinelle Lernalgorithmus sorgt für eine beständige Verbesserung der Fähigkeiten des Chatbots. Das Tool lernt also, entwickelt sich und reift.

ChatGPT ist »gekommen, um zu bleiben« (vgl. BLEY 2023, S. 3). Seine Reichweite ist beachtlich: Unter den

über 100 Mio. aktiven Nutzerinnen und Nutzern von ChatGPT finden sich zwangsläufig auch Schulleitungen, Lehrpersonen und Schüler/-innen von berufsbildenden Schulen. Damit erreicht das Tool seine Zielsetzung, KI für jedermann (be-)greifbar zu machen. Seine Fähigkeiten sind (nahezu) grenzenlos. Der Umgang mit dem Tool und seinen Grenzen muss dennoch – oder gerade deswegen – erlernt werden. Nachfolgende Beispiele illustrieren ausgewählte Einsatzmöglichkeiten in berufsbildenden Schulen.<sup>1</sup>

## ChatGPT in der Unterrichtsvorbereitung

Für Lehrpersonen kann ChatGPT ein zeitsparender Problemlöser sein. In einer noch fernen (?) Utopie übernimmt ChatGPT die gesamte Unterrichtsplanung der Lehrperson – vom Unterrichtsverlaufsplan bis zu den eingesetzten Unterrichtsmaterialien. In der aktuellen Realität erweist sich ChatGPT zumindest bereits punktuell als wertvoller Helfer. Die Unterhaltung mit dem Chatbot liefert im Rahmen der Konzeptionierung von Unterrichtssequenzen z. B. eine Idee von einschlägigen beruflichen Handlungen und Herausforderun-

gen, welche als didaktisch aufbereitete Handlungs- und Problemsituation in einen lebensnahen (Lernsituations-) Unterricht münden können.

ChatGPT »pimpt« auch die dazugehörigen Unterrichtsmaterialien: Eine Anpassung von Informationstexten an verschiedene Sichtweisen (z. B. Unternehmer/-in, Konsument/-in, Lieferant/-in) und deren Gegenüberstellung trägt zur Förderung von Multiperspektivität bei und kann damit auch die Demokratie- und Wertebildung unterstützen. Binnendifferenzierung kann mithilfe von ChatGPT im Unterricht auch in der Breite zum Einsatz kommen, da u. a. der Zeitfaktor zur Aufbereitung binnendifferenzierter Lernmaterialien schrumpft und nahezu verschwindet. Um der Heterogenität der Schülerschaft zu begegnen, können Basistexte mit ChatGPT z. B. sprachlich vereinfacht, gekürzt oder in eine andere Textform oder ein Quiz transferiert werden. Hier liegen Potenziale auch für Ausbilder/-innen in Betrieben.

## ChatGPT als Unterrichts- und Lernbegleitung

ChatGPT hält Einzug in den Unterricht. Eine aktive und verpflichtende Nutzung durch die Schüler/-innen im Unterricht kann aufgrund der



**CHRISTINA BADER**  
Dr., Studienrätin an der Beruflichen Oberschule Bamberg/Otto-Friedrich-Universität Bamberg  
bader@fos-bamberg.de



**SANDRA ZELLAHN**  
Oberstudiendirektorin,  
Schulleiterin an der Beruflichen Oberschule Bamberg  
zellhahn@fos-bamberg.de

<sup>1</sup> Beispiele aus anderen Schularten vgl. z. B. [www.joschafalck.de/wp-content/uploads/2023/02/ChatGPT\\_Fortbildungsfolien\\_InnoTeam\\_RH-SC-WUG.pdf](http://www.joschafalck.de/wp-content/uploads/2023/02/ChatGPT_Fortbildungsfolien_InnoTeam_RH-SC-WUG.pdf)

Registrierung mittels E-Mail-Adresse und der Verifizierung über eine Mobiltelefonnummer aus datenschutzrechtlichen Gründen zurzeit allerdings nicht eingefordert werden (vgl. STIPBERGER/RENNER 2023). Seiner freiwilligen Verwendung im Unterricht steht – wenn die Lehrperson dies gestattet – jedoch nichts entgegen. Der Chatbot fungiert dann z. B. als Ersatz für eine »normale« Suchmaschine oder hilft bei der Lösung komplexer Aufgaben (z. B. Ideengeber für Konzeptbildungen). Die Interaktion mit dem Chatbot kann – aus oben genannten Gründen – auch frontal durch die Lehrperson erfolgen. In naher Zukunft wird es flächendeckend datenschutzkonforme KI-Tools geben, wie sie etwa das Unternehmen fobizz vorhält. Vorreiter ist das Bundesland Mecklenburg-Vorpommern, welches bereits seit September 2023 allen Schulen einen KI-Assistenten über fobizz bereitstellt.<sup>2</sup> Die bisher aufgelisteten Einsatzmöglichkeiten werden den Fähigkeiten des Chatbots jedoch bei Weitem nicht gerecht. In selbstgesteuerten Lernszenarien lässt sich ChatGPT durch die Formulierung von sogenannten Mega-Prompts in virtuelle Lernumgebungen verwandeln. Der Chatbot schlüpft sodann in die Rolle des Fragenstellenden und damit der individuellen Lernbegleitung. ChatGPT übernimmt dabei die sukzessive Führung der Lernenden durch diese Lernumgebung, zeigt individuelle Reaktionen und Hinweise und nimmt darauf abgestimmte Anpassungen des weiteren Lernpfads vor.

### ChatGPT »undercover«

Die Verlockung ist groß. Nicht ausgeschlossen werden kann, dass Lernende das Tool zur Recherche und Textproduktion für Referate oder Hausarbeiten verwenden. Gleiches gilt für die Verwandlung von bereits Geschriebenem in »wohlklingende«, grammatikalisch korrekte Sätze. Aus diesem Grund erging an den Beruflichen Oberschulen in Bayern eine entsprechende Orientierung des bayerischen Staatsministe-

riums für Unterricht und Kultus (StMUK) zur Kennzeichnung der Verwendung von ChatGPT in Hausarbeiten über die Angabe der an den Chatbot gestellten Fragen (sog. Prompts).<sup>3</sup> Die Eckpunkte für den künftigen Einsatz von ChatGPT in Prüfungssituationen, z. B. Abschlussprüfungen, sind bislang nicht geklärt (vgl. SCHÜRGER 2023). Schule ist – auch für die Lehrpersonen – mehr als Unterricht. In außerunterrichtlichen Belangen können Schulleitungen, Lehrpersonen und Arbeitsgruppen etwa bei der Planung von Schulveranstaltungen (z. B. pädagogischer Tag) oder zur Generierung von ersten Ideen für längere Textpassagen in Jahresberichten oder Danksagungen und Ansprachen auf Anregungen von ChatGPT zurückgreifen.

### Vorbereitung der schulischen Akteure

ChatGPT ist nicht alter Wein in neuen Schläuchen, sondern eine echte Revolution, deren Folgen aufzufangen sind: Die Vorbereitung der Lehrpersonen an der Beruflichen Oberschule Bamberg auf den Umgang mit ChatGPT erfolgte zeitnah im Rahmen von schulinternen und überregionalen Lehrerfortbildungen. Ein besonderes Augenmerk lag dabei auf dem Einsatz von ChatGPT in Prüfungssituationen wie dem Fachreferat oder der Seminararbeit (einer Form der Hausarbeit im Übergang von der 12. auf die 13. Jahrgangsstufe). Eine Konsequenz ist die Anpassung der prüfungsrelevanten Fragestellungen hin zu weniger leicht recherchierbaren Themen.

Die Vorbereitung der Lernenden an der Beruflichen Oberschule Bamberg wurde einerseits in spezifischen Informationsveranstaltungen für das Fachreferat und die Seminararbeit, andererseits durch die Lehrpersonen im »normalen« Unterricht geleistet. Ein Resultat dieser Schulungen ist der vermehrte, aber auch der geschulte und reflektierte Einsatz des Instruments durch die Lernenden. Inhaltlich-thematisch speisten sich die

weitergegebenen Informationen aus den nachfolgend aufbereiteten Überlegungen zum sinnstiftenden Kompetenzerwerb der Schüler/-innen.

### Benötigte Kompetenzen im Umgang mit ChatGPT

Im Umgang mit ChatGPT in der Schule stellt sich die Frage nach den durch die Verwendung des Tools geforderten und geförderten Kompetenzen. Eine erste Orientierung bietet das 4-K-Modell, welches die vier Lern- und Innovationskompetenzen »Kommunikation«, »Kollaboration«, »Kreativität« und »Kritisches Denken« der 21st Century Skills als zentrale überfachliche Kompetenzen in Zeiten digitaler Bildung setzt.<sup>4</sup> Der nachfolgende Abgleich mit den Kompetenzen des 4-K-Modells bietet eine erste Einordnung für eine reflektierte Nutzung des Tools, keinesfalls jedoch eine abschließende Klärung der tangierten Kompetenzen im Umgang mit ChatGPT.

**Problem 1:** Mit wem unterhalte ich mich da eigentlich? Bei der Kommunikation mit dem Chatbot handelt es sich um eine Mensch-Maschine-Interaktion. Im Abgleich mit einer »normalen« zwischenmenschlichen Interaktion empfindet der Chatbot weder Emotionen noch kann er auf persönliche Erfahrungen oder eine eigene Meinung zurückgreifen. Die ausgegebenen Texte stammen zudem nicht aus überprüfbaren Quellen, sondern werden auf Basis von Wahrscheinlichkeiten aus den eingespeisten Informationen generiert (vgl. STIPBERGER/RENNER 2023). Durch den beschränkten Informationsschatz kann ChatGPT zu einer Vielzahl von Themen weder genaue noch aktuelle Informationen liefern oder unkonventionelle Fragen beantworten (vgl. DENG/

<sup>2</sup> [www.fobizz.com](http://www.fobizz.com)

<sup>3</sup> [www.km.bayern.de/schule-digital/orientierungsrahmen-ki-und-schule/kuenstliche-intelligenz-und-pruefungskultur.html](http://www.km.bayern.de/schule-digital/orientierungsrahmen-ki-und-schule/kuenstliche-intelligenz-und-pruefungskultur.html)

<sup>4</sup> vgl. Partnership for 21st Century Skills, 2009, <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED519462.pdf>

LIN 2022). Die Kunst in der Kommunikation mit dem Chatbot besteht folglich darin, die »richtigen« Prompts zu formulieren, um möglichst genaue und hilfreiche Antworten zu bekommen. Vorsicht ist dabei bei der Eingabe von sensiblen Geschäftsgeheimnissen (aus dem Ausbildungs- und Schulbetrieb) geboten.<sup>5</sup> Das will gelernt und geübt sein.

**Problem 2:** Kann ich den Antworten blind vertrauen? Bei der Rezeption der vom Chatbot ausgegebenen Antworten kommen Kompetenzen des kritischen Denkens und damit des selbstständigen Reflektierens zum Tragen, denn ChatGPT gibt auch fehlerhafte Antworten aus und lässt sich im Gespräch von »falschen« Informationen überzeugen (z. B.  $2 + 2 = 5$ ). Bei unklar gestellten Fragen liefert das Tool zudem womöglich unpassende Antworten anstelle einer gezielten Rückfrage zur Präzisierung des Gemeinten. Dies kann ein Einfallstor für die Verbreitung von manipulativen Falschinformationen und Propaganda sein (vgl. DENG/LIN 2022). Die kritische Bewertung und das Hinterfragen der Glaubwürdigkeit fallen aufgrund der menschenähnlichen Kommunikation schwer (vgl. Fußnote 5). ChatGPT sollte folglich nur eine mögliche Informationsquelle darstellen. Es bedarf ergänzender Recherchen, dem kritischen Gegenprüfen des Gelesenen und der Bildung einer eigenen Meinung. Ansonsten können sich durch die unreflektierte Übernahme der ausgeworfenen Antworten im schlimmsten Fall »Fake News« verbreiten.

**Problem 3:** Welchen Einfluss hat ChatGPT auf meine Kreativität? Dank

ChatGPT sind die Zeiten von leeren Blättern passé. Eine Unterhaltung mit ChatGPT liefert unermüdlich neue Impulse und Perspektiven zu unterschiedlichsten Sachverhalten, welche zum Weiterdenken, Anreichern und Verknüpfen anregen. Dies ist eine Quelle an Inspiration. Vorsicht sollte hingegen geboten sein, wenn die Maschine als Ersatz für eigenständige Denkprozesse und Ideenfindungen fungiert. Entscheidend sind also der Zeitpunkt und die Intention des Einsatzes von ChatGPT. Ansonsten verlernt der Nutzer bzw. die Nutzerin nicht nur das Schreiben, sondern auch das Denken.

**Problem 4:** Inwiefern kann ich das Tool zur Kollaboration nutzen? ChatGPT ist kein klassisches Kollaborationstool. Die mithilfe von ChatGPT generierten Informationen können jedoch für kollaborative Zwecke und damit zur wechselseitigen Anreicherung von Wissen genutzt werden. ChatGPT liefert z. B. eine schnell verfügbare Informationsbasis, die ein Mitreden ermöglicht und damit die Gelingensvoraussetzung für die Beteiligung an einer Kollaboration bereitstellt. Ein Manko besteht darin, dass ChatGPT bis dato keine Quellen für seine Aussagen angibt, was im Rahmen einer Zusammenarbeit (oder Prüfungssituation) die Überprüfung der Herkunft der Informationen erschwert. Beim Teilen der Erkenntnisse sollte daher stets ihr Ursprung bedacht werden.

### Begleitung statt Ablehnung

Schulen sind Orte des Lernens. Das betrifft auch den Umgang mit KI. Ein

pädagogisch-didaktisch begleiteter Umgang mit KI-gestützten Tools ist allemal besser als ihre pauschale Ablehnung und rigorose Verbannung aus dem Unterrichtsgeschehen. Der Umgang mit ChatGPT sollte dabei stets zur Erhaltung und Erweiterung der bestehenden Kompetenzen beitragen und nicht zum Ersatz für eigenständiges Denken und Handeln werden. KI wird die Zukunft der Arbeit unserer jetzigen Schüler/-innen bestimmen; daher doch lieber mit der Schule als gegen sie. ◀

---

#### LITERATUR

BLEY, S.: Gekommen, um zu bleiben – ChatGPT. In: vlb akzente 32 (2023) 03-04, S. 3. URL: [www.vlbbayern.de/fileadmin/user\\_upload/www\\_vlbbayern\\_de/pdf/vbl-akzente/2023/0304\\_2023.pdf](http://www.vlbbayern.de/fileadmin/user_upload/www_vlbbayern_de/pdf/vbl-akzente/2023/0304_2023.pdf)

DENG, J.; LIN, Y.: The Benefits and Challenges of ChatGPT: An Overview. In: Frontiers in Computing and Intelligent Systems 2 (2022) 2, S. 81-83. URL: <https://drpress.org/ojs/index.php/fcis/article/view/4465>

SCHÜRGER, B.: KI-gestützte Sprachgeneratoren in beruflichen Abschlussprüfungen – Information und Diskussion sind dringend nötig! In: BWP 52 (2023) 3, S. 43-45. URL: [www.bwp-zeitschrift.de/dienst/publikationen/de/19080](http://www.bwp-zeitschrift.de/dienst/publikationen/de/19080)

STIPBERGER, F.; RENNER, T.: Künstliche Intelligenz. Chancen, Herausforderungen und Tipps für den Einsatz in Schule. In: Schulmagazin 5-10 91 (2023) 5/6, S. 29-33

(Alle Links: Stand 17.01.2024)

---

<sup>5</sup> [www.klicksafe.de/fileadmin/cms/download/Material/klicksafe\\_Material-paed-Praxis\\_ChatGPT.pdf](http://www.klicksafe.de/fileadmin/cms/download/Material/klicksafe_Material-paed-Praxis_ChatGPT.pdf)



# Nutzung Künstlicher Intelligenz in Betrieben in Deutschland

## Verbreitung und begünstigende Faktoren

**Vor dem Hintergrund aktueller Durchbrüche beim maschinellen Lernen und der neu entfachten Debatte um die Ersetzbarkeit menschlicher Arbeit wird mit Daten des BIBB-Betriebspanels zu Qualifizierung und Kompetenzentwicklung untersucht, inwieweit in den letzten Jahren die Nutzung von Künstlicher Intelligenz (KI) durch Betriebe in Deutschland zugenommen hat und in welchen Betrieben KI besonders häufig genutzt wird.**

### KI in der Arbeitswelt

Spätestens seit der Einführung von ChatGPT-3.5 Ende 2022\* ist KI in aller Munde. Denn selbstständig arbeitende und lernende Maschinen und Computer, die riesige Datenmengen verarbeiten, haben großes Potenzial, die Arbeitswelt zu verändern (vgl. u. a. SEVINDIK 2022; ACEMOGLU/RESTREPO 2019 u. 2020) und möglicherweise auch menschliche Arbeit zu verdrängen. Die Diskussion um die Ersetzbarkeit menschlicher Arbeit ist keineswegs neu. Frühere Analysen zeigen jedoch, dass nicht davon auszugehen ist, dass menschliche Arbeit in naher Zukunft in Deutschland großflächig ersetzt wird (vgl. u. a. BONIN u. a. 2015; HELMRICH u. a. 2016; DENGLER/MATTHES 2021; SCHNEEMANN u. a. 2021). Allerdings hat sich die Debatte zwischenzeitlich verschoben, was die Art der ersetzbaren Tätigkeiten angeht. Denn KI kann zunehmend Tätigkeiten übernehmen, die in älteren Forschungsarbeiten als weniger ersetzbar galten (z. B. bestimmte kognitive Tätigkeiten; vgl. u. a. ACEMOGLU/RESTREPO 2019 u. 2020). Um die Folgen für die menschliche Arbeitswelt

abschätzen zu können, muss zunächst geklärt werden, wie weit verbreitet die KI-Nutzung in Deutschland am Arbeitsplatz bzw. im Betrieb derzeit ist.

Repräsentative Ergebnisse für alle Betriebe in Deutschland liegen bisher kaum vor. Analysen des Mannheimer Innovationspanels von 2019 kommen zu dem Ergebnis, dass die Nutzung bei den befragten Betrieben – vorrangig produzierendes Gewerbe und unternehmensorientierte Dienstleistungen – etwa sechs Prozent beträgt (vgl. BMWi 2020; SEVINDIK 2022). SEVINDIK (2022) kommt mit ersten Analysen aus dem BIBB-Qualifizierungspanel zu dem Ergebnis, dass in den Jahren 2019 und 2020 etwa drei bis vier Prozent aller Betriebe in Deutschland KI nutzen. Auswertungen einer Beschäftigtenbefragung aus dem Jahr 2019 (DiWaBe) zeigen, dass die Nicht-Nutzung von KI am Arbeitsplatz zwar rückläufig ist, aber knapp 90 Prozent der Beschäftigten KI nicht oder nur selten nutzen (vgl. ebd. 2022).

Seit diesen Auswertungen haben sich KI-Anwendungen deutlich weiterentwickelt. Um diese Analysen für die neuesten Entwicklungen in dem sich

schnell verändernden Feld fortzuführen, untersuchen wir im Folgenden mit den aktuellsten Daten des BIBB-Qualifizierungspanels zunächst die Verbreitung von KI in Betrieben in Deutschland zwischen 2020 und 2022. Anschließend betrachten wir regressionsanalytisch, welche Betriebe verstärkt KI einsetzen oder den Einsatz planen.

### Datengrundlage und methodisches Vorgehen

Die Analysen basieren auf Daten des BIBB-Betriebspanels zu Qualifizierung und Kompetenzentwicklung (kurz BIBB-Qualifizierungspanel, vgl. Infokasten, S. 22). Zur Messung der KI-Nutzung wurden die Betriebe ab der Befragungswelle 2020 – hier bis 2022 – in zwei separaten Items gefragt, ob sie folgende digitale Technologien nutzen:

- Künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen für *physische* Arbeitsprozesse, z. B. Deep Learning und Mustererkennung in Produktion und Wartung, Gebäudemanagement oder Pflege;
- Künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen für *nicht-physische* Arbeitsprozesse, z. B. Deep Learning und Mustererkennung in Marketing, Beschaffung oder Personalwesen.

Bei der Beantwortung werden drei Möglichkeiten unterschieden: die Technologien werden eingesetzt (1), die Anschaffung ist geplant (2), eine Nutzung ist gar nicht geplant (3).

Für die Auswertungen wurden die Antworten auf beide Items danach zusam-



**CHRISTIAN GERHARDS**  
Dr., wiss. Mitarbeiter im BIBB  
gerhards@bibb.de



**MYRIAM BAUM**  
wiss. Mitarbeiterin im BIBB  
baum@bibb.de

\* [www.scientific-economics.com/seit-wann-gibt-es-chatgpt-geschichte/?nowprocket=1](http://www.scientific-economics.com/seit-wann-gibt-es-chatgpt-geschichte/?nowprocket=1)

### BIBB-Qualifizierungspanel

Seit 2011 wird das BIBB-Betriebspanel zu Qualifizierung und Kompetenzentwicklung (kurz BIBB-Qualifizierungspanel) als jährliche, für alle Betriebe in Deutschland repräsentative Befragung von mindestens 3.500 Betrieben erhoben (vgl. FRIEDRICH/GERHARDS 2023). Die Schwerpunkte der Befragung liegen auf der Aus- und Weiterbildung, seit 2016 wird auch intensiver das Digitalisierungsgeschehen in Betrieben betrachtet sowie weitere wechselnde Schwerpunktmodule erhoben. Es werden zwischen 3.500 und 4.000 Betriebe befragt.

Weiterführende Informationen zur Befragung unter [www.bibb.de/qp](http://www.bibb.de/qp)

mengefasst, ob keine KI genutzt wird, mindestens eine Nutzung geplant ist, oder mindestens eine genutzt wird.

### Verbreitung von KI in deutschen Betrieben

Abbildung 1 zeigt, dass die Nutzung von KI in Betrieben von etwa drei Prozent 2020 kontinuierlich auf rund fünf Prozent 2022 angestiegen ist. Die zusätzliche Abfrage, ob die Anschaffung von KI in Zukunft geplant sei, bestätigen rund fünf Prozent der Betriebe in jedem Jahr.

### Betriebliche Strukturmerkmale und betriebliche KI-Nutzung

Auch wenn die Anzahl der Betriebe, die KI nutzen, noch sehr klein ist, stellt sich die Frage, mit welchen betrieblichen Strukturmerkmalen die Nutzung von KI zusammenhängt. Daher wurde ein ordinales Regressionsmodell mit den Daten der Welle 2022 berechnet, mit dem untersucht wird, welche Faktoren positiv mit der Nutzung oder zumindest der geplanten Nutzung von KI gegenüber der Nicht-Nutzung zusammenhängen (vgl. Abb. 2 u. electronic supplement). Dieses ordinale logistische Regressionsmodell hat den Vorteil, dass sich in einem zweistufigen Modell Planung und Nutzung gegenüber Nicht-Nutzung unter

Kontrolle mehrerer Faktoren untersuchen lassen. Dafür wurden folgende Merkmale betrachtet: betriebliche Strukturmerkmale wie Betriebsgrößenklasse, die Branche und die Kammerzugehörigkeit, der Standort in Ost- oder West-Deutschland, die betriebliche Aus- und Weiterbildungsbeteiligung (Anteil Weiterbildungsteilnehmende, Ausbildungstätigkeit), das betriebliche Qualifikationsniveau (Anteil Beschäftigter mit einfachen Tätigkeiten) sowie der Digitalisierungsstand (einfache Aufsummierung der Technologienutzung) – unabhängig vom KI-Einsatz. Die ausgewählten Einflussvariablen orientieren sich an den Arbeiten von SEVINDIK (2022) und des BMWi (2020). In Abbildung 2 fällt auf, dass Planung (grün) und tatsächlicher Einsatz (blau) in der Wahrscheinlichkeit häufig dicht beieinanderliegen. Betriebe, die KI einsetzen, und solche, die dies planen, sind sich recht ähnlich. So zeigt sich ein klarer Zusammenhang nach Betriebsgröße: Je größer der Betrieb, desto wahrscheinlicher ist der KI-Einsatz bzw. die Planung dessen. Nach Branchen differenziert ist KI gegenüber dem verarbeitenden Gewerbe (Referenzkategorie in den Bereichen Handel und Reparatur, medizinische Dienstleistungen und im Bereich öffentlicher Dienst und Erziehung) weniger verbreitet. Ein weiterer positiver Zusammenhang ergibt sich mit dem Nutzungsniveau sonstiger digitaler Technologien im Betrieb (hoch

digitalisierte Betriebe setzen häufiger KI ein). Und auch das Qualifikationsniveau insgesamt im Betrieb – gemessen durch den Anteil von Beschäftigten mit einfachen Tätigkeiten – zeigt einen eindeutigen Zusammenhang: Je geringer das Qualifikationsniveau der Tätigkeiten der Beschäftigten im Schnitt ist, desto seltener wird KI eingesetzt. Für die weiteren Variablen ergeben sich keine klar gerichteten oder signifikanten Zusammenhänge (vgl. Regressionstabelle im electronic supplement).

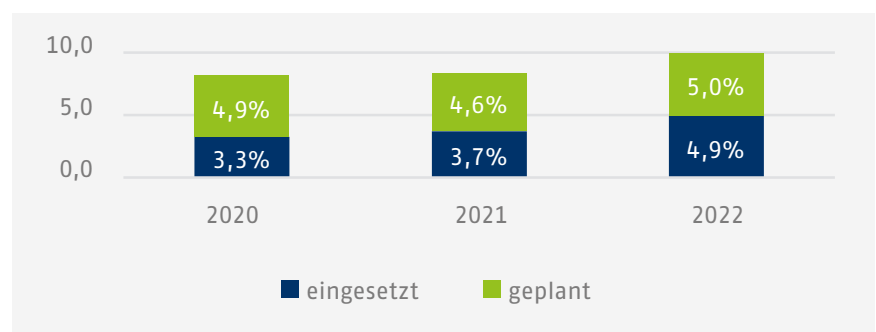
### Wachstumspotenzial bei KI-Nutzung in Betrieben und weiterer Forschungsbedarf

Die Ergebnisse im Zeitverlauf seit 2020 zeigen, dass es aktuell einen beträchtlichen Anstieg an KI-Nutzung in Betrieben gibt. Zwar liegt die KI-Nutzung absolut betrachtet noch auf einem niedrigen Niveau, jedoch zeigt sich ein großes Potenzial für ein kurzfristiges weiteres Wachstum auf mindestens das Doppelte.

Beim Vergleich von Betrieben im Jahr 2022 ist festzustellen, dass es besonders Großbetriebe, Betriebe mit hohem Technikeinsatz und Betriebe im nicht-öffentlichen und nicht-medizinischen Bereich sind, die derzeit Vorreiter in der KI-Nutzung sind. KI-Nutzung scheint zudem entweder die Beschäftigung von Personen mit höher qualifizierten Tä-

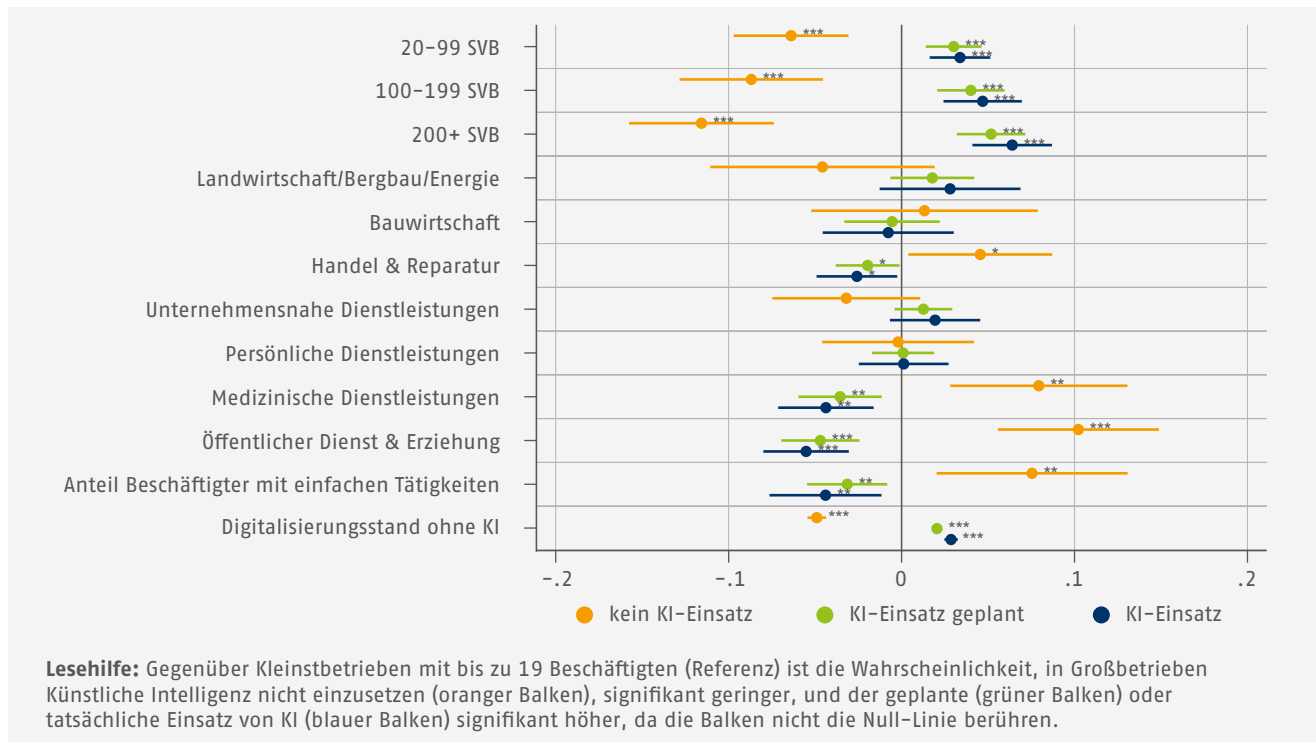
Abbildung 1

Einsatz und Planung der KI-Nutzung in Betrieben 2020 bis 2022



Quelle: BIBB-Qualifizierungspanel 2019–2022, gewichtete Daten,  $n_{2020} = 4.097$ ,  $n_{2021} = 3.981$ ,  $n_{2022} = 3.527$

**Abbildung 2**  
Faktoren, die Planung und Einsatz von Künstlicher Intelligenz im Betrieb beeinflussen (2022)



Quelle: BIBB-Qualifizierungspanel 2022, Ordered logit-Modell,  $n = 3.355$ , Pseudo  $R^2 = 0,1397$ . Average Marginal Effects (AMEs). \*\*\* > 0,001, \*\* > 0,01, \* > 0,05, SVB = Sozialversicherungspflichtige Beschäftigte, Referenzkategorie bei Branche = Verarbeitendes Gewerbe. Kontrolliert sind zudem Ausbildungsbetrieb (Ja/Nein), Anteil Weiterbildungsteilnehmende pro Betrieb, Kammerzugehörigkeit und West- oder Ost-Deutschland

tigkeiten notwendig zu machen, oder umgekehrt ermöglichen Beschäftigte mit höher qualifizierten Tätigkeiten den Einsatz von KI, denn gerade die Beschäftigung von Personen mit einfachen Tätigkeiten wirkt sich negativ auf die Nutzung von KI aus. Weitere Analysen werden aufzeigen müssen, welche genauen Zusammenhänge zwischen KI und Qualifizierung im Betrieb existieren, z. B. wie der KI-Einsatz insbesondere mit Aus- und Weiterbildungsbedarfen zusammenhängt oder wie sich der Einsatz von KI und Tätigkeits- bzw. Qualifikationsstrukturen im Betrieb gegenseitig bedingen. ◀



Regressionstabelle als electronic supplement unter [www.bwp-zeitschrift.de/e12162](http://www.bwp-zeitschrift.de/e12162)

#### LITERATUR

ACEMOGLU, D.; RESTREPO, P.: The wrong kind of AI? Artificial intelligence and the future of labour demand. In: Cambridge Journal of Regions, Economy and Society, 13 (2020) 1, S. 25-35. URL: <https://doi.org/10.1093/cjres/rsz022>

ACEMOGLU, D.; RESTREPO, P.: Artificial intelligence, automation, and work. In: The economics of artificial intelligence: An agenda. Chicago, 2019. S. 197-236

BMW (BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND ENERGIE): Einsatz von Künstlicher Intelligenz in der Deutschen Wirtschaft – Stand der KI-Nutzung im Jahr 2019. Berlin 2020

BONIN, H.; GREGORY, T.; ZIERAHN, U.: Übertragung der Studie von Frey/Osborne (2013) auf Deutschland. ZEW Kurzwexpertise (2015)

DENGLER, K.; MATTHES, B.: Folgen des technologischen Wandels für den Arbeitsmarkt: Auch komplexere Tätigkeiten könnten zunehmend automatisiert werden. IAB-Kurzbericht 13 (2021). URL: <https://doku.iab.de/kurzber/2021/kb2021-13.pdf>

FRIEDRICH, A.; GERHARDS, CH.: BIBB-Qualifizierungspanel 2021. Version 1.0. Bonn 2023. URL: [www.bibb.de/dienst/publikationen/de/download/19194](http://www.bibb.de/dienst/publikationen/de/download/19194)

HELMRICH, R.; TIEMANN, M.; TROLTSCH, K.; LUKOWSKI, F.; NEUBER-POHL, C.; LEWALDER, A. CH.; GÜNTÜRK-KUHL, B.: Digitalisierung der Arbeitslandschaften. Keine Polarisierung der Arbeitswelt, aber beschleunigter Strukturwandel und Arbeitsplatzwechsel. Bonn 2016. URL: [www.bibb.de/dienst/publikationen/de/download/8169](http://www.bibb.de/dienst/publikationen/de/download/8169)

SEVINDIK, U.: Verbreitung und Einsatz von Künstlicher Intelligenz in Deutschland: Auswirkungen auf berufliche Anforderungen und Strukturen. Version 1.0 Bonn 2022. URL: [https://res.bibb.de/vet-repository\\_780476](https://res.bibb.de/vet-repository_780476)

SCHNEEMANN, CH.; ZIKA, G.; KALINOWSKI, M.; MAIER, T.; KREBS, B.; STEEG, ST. u. a.: Aktualisierte BMAS-Prognose »Digitalisierte Arbeitswelt«. Forschungsbericht: 526/3 (2021)

(Alle Links: Stand 17.01.2024)

# 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 B<sup>3</sup>, 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 B<sup>3</sup> 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 B<sup>3</sup>)

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](http://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

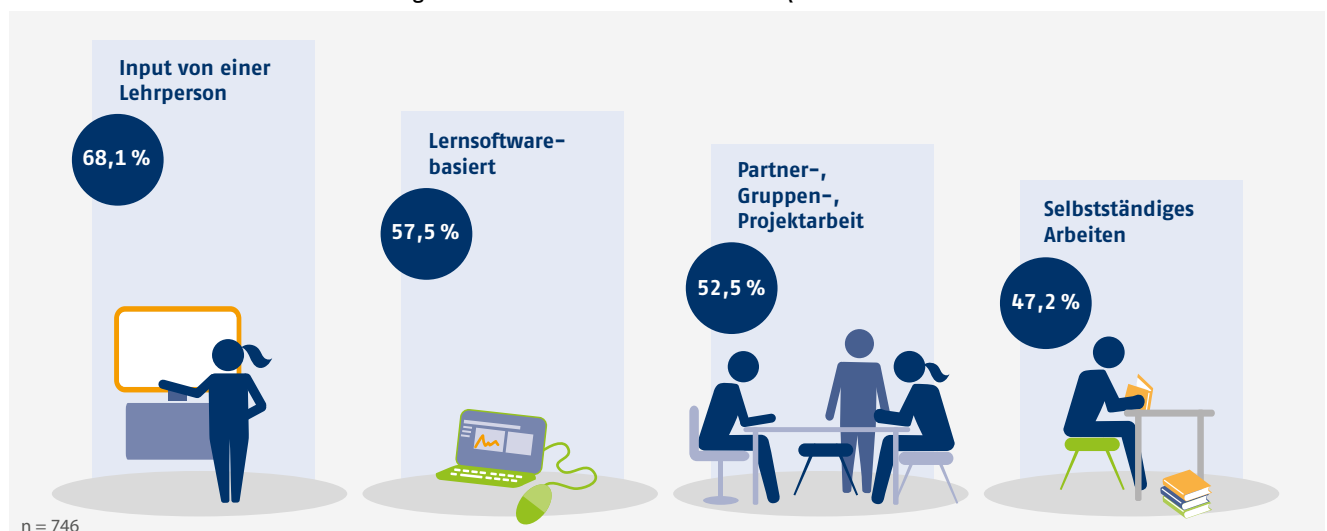
Das Thema KI ist nach Einschätzung der Lehrpersonen interessant und relevant für alle Ausbildungsberufe, auch wenn sie in einzelnen Ausbildungsgängen (z. B. Mechatronik) stärkere Bezüge wahrnehmen. Diese Einschätzung teilen die befragten Auszubildenden: 96,0 Prozent interessieren sich für das Thema KI 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 B<sup>3</sup> 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](http://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)

# Adaptive Lernumgebungen für die Weiterbildung – Möglichkeiten, Chancen und Herausforderungen

**Fortschritte in der Bildungstechnologie bieten neue Möglichkeiten zur Personalisierung und Unterstützung von Lernprozessen mittels adaptiver Lernumgebungen. Der Beitrag gibt einen kompakten Überblick über die Möglichkeiten, Chancen und Herausforderungen adaptiver Lernumgebungen für die Weiterbildung.**

## Möglichkeiten adaptiver Lernumgebungen für die Weiterbildung

Adaptive Lernumgebungen sind digitale Lernsysteme (z. B. Lernplattformen, Apps), die kontinuierlich Informationen über Lernende und deren Kontext sammeln und analysieren, um das Lernangebot an die individuellen Voraussetzungen der Lernenden anzupassen und das Lernen fortlaufend zu unterstützen (vgl. HEMMLER/IFENTHALER 2022b; XIE u. a. 2019). Wenn Lernende in digitalen Lernsystemen interagieren, hinterlassen Sie eine große Menge an Datenspurten (z. B. Login-Aktivitäten, Antworten auf Quizze und Fragebögen), die Einblicke in Lernverhalten und -prozesse liefern sowie Rückschlüsse über die individuellen Voraussetzungen der Lernenden zulassen können (vgl. ZAWACKI-RICHTER u. a. 2019). Auf dieser Basis können personalisierte Lernpfade (vgl. RASCH/MIDDELBECK 2022), Empfehlungssysteme (vgl. HEMMLER/IFENTHALER/RASCH 2023), Rückmeldungen zum Lernverhalten (vgl. MATCHA/GAŠEVIĆ/PARDO 2019) und Aufgaben (vgl. SCHUMACHER/IFENTHALER 2021)



**YVONNE M. HEMMLER**  
Wiss. Mitarbeiterin  
Universität Mannheim  
hemmler@  
uni-mannheim.de

generiert werden. So bietet beispielsweise die Lernplattform edyoucated\* personalisierte Lernpfade an, die an die aktuellen Wissensstände der Lernenden angepasst sind. Dabei werden zu mehreren Zeitpunkten während des Lernprozesses die Wissensstände der Lernenden erfasst und bereits bekannte Lerninhalte aus dem Lernpfad entfernt. Durch dieses Verfahren soll sichergestellt werden, dass den Lernenden zu jedem Zeitpunkt des Lernens der auf Basis ihres Wissensstands optimal nächste Lerninhalt ausgespielt wird (vgl. RASCH/MIDDELBECK 2022). Bislang sind adaptive Lernumgebungen in der Weiterbildung nur selten implementiert. Trotz umfangreicher Forschungsarbeiten zu adaptiven Lernumgebungen in der Hochschulbildung (vgl. ZAWACKI-RICHTER u. a. 2019) fehlen bislang insbesondere Studien zur Wirksamkeit adaptiver Lernumgebungen hinsichtlich der Unterstützung von Lernprozessen in der Weiterbildung sowie valide, in Lerntheorien verankerte Handlungsempfehlungen zur Gestaltung adaptiver Lernumgebungen (vgl. BERNACKI/GREENE/LOBZOWSKI 2021).



**DIRK IFENTHALER**  
Prof. Dr., Lehrstuhl für Wirtschaftspädagogik – Technologiebasiertes Instruktionsdesign  
Universität Mannheim  
dirk.ifenthaler@  
uni-mannheim.de

## Chancen und Herausforderungen

Adaptive Lernumgebungen haben das Potenzial, die Passgenauigkeit zwischen Lernenden und Weiterbildungsangebot zu erhöhen (vgl. RASCH/MIDDELBECK 2022). Mangel an Zeit sowie mangelnde Passgenauigkeit zwischen Lerninhalten und Lernenden gelten als eine der häufigsten Abbruchgründe in Online-Weiterbildungen (vgl. BEZERRA/SILVA 2017; NAWROT/DOUCET 2014). Durch Anpassung der Lernaktivitäten an individuelle Voraussetzungen ist an adaptive Lernumgebungen die Erwartung geknüpft, den Weiterbildungsprozess effizienter und effektiver gestalten zu können. Beispielsweise kann durch Anpassung der Lerninhalte an das Vorwissen der Lernenden verhindert werden, dass Lernende unnötigerweise Zeit in bereits bekannte Lerninhalte investieren oder die Weiterbildung aufgrund zu schwieriger Lerninhalte vorzeitig abbrechen (vgl. RASCH/MIDDELBECK 2022).

Dennoch ist die Gestaltung adaptiver Lernumgebungen für die Weiterbildung mit einigen Herausforderungen verbunden. So kann eine unzureichende Datengrundlage zu Verzerrungen in den Entscheidungen adaptiver Lernumgebungen und möglicherweise zur

\* [www.edyoucated.org](http://www.edyoucated.org)



Diskriminierung von Lernenden führen (vgl. TSAI u. a. 2018; PRINSLOO/SLADE 2014). Weiterhin könnten sich Lernende durch die kontinuierliche Datenerhebung und -analyse manipuliert fühlen sowie den Lernprozess als wenig selbstbestimmt wahrnehmen (vgl. SCHUMACHER 2018; TSAI u. a. 2018). Ethische Grundsätze und Datenschutzrichtlinien spielen daher eine entscheidende Rolle. Transparenz darüber, welche Informationen von adaptiven Lernumgebungen zu welchem Zweck verarbeitet werden, welche Personen Zugriff darauf haben und wie diese Informationen zu bestimmten Entscheidungen adaptiver Lernumgebungen führen, ist ebenso wichtig wie die Möglichkeit für Lernende, Entscheidungen adaptiver Lernumgebungen zu korrigieren (vgl. IFENTHALER/SCHUMACHER 2016; SCHUMACHER 2018).

### Fazit: Interdisziplinäre Forschung zur Erweiterung des Kenntnisstands

Adaptive Lernumgebungen eröffnen neue Möglichkeiten zur Personalisierung und Unterstützung von Lernprozessen in der Weiterbildung (vgl. HEMMLER/IFENTHALER 2022b). Bislang fehlen allerdings umfangreiche Forschungsarbeiten zur Wirksamkeit und Gestaltung adaptiver Lernumgebungen für die Weiterbildung (vgl. BERNACKI/GREENE/LOBCZOWSKI 2021). Interdisziplinäre Forschungsarbeiten zu den Anforderungen adaptiver Lernumgebungen für die Weiterbildung, ethischen Grundsätzen und der Wirksamkeit spezifischer Interventionen zur Personalisierung und Unterstützung von Lernprozessen sind daher notwendig, um adaptive Lernumgebungen in

der Weiterbildung erfolgreich zu implementieren (vgl. HEMMLER/IFENTHALER 2022a). ◀

#### LITERATUR

- BERNACKI, M. L.; GREENE, J. M.; LOBCZOWSKI, N. G.: A systematic review of research on personalized learning: Personalized by whom, to what, how, and for what purpose (s)? In: *Educational Psychology Review* 33 (2021), S. 1675–1715. URL: <https://doi.org/10.1007/s10648-021-09615-8>
- BEZERRA, L. N. M.; SILVA, M. T.: A review of literature on the reasons that cause the high dropout rates in the MOOCs. In: *Revista Espacios* 38 (2017), S. 1–14. URL: <https://www.revistaespacios.com/a17v38n05/a17v38n05p11.pdf>
- HEMMLER, Y. M.; IFENTHALER, D.: Four perspectives on personalized and adaptive learning environments for workplace learning. In: IFENTHALER, D.; SEUFERT, S. (Hrsg.): *Artificial intelligence education in the context of work*. Cham 2022a, S. 27–39
- HEMMLER, Y. M.; IFENTHALER, D.: Personalisierte und adaptive Lernumgebungen für Onlineweiterbildungen. In: SCHUMANN, S.; SEEBER, S.; ABELE, S. (Hrsg.): *Digitale Transformation in der Berufsbildung: Konzepte, Befunde und Herausforderungen*. Bielefeld 2022b, S. 145–164
- HEMMLER, Y. M.; IFENTHALER, D.; RASCH, J.: A categorization of workplace learning goals for multi-stakeholder recommender systems: A systematic review. In: *TechTrends* 67 (2023), S. 98–111. URL: <https://doi.org/10.1007/s11528-022-00777-y>
- IFENTHALER, D.; SCHUMACHER, C.: Student perceptions of privacy principles for learning analytics. In: *Educational Technology Research and Development* 64 (2016), S. 923–938. URL: <https://doi.org/10.1007/s11423-016-9477-y>
- MATCHA, W.; GAŠEVIĆ, D.; PARDO, A.: A systematic review of empirical studies on learning analytics dashboards: A self-regulated learning perspective. In: *Transactions on Learning Technologies* 13 (2019), S. 226–245. URL: <https://doi.org/10.1109/TLT.2019.2916802>
- NAWROT, I.; DOUCET, A.: Building engagement for MOOC students: Introducing support for time management on online learning platforms. In: CHUNG, C.-W. (Hrsg.): *Proceedings of the 23rd international conference on world wide web*. New York 2014, S. 1077–1082
- PRINSLOO, P.; SLADE, S.: Student data privacy and institutional accountability in an age surveillance. In: MENON, M. E.; TERKLA, D. G.; GIBBS, P. (Hrsg.): *Using data to improve higher education: Research, policy and practice*. Rotterdam 2014, S. 197–214
- RASCH, J.; MIDDELBECK, D.: Knowledge state networks for skill assessment in atomic learning. In: IFENTHALER, D.; SEUFERT, S. (Hrsg.): *Artificial intelligence education in the context of work*. Cham 2022, S. 99–119
- SCHUMACHER, C.: Supporting informal workplace learning through analytics. In: IFENTHALER, D. (Hrsg.): *Digital workplace learning: Bridging formal and informal learning with digital technologies*. Cham 2018, S. 43–61
- SCHUMACHER, C.; IFENTHALER, D.: Investigating prompts for supporting students' self-regulation: A remaining challenge for learning analytics approaches? In: *The Internet and Higher Education* 49 (2021), Article e100791. URL: <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2020.100791>
- TSAI, Y.-S.; MORENO-MARCO, P. M.; JIVET, I.; SCHEFFEL, M.; TAMMETS, K.; KOLLON, K.; GAŠEVIĆ, D.: The SHEILA framework: Informing institutional strategies and policy processes of learning analytics. In: *Journal of Learning Analytics* 5 (2018), S. 5–20. URL: <https://doi.org/10.18608/jla.2018.53.2>
- XIE, H.; CHU, H.-C.; HWANG, G.-J.; WANG, C.-C.: Trends and development in technology-enhanced adaptive/personalized learning: A systematic review of journal publications from 2007 to 2017. In: *Computers & Education* 140 (2019), Article e103599. URL: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103599>
- 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), Article e39. URL: <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>

(Alle Links: Stand 17.01.2024)

# Innovative Assistenzsysteme zur Unterstützung der Suche und Auswahl von beruflichen Weiterbildungsangeboten

Das Suchen und die Auswahl von geeigneten Weiterbildungsangeboten kann für Weiterbildungsinteressierte eine Herausforderung darstellen. Künstliche Intelligenz (KI) ermöglicht Anbietern von Weiterbildungsdatenbanken die Entwicklung von innovativen Suchsystemen und komfortableren Benutzungsschnittstellen. Durch die Integration von Zusatzfunktionen wie die Bestimmung des aktuellen Wissensstands oder die Visualisierung von Ergebnissen können diese Systeme die Rolle einer virtuellen Assistenz einnehmen.

## KI als Assistenz für die Weiterbildungssuche

Durch die wachsende Komplexität der Arbeitswelt verändern sich die Kompetenzerfordernisse an Beschäftigte immer schneller. Zielgerichtete Weiterbildungen können dazu beitragen, eine effektive Anpassung an neue berufliche Rahmenbedingungen zu erreichen (vgl. MOLZBERGER 2018). Die Entwicklung und Erprobung von Möglichkeiten, Weiterbildungsinteressierte bei der Wahl geeigneter Angebote auf einem schwer überschaubaren Markt zu unterstützen, ist u. a. eine Frage, die im Rahmen des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Innovationswettbewerbs INVITE<sup>1</sup> untersucht wird. Eine wichtige Rolle spielt dabei der Einsatz von KI.

## Optimierte Suche nach Weiterbildungsangeboten

Weiterbildungsinteressierte haben verschiedene Möglichkeiten, nach geeigneten Bildungsangeboten zu suchen. Neben der Nutzung von allgemeinen Suchmaschinen haben sich Portale

bewährt, die Angebote verschiedener Weiterbildungsanbieter bündeln (z. B. Kursnet<sup>2</sup>, Hessische Weiterbildungsdatenbank<sup>3</sup>, hoch und weit<sup>4</sup>). Auf diese Weise können sich Weiterbildungsinteressierte einen guten Überblick verschaffen und erhalten Vergleichsmöglichkeiten. Die Metasuchmaschine InfoWebWeiterbildung (IWWB)<sup>5</sup> leitet seit ihrer Entwicklung im Rahmen eines vom BMBF geförderten Projekts durch die Bereitstellung der Angebote von aktuell 78 (von ca. 180) Weiterbildungsdatenbanken in Deutschland seit 2004 einen Beitrag zur Herstellung von Markttransparenz. Eine große Auswahl birgt für Interessierte jedoch die Herausforderung, das den individuellen Bedürfnissen entsprechende Weiterbildungsangebot auch wirklich zu finden. Innovative Assistenzsysteme können hierbei unterstützen.

## Light Assessment mit dem Chatbot

Das im Jahr 2021 gestartete und noch bis 2024 laufende INVITE-Projekt »InfoWebWeiterbildung Personalisierter Lernumgebungs-Suchraum (IWWB-

Plus)«<sup>6</sup> legt den Fokus auf die Entwicklung von Verfahren zur Berücksichtigung von Vorwissen sowie die Unterstützung des Suchprozesses durch einen Chatbot. Die Grundidee besteht darin, durch eine begrenzte Anzahl von fachlichen Fragen (sog. Light Assessments) den aktuellen Wissensstand von Weiterbildungsinteressierten bei der Suche nach geeigneten Angeboten so gut wie möglich zu berücksichtigen. Im Rahmen von IWWB-Plus wird dies für Weiterbildungen im IT-Bereich, speziell zu Programmiersprachen wie JavaScript, PHP oder Python, erprobt. Der Chatbot übernimmt als intelligente Schnittstelle die Kommunikation, wählt geeignete Fragen aus einem Fragenpool aus und verarbeitet die eingegebenen Antworten. Die Fragen werden im Multiple-Choice-Verfahren mit jeweils einer richtigen Antwortoption gestellt. Die Erstellung des Fragenpools erfolgt unter



**SYLVIA KULLMANN**  
Wiss. Mitarbeiterin am  
DIPF | Leibniz-Institut für  
Bildungsforschung und Bil-  
dungsinformation, Frankfurt  
s.kullmann@dipf.de



**KATRIN KAUFMANN-KUCHTA**  
Dr., wiss. Mitarbeiterin  
am Deutschen Institut für  
Erwachsenenbildung –  
Leibniz-Zentrum für Lebens-  
langes Lernen, Bonn  
kaufmann-kuchta@  
die-bonn.de

<sup>1</sup> vgl. [www.bmbf.de/bmbf/de/bildung/berufliche-bildung/foerderinitiativen-und-programme/innovationswettbewerb-invite/innovationswettbewerb-invite\\_node.html](http://www.bmbf.de/bmbf/de/bildung/berufliche-bildung/foerderinitiativen-und-programme/innovationswettbewerb-invite/innovationswettbewerb-invite_node.html)

<sup>2</sup> Kursnet. <https://www.arbeitsagentur.de/kursnet>

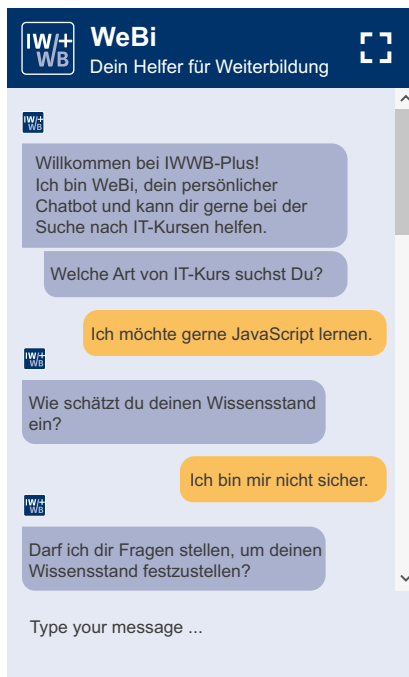
<sup>3</sup> Hessische Weiterbildungsdatenbank. <https://weiterbildunghessen.de/projekte/hessische-weiterbildungsdatenbank>

<sup>4</sup> Weiterbildung an Hochschulen hoch & weit. <https://hoch-und-weit.de/>

<sup>5</sup> InfoWeb Weiterbildung (IWWB). [www.iwwb.de/kurssuche/startseite.html](http://www.iwwb.de/kurssuche/startseite.html)

<sup>6</sup> (IWWB-Plus). Projektseite. [www.dipf.de/de/forschung/projekte/iwwbplus](http://www.dipf.de/de/forschung/projekte/iwwbplus)

**Abbildung**  
Kommunikation mit dem Chatbot



Einsatz von ChatGPT, das sich im Vergleich zu anderen KI-basierten Verfahren als am leistungsstärksten erwiesen hat. Weiterhin generiert der Chatbot unter Berücksichtigung der Ergebnisse des Light Assessments eine Suchanfrage für passende Kurse zum ermittelten Wissensstand und präsentiert ausgewählte Suchergebnisse. Die Abbildung zeigt exemplarisch den Einstieg in den Kommunikationsablauf. Der vollständige Kommunikationsablauf findet sich im electronic supplement (vgl. Hinweis am Ende des Beitrags). Derzeit wird das Verfahren für die Anwendung in der Praxis erprobt.

### Nutzerfreundliche Visualisierung von Suchergebnissen

Bisher herrschen bei der Präsentation von Suchergebnissen vielfach einfache Listen vor, so auch in IWWB. Um Suchende bei der Auswahl geeigneter Weiterbildungsangebote zukünftig noch besser zu unterstützen, wird im Rahmen von IWWB-Plus ein Dashboard mit Visualisierungen des IWWB-Angebots entwickelt. Damit wird ein weiterer Zugang zum Kursangebot geschaffen.

Beispielsweise lassen sich die Veranstaltungsorte von Präsenzangeboten auf einer Landkarte um den eigenen Wohnort anzeigen. Auch Auswertungen hinsichtlich anderer Fragestellungen wie z. B. der Anzahl von Kursen für spezielle IT-Themen innerhalb eines bestimmten Zeitraums lassen sich mithilfe des Dashboards visuell darstellen. Dies erhöht die Transparenz mit Blick auf verfügbare Weiterbildungsangebote. Das Dashboard ist ebenfalls Bestandteil der neuen Benutzungsschnittstelle und wird im weiteren Projektverlauf online geschaltet.

### Umfangreiche Begleitforschung

Neben Usability-Studien, die die o. g. technologischen Innovationen aus Nutzersicht evaluieren, werden im Rahmen der Begleitforschung Experteninterviews zur Weiterbildung in der IT-Branche durchgeführt. Weitere Forschung beleuchtet die Perspektiven von Weiterbildungsanbietern und Weiterbildungsdatenbankanbietern auf das bildungspolitische Ziel der Transparenz von Weiterbildung. Welche Merkmale Datenbanken aufweisen sollten, damit Weiterbildungsanbieter diese zur Bekanntmachung ihrer Angebote nutzen, war bspw. Gegenstand eines Survey-Experiments, das im Rahmen der *wbmonitor-Erhebung 2022*<sup>7</sup> durchgeführt wurde. Die Ergebnisse verweisen u. a. auf Unterschiede in Abhängigkeit der Anbietertypen, bspw. zwischen privaten und öffentlich finanzierten Anbietern (REICHART/KAUFMANN-KUCHTA/KANIS i. V.).

### Weitere Entwicklungen und Ausblick

Durch die aktuellen technischen Entwicklungen im KI-Bereich lassen sich z. B. durch die Integration eines Chatbots in Portalen zur Weiterbildungssuche innovative Lösungen bei der Suche nach geeigneten Angeboten realisieren. Auch etablierte Instrumente der Datenanalyse wie Dashboards können einen

guten Beitrag bei der Unterstützung von Weiterbildungsinteressierten im Rahmen der Auswahl geeigneter Kursangebote leisten. Insgesamt befindet sich der Umgang mit Informationsquellen und die Art und Weise der Suche im Umbruch, was sich durch KI einsetzende Angebote wie »Das neue Bing« oder die Suchmaschine perplexity zeigt. Anbieter von Weiterbildungsdatenbanken sollten daher die Anforderungen und Erwartungen ihrer Nutzer/-innen aufmerksam im Auge behalten, um auch in Zukunft zeitgemäße und aktuelle Informationsangebote machen zu können. ◀



Der vollständige Kommunikationsablauf des Chatbots findet sich als electronic supplement unter [www.bwp-zeitschrift.de/e12168](http://www.bwp-zeitschrift.de/e12168)

### LITERATUR

REICHART, E.; KAUFMANN-KUCHTA, K.; KANIS, S.: Nutzung von Datenbanken als Werbeinstrument: Entscheidungsrelevante Merkmale aus der Sicht von Weiterbildungsanbietern (in Vorbereitung)

MOLZBERGER, G.: Arbeitsintegrierte betriebliche Kompetenzentwicklung – Innovation oder Exnovation? In: AHRENS, D., MOLZBERGER, G. (Hrsg.): Kompetenzentwicklung in analogen und digitalisierten Arbeitswelten. Kompetenzmanagement in Organisationen. Berlin, Heidelberg 2018, S. 187–196. URL: [https://doi.org/10.1007/978-3-662-54956-8\\_13](https://doi.org/10.1007/978-3-662-54956-8_13)

(Alle Links: Stand 17.01.2024)

<sup>7</sup> Der *wbmonitor* ist die größte jährliche Umfrage bei Weiterbildungsanbietern und wird als Kooperationsprojekt gemeinsam vom BIBB und dem Deutschen Institut für Erwachsenenbildung – Leibniz-Zentrum für Lebenslanges Lernen e. V. (DIE) durchgeführt. [www.bibb.de/de/2160.php](http://www.bibb.de/de/2160.php).

# Empfehlungen zur beruflichen Weiterbildung

## Entwicklung eines KI-basierten Entscheidungsmanagements

**Im Verbundprojekt KIPerWeb werden Potenziale von Künstlicher Intelligenz für die berufliche Weiterbildung herausgearbeitet. Wie KI zur Unterstützung von Lernempfehlungen eingesetzt werden kann und welche Entscheidungen dabei zu treffen sind, wird im Beitrag am Beispiel der Lernplattform des Bildungswerks der Niedersächsischen Wirtschaft erläutert.**

### Passgenaue Lernpfade und -materialien für heterogene Zielgruppen

Als Partner der Wirtschaft richtet das Bildungswerk der Niedersächsischen Wirtschaft (BNW) seine Angebote seit über 50 Jahren darauf aus, Menschen bei der Verwirklichung ihrer beruflichen Chancen zu begleiten und sie beim Ausbau beruflicher Fähigkeiten gezielt zu unterstützen. Seine Bildungsangebote liegen im Übergang von der Schule in den Beruf, in der beruflichen Qualifizierung und Integration, der Weiterbildung von Nachwuchs-, Fach- und Führungskräften sowie in der beruflichen Rehabilitation. Entsprechend heterogen sind die Zielgruppen des BNW und die individuellen Weiterbildungs- und Förderbedarfe seiner Teilnehmenden. Auch bei identischen Bildungszielen bringen die Lernenden unterschiedliche Vorkenntnisse und Lernvoraussetzungen mit, z. B. hinsichtlich Sprache, Grundrechenarten oder Informationstechnologie. Vor diesem Hintergrund setzt das BNW im Rahmen des Verbundprojekts KIPerWeb (vgl. Infokasten) auf eine umfassende Weiterentwicklung seiner Lernplattform. Ziel ist es, Lernenden adaptive Lernpfade zu ermöglichen und passgenaue Lernmaterialien zu

empfehlen. Hierzu wurde im Projekt ein KI-basierter Algorithmus entwickelt, der unterschiedliche Informationsquellen berücksichtigt.

### Auf welcher Datenbasis werden Lernempfehlungen generiert?

Bei der Entwicklung des Algorithmus wurde ein Ansatz des *kollaborativen Entscheidungsmanagements* mit einem Ansatz des *inhaltsbasierten Entscheidungsmanagements* kombiniert (vgl. FISCHER u. a. 2023). Der erste Ansatz verfolgt das Ziel, Empfehlungen für Teilnehmende auf Basis der Daten

von ähnlichen Teilnehmenden zu entwickeln. Der zweite Ansatz hingegen zielt darauf ab, Empfehlungen auf Basis der inhaltlichen Ähnlichkeit zwischen Lernmaterialien und Interessenkategorien zu generieren (vgl. Abb.). Ergänzt werden die beiden Ansätze dadurch, dass Lehrende die Möglichkeit haben, den Lernenden gezielt Lernmaterialien aus dem Angebot der Lernplattform zu empfehlen.

Im Rahmen des im Projekt umgesetzten *kollaborativen Entscheidungsmanagements* werden Lernpfade von Lernenden sowie deren Erfolgs-/Abschlussquote analysiert. Mithilfe von klassischem *Machine Learning* wird daraus abgeleitet, welche Lernmaterialien bei einer gegebenen Abfolge von Lernaktivitäten häufig genutzt werden und zugleich einen erfolgreichen Lernprozess erwarten lassen (sog. gewichtete Markov-Ketten).

Anhand der Übergangswahrscheinlichkeiten der Lernenden von einem

#### KIPerWeb

Das branchen- und zielgruppenübergreifende Verbundprojekt trägt zur KI-gestützten Personalisierung in der berufsbezogenen Weiterbildung bei. Ziel ist es, anwendungsbezogenes Wissen und transferfähige Produkte zu generieren, die Wissenschaft, Wirtschaft und Weiterbildungspraxis zur Verfügung gestellt werden.

Verbundpartner:

- Forschungsinstitut Betriebliche Bildung (f-bb) gGmbH
- Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) gGmbH
- IFBB Institut für Betriebliche Bildung GmbH
- Bildungswerk der Niedersächsischen Wirtschaft (BNW) gGmbH
- oncampus GmbH
- Proবাদis Partner für Bildung und Beratung GmbH
- Berufliche Fortbildungszentren der Bayerischen Wirtschaft (bfz) gGmbH

Das Verbundprojekt wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen des Innovationswettbewerbs INVITE gefördert.



**ANDREAS FISCHER**  
Wiss. Mitarbeiter am Forschungsinstitut Betriebliche Bildung (f-bb) in Nürnberg  
andreas.fischer@f-bb.de



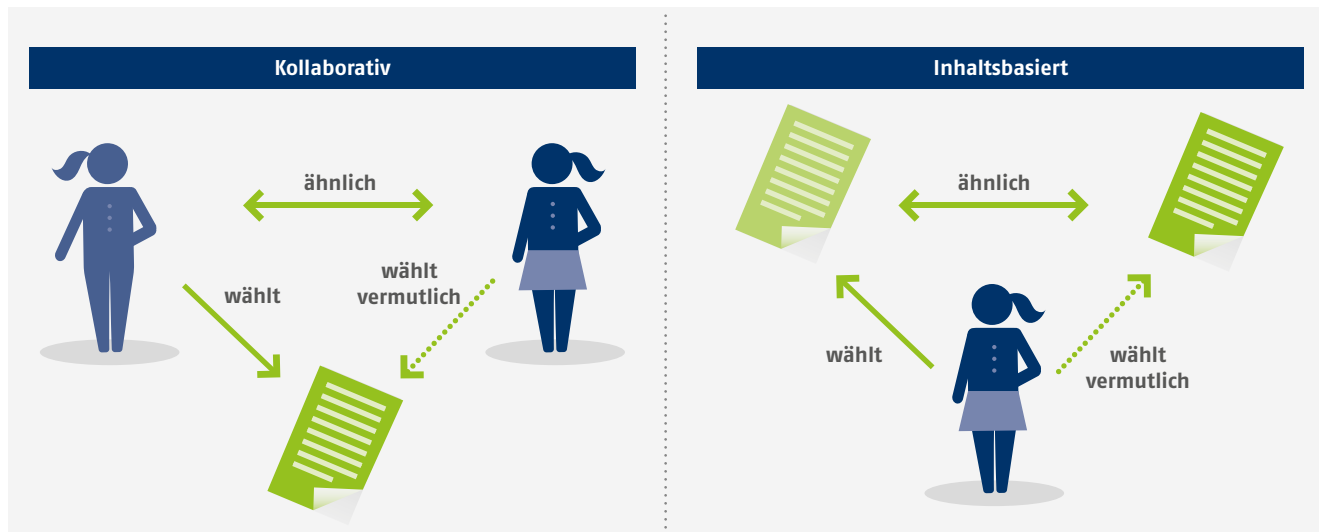
**SABRINA LORENZ**  
Projektkoordinatorin am Forschungsinstitut Betriebliche Bildung (f-bb) in Nürnberg  
sabrina.lorenz@f-bb.de



**CHRISTOPHER PABST**  
Wiss. Mitarbeiter am Forschungsinstitut Betriebliche Bildung (f-bb) in Nürnberg  
christopher.pabst@f-bb.de

## Abbildung

## Ansätze des Entscheidungsmanagements zur Ableitung von Empfehlungen



zum nächsten Lernmaterial und der durchschnittlichen Quote, mit der Lernende einzelne Lernmaterialien erfolgreich abschließen (Abschlussquote), wird über einen klassischen Wertiterations-Algorithmus ein Erwartungswert erfolgreich abgeschlossener Lernmaterialien bestimmt. Für jedes Lernmaterial wird dieser Erwartungswert mit der Abschlussquote und der Übergangswahrscheinlichkeit multipliziert bzw. gewichtet, um quantitativ zu bestimmen, wie empfehlenswert ein Lernmaterial in der aktuellen Situation jeweils ist (vgl. FISCHER u. a. 2023). Beim *inhaltsbasierten Entscheidungsmanagement* werden Metadaten von Lernmaterialien (z. B. Kurstitel oder -beschreibungen) analysiert, um mithilfe von *Large Language Models* abzuleiten, welche Angebote auf der Lernplattform zu den Präferenzangaben der Lernenden passen (sog. *thematisches Matching*). Über die optionale Eingabe persönlicher Präferenzen können Lernende ihre bevorzugten Lerninhalte gezielt aus einer Liste von Interessenkategorien/Themen wählen und diese über einen Schieberegler für jede Interessenkategorie individuell priorisieren. Diese persönlich vorgenommene Priorisierung wird dann mit den in den Metadaten der verfügbaren Lernmaterialien hinterlegten Informationen abgeglichen.

Konkret werden in diesem Zusammenhang (1) sog. *word embeddings* von Schlagworten sowie (2) *sentence embeddings* von Angebotstiteln berechnet, über die sich die semantische Ähnlichkeit zu den Interessenkategorien quantifizieren lässt. Darüber hinaus wird (3) eine Zuordnung von Kursen zu Interessenkategorien von menschlichen Expertinnen/Experten vorgenommen. Der Algorithmus bestimmt für jedes Angebot und jede Interessenkategorie jeweils das Maximum an Ähnlichkeit über alle drei Datenquellen. Dieses wird anschließend mit der persönlichen Interessenangabe der/des einzelnen Teilnehmenden gewichtet und über alle Interessenkategorien aggregiert, um zu bestimmen, wie empfehlenswert ein Lernmaterial jeweils ist.

### Was ist bei der Generierung KI-basierter Empfehlungen zu berücksichtigen?

Die Umsetzung der genannten Ansätze im Projekt warf eine Reihe von Fragen auf, von denen drei im Folgenden ausgeführt werden sollen, da diese als besonders zentral erachtet werden:

1. Wie lassen sich die unterschiedlichen Ansätze des Entscheidungsmanagements zielführend zusammenführen?

2. Wie lassen sich KI-basierte Empfehlungen zielführend mit den traditionell vorherrschenden Empfehlungen von Lehrkräften kombinieren?
3. Wie lassen sich personalisierte und KI-basierte Empfehlungen im Lernprozess grundsätzlich datenschutzkonform gestalten?

### Zusammenführung unterschiedlicher Ansätze des Entscheidungsmanagements

Um Lernmaterialien für die Empfehlung in eine Rangfolge zu bringen, in der sie den Lernenden angezeigt werden können, müssen beide Arten des Entscheidungsmanagements zusammengeführt werden. Beide Verfahren resultieren in einer quantitativen Relevanz-Bewertung der verfügbaren Lernmaterialien. Von besonderem Interesse bei der Integration derartiger KI-Verfahren ist insofern die Frage, welches Gewicht den Empfehlungen aus den unterschiedlichen Bewertungsverfahren in Abhängigkeit von der vorliegenden Datenlage beigemessen werden soll und wie dazu die optionale Angabe von Präferenzen der Lernenden gemacht wird. Da für neu erstellte Kurse und Materialien naturgemäß noch keine historischen Daten über Lernverläufe



vorliegen, sind inhaltsbasierte Empfehlungen über Large Language Models besonders geeignet, das sogenannte »Kaltstartproblem« statistischer Empfehlungssysteme zu kompensieren. Mit wachsender Datenbasis steigt die Aussagekraft statistischer Empfehlungssysteme auf Basis der Lernpfade und damit ihr Gewicht in der Empfehlung.

### Kombination von KI-basierten Empfehlungen mit denen von Lehrpersonen

Die Kombination verschiedener Arten von KI-basierten Empfehlungen mit traditionellen, von Lehrenden erstellten Empfehlungslisten wird ebenfalls im Projekt behandelt. Unter anderem werden vier Optionen erprobt. Die Empfehlungen der Lehrenden werden

1. jenen der KI-basierten Verfahren vorangestellt,
2. durch ein eindeutiges Label hervorgehoben,
3. gleichwertig in die Gewichtung der Materialien einbezogen oder
4. in einer separaten Liste – getrennt von den KI-basierten Empfehlungen – dargestellt.

Eine einzige Empfehlungsliste scheint für Nutzende einfacher und praktischer zu sein, wohingegen zwei separate Listen die Transparenz zur Herkunft der Empfehlungen maximieren – eine optimale Entscheidung hängt stark von den Details der Umsetzung ab und kann an dieser Stelle nicht allgemein verbindlich getroffen werden.

Im Zentrum der Entwicklung sollte in jedem Fall die Person stehen, die autonom über den Umgang mit KI-basierten Empfehlungen entscheiden kann (vgl. FISCHER u. a. 2022). Es ist daher bei allen im Projekt diskutierten und erprobten Varianten die Aufgabe der Teilnehmenden, ihre individuellen Präferenzen auf eigenen Wunsch hinzugeben und ggf. eine Auswahl aus der Empfehlungsliste zu treffen bzw. sich dagegen zu entscheiden und unabhängig von den Empfehlungen auf der Plattform nach Angeboten zu suchen.

### Datenschutzkonforme Gestaltung von Empfehlungen

Ein drittes wichtiges Thema beim Einsatz von KI ist der Schutz personenbezogener und personenbeziehbarer Daten. Die Angabe der Teilnehmenden zu ihren Präferenzen erfolgt über ein geschlossenes Frageformat zu vorgegebenen Themenfeldern des Bildungsangebots (Deutsch, Mathematik, Naturwissenschaften, Bewerbung, Berufsorientierung etc.), aus dem die Lernenden auswählen. Auf diese Weise wird bereits im Design sichergestellt, dass nicht unbeabsichtigt sensible personenbezogene Daten kommuniziert werden – denn dieses Problem tritt häufig bei Chats in natürlicher Sprache auf.

Darüber hinaus werden nur anonymisierte Daten an die KI übergeben und im Rahmen der Erprobung grundsätzlich Open-Source-Modelle eingesetzt, die auf eigenen Servern in Europa betrieben werden. Im Gegensatz zu An-

geboten wie ChatGPT werden sensible Daten nicht auf Servern im außereuropäischen Ausland gespeichert und auch für die Modelle selbst ist sichergestellt, dass sie langfristig und unverändert zur Verfügung stehen.

### Weitere Erprobung und Nutzung der Algorithmen

Aktuell werden die im Projekt KIPer-Web entwickelten Algorithmen praktisch erprobt und evaluiert sowie als Open-Source-Produkte veröffentlicht. Weitere Informationen und praxisnahe Handlungsempfehlungen für den Einsatz von KI-basierten Verfahren der Personalisierung oder der Modularisierung beruflicher Weiterbildungsangebote finden sich in den Leitfäden des f-bb (vgl. FISCHER u. a. 2023; PABST u. a. 2023). ◀

---

#### LITERATUR

FISCHER A., PABST, C., JÖCHNER, A., LORENZ, S., SCHLEY, T.: Möglichkeiten, Bedarfe und Wünsche bezüglich der Personalisierung berufsbezogener Weiterbildung. In: bwp@ 43 (2022), S. 1–24

FISCHER, A., JÖCHNER, A., PABST, C., LORENZ, S., SCHLEY, T.: KI-basierte Personalisierung berufsbezogener Weiterbildung. Ein Praxisleitfaden für Bildungsanbieter. Bielefeld 2023

PABST, C., JÖCHNER, A., FISCHER, A., LORENZ, S., SCHLEY, T.: Modularisierung berufsbezogener Weiterbildung. Ein Praxisleitfaden für Bildungsanbieter. Bielefeld 2023

(Alle Links: Stand 17.01.2024)

# Sprachbarrieren überwinden

## Textoptimierung für inklusive berufliche Prüfungen mittels KI

**Prüfungstexte können für Auszubildende, die Schwierigkeiten mit der Sprache haben, eine große Hürde sein. Durch Textoptimierung kann diese leichter überwunden werden. Im Projekt TOP.KI wird ein Werkzeug entwickelt, das mithilfe von KI die Formulierung von Prüfungsaufgaben in Einfacher Sprache unterstützt. Der Beitrag beschreibt die Anforderungen an solche Prüfungsaufgaben und das Vorgehen im Projekt.**

### Ausgangslage und gesellschaftlicher Bedarf

Berufliche Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die in einer Ausbildung erworben wurden, sollen unter fairen Bedingungen in der Prüfung nachgewiesen werden können. Die sprachliche Spezifik von Prüfungstexten stellt jedoch für einige Menschen, z. B. aufgrund einer Behinderung, eine Hürde dar. Denn Prüfungstexte sind komprimierte Fachtexte. Fachwörter kommen häufiger und in anderer Anordnung vor als in Lehrbuch- und Alltagstexten. Komplexe Konstruktionen wie z. B. Substantiv-Ketten und Schachtelsätze sind zwar Teil der Standardsprache, aber nicht einfach zu verstehen.

Für Prüflinge mit Hör- bzw. Sprachbehinderungen wurde seit den 1990er-Jahren systematisch erforscht, wie sprachliche Barrieren abgebaut werden können, ohne das Prüfungsniveau zu senken (vgl. u. a. WAGNER/GÜNTHER 2006; WAGNER/SCHLENKER-SCHULTE 2006). Mit textoptimierten Prüfungen in Einfacher Sprache (TOP-Prüfungen) wird der Prüfungsinhalt nicht verändert und alle fachlichen Anforderungen, auch die fachsprachlichen, bleiben erhalten. TOP-Prüfungen führen

nachweislich zu weniger Nachfragen bei den Prüflingen und werden signifikant schneller beantwortet als nicht optimierte Prüfungsfragen (vgl. SCHLENKER-SCHULTE/WAGNER 2006). Menschen mit geringerer Sprachkompetenz erbringen bessere Prüfungsleistungen, wenn die Aufgaben in Einfacher Sprache formuliert werden (ebd.). Formulieren in Einfacher Sprache erfordert jedoch sprachwissenschaftliches Hintergrundwissen und viel Erfahrung. Diese Voraussetzungen erfüllen die vielen Tausend ehrenamtlichen Berufsexpertinnen und -experten, die in Deutschland in Prüfungserstellungs-

ausschüssen tätig sind, in der Regel nicht. Aktuell werden TOP-Prüfungen daher von einer kleinen Gruppe von Sprachexpertinnen und -experten, u. a. beim Textoptimierungsdienst der Paulinenpflege in Winnenden und dem Institut für Textoptimierung in Halle, »händisch« und individuell in Zusammenarbeit mit den Ehrenamtlichen erstellt. Hier wäre eine technische Unterstützung dringend erforderlich. Vorhandene KI-Lösungen wie ChatGPT u. a. erfüllen jedoch bislang weder die fachlichen noch die datenschutzrechtlichen Anforderungen.

### Ziele und Partner im Projekt TOP.KI

TOP.KI steht für Textoptimierung mittels Künstlicher Intelligenz. Ziel ist es, ein digitales Übersetzungs-Werkzeug zu entwickeln, das dabei unterstützt, Prüfungstexte und -fragen in Einfacher Sprache zu formulieren.

Laufzeit: 01.03.2023 bis 28.02.2026

Projektpartner:

- Zentral-Fachausschuss Berufsbildung Druck und Medien (ZFA), Kassel
- Institut für Textoptimierung (IFTO), Halle/Saale
- Bergische Universität Wuppertal
- Berufsbildungswerke Oberlinhaus Potsdam und Leipzig
- deepsight GmbH in Osnabrück.

Gefördert wird das Projekt durch das Bundesministerium für Arbeit und Soziales aus Mitteln des Ausgleichsfonds.

<https://top-ki.info>



**CHRISTINA HANCK**  
Projektmitarbeiterin,  
Berufsbildungswerk im  
Oberlinhaus gGmbH Pots-  
dam  
christina.hanck@  
oberlinhaus.de



**KATJA GROSCH**  
Projektmitarbeiterin, Institut  
für Textoptimierung (IFTO)  
GmbH Halle  
katja.grosch@ifto.de



**ALEXANDER MEIER**  
Dr., Co-Founder, deepsight  
GmbH Osnabrück  
alexander.meier@  
deepsight.de

## Entwicklung eines digitalen Tools im Projekt TOP.KI

Im Projekt TOP.KI (vgl. Infokasten, S. 35) wird nun genau eine solche Software entwickelt und erprobt, die Prüfungserstellerinnen und -erstellern dabei behilflich ist, Aufgaben möglichst barrierefrei und gut verständlich zu formulieren.

Die Vorgehensweise im Projekt ist in fünf Modulen geplant (vgl. Abb.): Die Trennung von Fachsprache und Standardsprache in *Modul 1* stellt sicher, dass später nur der allgemeine Wortschatz vereinfacht wird. Fachsprachliche Elemente und somit fachliche Anforderungen bleiben erhalten. In *Modul 2* geht es um die Erkennung von sprachlichen Barrieren. Hierzu werden Prüfungstexte aus dem Bereich der Druck- und Medienberufe des ZFA verwendet. Dabei werden Original und Übersetzung in Einfacher Sprache einander gegenübergestellt. Die Übersetzungen stammen aus der langjährigen Zusammenarbeit zwischen dem Ausschuss für textoptimierte Prüfungen des ZFA und der IFTO GmbH. Sie entstanden im Rahmen des Nachteilsausgleichs für Hörgeschädigte. Auf dieser Grundlage wird in *Modul 3 und 4* eine Software entwickelt, mit der Prüfungsaufgabenersteller/-innen Texte in Einfache Sprache übersetzen können. Besonders wichtig ist hierbei die Einhaltung der geltenden Richtlinien zu Datensicherheit und Geheimhaltung im Prüfungsprozess. Bei der Umsetzung unterstützen Vertreter/-innen der Kammern und Aufgabenerstellungs-Einrichtungen. Im *Modul 5* geht es um Erprobung und Evaluation. Adressaten sind Auszubildende mit Beeinträchtigungen und Prüfungsaufgaben-Erstellungseinrichtungen sowie deren Aufgabenersteller/-innen. IHKs und HWKs werden einbezogen, um formale Rahmenbedingungen zu berücksichtigen.

Die Erprobung des Tools erfolgt in Berufsbildungswerken (BBW) in Potsdam und Leipzig und später in Berufsschulen. Die BBW-Erprobungen decken

Abbildung  
Module im Projekt TOP.KI



eine Vielzahl von Behinderungen ab und sollen sicherstellen, dass die Einfache-Sprache-Prüfungstexte für die Zielgruppen funktionieren. Zusätzlich werden Ausbildungsberater/-innen und Prüfungsausschüsse der zuständigen Stellen für das Thema der textoptimierten Prüfungsaufgaben sensibilisiert. Die Evaluation umfasst technische, inhaltliche und sprachliche Kriterien sowie die Akzeptanz des TOP.KI-Tools.

### Grundsätze der KI-Entwicklung im Projekt

Neben den bereits erwähnten Prüfungstexten bilden vortrainierte Large Language Models (LLM) die Grundlage des Übersetzungstools. LLMs sind KI-Sprachmodelle, die an riesigen Text-Datensätzen trainiert wurden, ein gewisses Textverständnis besitzen und neue Texte generieren können. Auf dieser Basis können später neue Sätze formuliert werden. Ist das geeignete LLM für die Aufgabe gefunden, kann es gezielt auf die Belange beruflicher Prüfungen angepasst werden.

Zum Training der Software verwendet das Team zwei Datensammlungen: Prüfungsaufgaben und ihre textoptimierten Gegenstücke mit einem fachsprachunabhängigen Standardwortschatz und dem berufsspezifischen Wortschatz (vgl. Tab.). D. h. die KI-Modelle werden über die komplette Bandbreite der Medienberufe des ZFA und künftig andere ausgewählte Berufe hinweg trainiert, um größere Datenmengen zur Verfügung zu haben. Gleichzeitig bleiben der fachspezifische Wortschatz und somit prüfungsrelevante Begriffe erhalten.

Der in Modul 2 entwickelte Barriere-Sensor soll direkt nach der Eingabe eines Textes analysieren, wie komplex ein Satz oder Textabschnitt ist und welche Regeln in der Übersetzung in Einfache Sprache vom System angewendet werden müssen. Außerdem soll der Sensor fortlaufend prüfen, ob die Übersetzungsvorschläge der KI tatsächlich die sprachliche Komplexität des eingegebenen Textes reduzieren. Er ist also Bestandteil der Qualitätskontrolle im Entwicklungsprozess.



## Tabelle

Beispiel einer originalen Prüfungsaufgabe und ihrer textoptimierten Variante

Original	Textoptimiert
<p><b>Drucktechnik</b></p> <p>Die Kenntnisse der Einflussgrößen im Druckprozess sind notwendig, um adäquat auf <b>Störungen</b> im Druckprozess reagieren zu können.</p> <p>Beim <b>Druck eines Auftrags</b> wird festgestellt, dass die <b>Dreiviertelöne zulaufen</b>, obwohl die vorgeschriebene <b>Dichte</b> eingehalten wird.</p> <p>a) Nennen Sie drei relevante Möglichkeiten, die zu einer solchen Erhöhung der <b>Tonwertzunahme</b> führen können.</p>	<p><b>Drucktechnik</b></p> <p>Störung beim <b>Druck eines Auftrags</b>:</p> <p>Sie sehen, dass die <b>Dreiviertelöne zulaufen</b>, obwohl die vorgeschriebene <b>Dichte</b> eingehalten wird.</p> <p>a) Was kann der Grund für die <b>Tonwertzunahme</b> sein ? Nennen Sie 3 mögliche Gründe !</p>

(in blau: Fachvokabular)

Das Beispiel stammt aus der Aufgabenerstellung des ZFA für den Beruf Medientechnologe/-technologin Druck, die textoptimierte Variante entstand in Kooperation mit Institut für Textoptimierung GmbH Halle.

## Erste Ergebnisse und Ausblick

Zunächst wurden frei zugängliche LLMs verwendet, die z. B. auf Leichte Sprache<sup>1</sup> trainiert wurden. Neben der limitierten Auswahl im deutschsprachigen Raum waren diese Modelle durch ihre starken inhaltlichen Abweichungen und undurchsichtigen Trainingsdaten für Prüfungsaufgaben ungeeignet.

Das Projektteam testet diverse Grundmodelle, die mit deutschen Texten trainiert wurden, und optimiert diese mit den übersetzten Prüfungstexten. Für das Übersetzungsmodell wird angestrebt, so viele Umformungsregeln wie möglich implizit zu lernen. Die sukzessive Evaluierung liefert Rückschlüsse für die Implementation expliziter Regeln. Manche Umformungen sind z. B. aufgrund einer zu geringen Anzahl an Beispielen in den Trainingsdaten schwierig zu erlernen, können aber explizit mit höchster Treffsicherheit umgesetzt werden. Werden die Texte bereits teilweise vereinfacht, kann dies den Lernprozess simplifizieren und die Genauigkeit des Modells deutlich erhöhen.

Mithilfe des Barriere-Sensors können notwendige Umformungen in Opti-

mierungsschleifen mehr oder weniger automatisch erlernt werden. Zur weiteren Verbesserung des Modells ist später auch denkbar, das Feedback der User in der Form des aktiven Lernens zu integrieren.

Informationen über den aktuellen Stand der Arbeit, die weiteren Entwicklungsschritte und Mitwirkungsmöglichkeiten gibt es auf der Website des Projekts.<sup>2</sup>

### Zielgruppe für Nachteilsausgleich erweitern

Menschen mit Behinderung haben laut Gesetz ein Recht auf Nachteilsausgleich in Ausbildung und Prüfung. TOP-Prüfungen können im Rahmen dieses Nachteilsausgleichs für sprachliche Beeinträchtigungen eingesetzt werden und haben bis heute für mehrere Tausend Prüflinge mit Hör- und Sprachbehinderungen bzw. Prüflinge im Autismus-Spektrum den Prüfungserfolg abgesichert. Die Mehrheit derjenigen, die mit Sprachbarrieren in Prüfungen besonders zu kämpfen haben, können jedoch nicht von diesem Nachteilsausgleich profitieren, z. B. Prüflinge mit

Lernbehinderungen, psychischen oder seelischen Einschränkungen oder komplexen Mehrfachbehinderungen. Die meisten haben keine dokumentierten spezifisch *sprachlichen* Einschränkungen, weil diese erst als Folge einer anderen Einschränkung auftreten. Auch Prüflinge mit Migrationshintergrund haben aktuell keinen gesetzlichen Anspruch auf Prüfungen in Einfacher Sprache.

Prüfungen verlieren fachlich nicht an Qualität und Anforderungsniveau, wenn man sie weitgehend frei von Sprachbarrieren formuliert. Derart inklusive Prüfungstexte würden für viele Prüflinge den derzeit notwendigen Nachteilsausgleich überflüssig machen. Sie würden auch denjenigen zugutekommen, denen der Nachteilsausgleich über TOP-Prüfungen in Einfacher Sprache aus rechtlichen Gründen nicht offensteht. ◀

## LITERATUR

SCHLENKER-SCHULTE, C.; WAGNER, S.: Prüfungsaufgaben im Spannungsfeld von Fachkompetenz und Sprachkompetenz. In: EFING, C.; JANICH, N.: Förderung der berufsbezogenen Sprachkompetenz. Befunde und Perspektiven. Paderborn 2006, S. 189–213

WAGNER, S.; GÜNTHER, C.: Der Einfluss der Sprachkompetenz auf das Ergebnis von Berufsabschlussprüfungen. In: HECHT, H.; BERTI., S.; MEINHARDT, G.; GAMER, M. (Hrsg.): Beiträge zur 48. Tagung experimentell arbeitender Psychologen. Lengerich 2006, S. 78

WAGNER, S.; SCHLENKER-SCHULTE, C.: Textoptimierte Prüfungsaufgaben – ein Weg zu Chancengleichheit bei schriftlichen Prüfungen. In: BWP 35 (2006) 1, S. 43–46. URL: [www.bwp-zeitschrift.de/dienst/publikationen/de/1094](http://www.bwp-zeitschrift.de/dienst/publikationen/de/1094)

(Alle Links: Stand 17.01.2024)

<sup>1</sup> Leichte Sprache enthält nicht nur sprachliche, sondern auch starke inhaltliche Vereinfachungen.

<sup>2</sup> <https://top-ki.info>

# Literaturauswahl zum Themenschwerpunkt »Künstliche Intelligenz«

## MONOGRAFIEEN

### Sozio-ethische Aspekte KI-gestützter Bildungstechnologien. Empfehlungen eines Expert\_innen-Workshops

E. VOGEL-ADHAM; S. RITZMANN; B. BLANC; M. HOCHBAUER; I. REICHOW. Berlin 2023, 22 S., URN: urn:nbn:de:0111-pe-docs-261102

Die Empfehlungen dieses Dossiers basieren auf Literaturrecherchen sowie einem Workshop zur europäischen KI-Verordnung und zum Thema Ethik in der Entwicklung KI-gestützter Bildungstechnologien, der im Rahmen des INVITE-Wettbewerbs von den Autorinnen durchgeführt wurde. Unterschieden werden rechtliche, technische sowie ethische Unbedenklichkeit von KI-gestützten Bildungstechnologien. Dazu wird anhand von drei fiktiven Anwendungsfällen verdeutlicht, worauf bei der Entwicklung und Implementierung zu achten ist.

### Künstliche Intelligenz in der Bildung

C. DE WITT; CH. GLOERFELD; S. E. WREDE (Hrsg.). Wiesbaden 2023, 472 S., ISBN 978-3-658-40078-1

Ausgehend von einer bildungswissenschaftlichen Perspektive auf KI enthält der Band bildungstheoretische Standpunkte zum Einfluss von KI auf Bildung und stellt didaktische Positionen bzw. Gestaltungsansätze von KI in Schule, beruflicher (Weiter-)Bildung und Hochschulbildung vor. Neben Ansätzen zur Kompetenzentwicklung mit KI in der Bildungspraxis hebt der Band zudem den erklärbaren, ethisch orientierten und souverän beherrschbaren Umgang mit KI hervor.

### Ethische Leitlinien für Lehrkräfte über die Nutzung von KI und Daten für Lehr- und Lernzwecke



Europäische Kommission. Luxemburg 2022, 38 S., ISBN 978-92-76-57548-1, URL: <https://data.europa.eu/doi/10.2766/494>

Diese Leitlinien sollen Lehrkräften helfen, das Potenzial von KI-Anwendungen und Datennutzung in der Bildung zu begreifen und sie für Risiken zu sensibilisieren, damit sie in der Lage sind,

sich positiv, kritisch und ethisch mit KI-Systemen auseinanderzusetzen und deren Potenzial vollständig auszuschöpfen.

### Verbreitung und Einsatz von Künstlicher Intelligenz in Deutschland. Auswirkungen auf berufliche Anforderungen und Strukturen

U. SEVINDIK. Version 1.0, Bonn 2022, 116 S., URL: [https://res.bibb.de/vet-repository\\_780476](https://res.bibb.de/vet-repository_780476)

In dem BIBB Discussion Paper liefert der Autor eine Bestandsaufnahme zur Verbreitung und zum Einsatz von KI in Deutschland und versucht, erste Einschätzungen darüber zu geben, inwieweit der Einsatz von KI Auswirkungen auf menschliche Kompetenzen und deren Substituierbarkeit hat. Im Ergebnis zeigt sich, dass die Verbreitung von KI in Deutschland momentan noch so gering ist, dass weiterhin direkte Gestaltungsmöglichkeiten bestehen und die Bedrohungsszenarien, in denen der Mensch einfach von Maschinen ersetzt wird, nicht zwangsweise eintreten müssen.

### Künstliche Intelligenz in der beruflichen Bildung. Zukunft der Arbeit und Bildung mit intelligenten Maschinen?!

S. SEUFERT; J. GUGGEMOS; D. IFENTHALER; H. ERTL; J. SEIFRIED (Hrsg.). ZBW Beiheft 31, Stuttgart 2021, 347 S., ISBN 978-3-515-13068-4

Die Autorinnen und Autoren reflektieren kritisch die Auswirkungen der KI auf die berufliche Bildung. In einem ersten Teil untersuchen sie die Implikationen von KI auf gewerblich-technische Berufe, Industrieberufe, IT-Berufe und Pflegeberufe. In einem zweiten Teil widmen sie sich Forschungsrichtungen zur KI in der Berufsbildung – von der Individualisierung durch Hybrid Intelligence über Learning Analytics, Augmented Reality und Virtual Reality bis zur beruflichen Rehabilitation und Lernortkooperation.

### TransWork. Künstliche Intelligenz als unterstützende Lerntechnologie

N. PINKWART; S. BEUDT. Berlin 2020, 28 S., URN: urn:nbn:de:0011-n-6245846

Der Artikel beschreibt die lern- und medientheoretischen Grundlagen KI-gestützter Bildungstechnologien und nimmt eine Typisierung dieser Technologien vor. Unterteilt nach primärer Zielgruppe und Granularität des Einsatzes werden Einsatzszenarien für KI in der Berufsbildung aufgezeigt und anhand von Fallbeispielen exemplarisch veranschaulicht. In Form von acht Thesen werden abschließend Handlungsfelder für den sinnvollen Einsatz von KI in der beruflichen Aus- und Weiterbildung benannt.

## BEITRÄGE IN ZEITSCHRIFTEN UND SAMMELBÄNDEN

### Berufsbildung und Persönlichkeitsentwicklung in Zeiten Künstlicher Intelligenz

N. SCHRODE. In: denk-doch-mal.de. Online-Magazin für Arbeit – Bildung – Gesellschaft (2023) 2, S. 1–7. URL: <https://denk-doch-mal.de/nicolas-schrode-berufsbildung-und-persoenlichkeitsentwicklung-in-zeiten-kuenstlicher-intelligenz/>

Im Beitrag wird gefragt, was beruflich qualifizierte Fachkräfte heute eigentlich können müssen und was KI nicht (lernen) kann. Vor diesem Hintergrund benennt der Autor einige Aspekte dazu, was berufliche Bildung zur Persönlichkeitsentwicklung beitragen kann.

### Wie Künstliche Intelligenz die Lernortkooperation vereinfachen könnte

S. SEUFERT. In: Transfer. Berufsbildung in Forschung und Praxis. (2023), S. 1–8. URL: <https://transfer.vet/wie-kuenstliche-intelligenz-die-lernortkooperation-vereinfachen-koennte/>

Im Rahmen des vom SBFI geförderten Projekts »Zukunftsmodelle der Lernortkooperation« wurden am Institut für Bildungsmanagement und Bildungstechnologien (IBB) der Universität St. Gallen Potenziale der fortschreitenden Digitalisierung für die Lernortkooperation untersucht, insbesondere Data Analytics und KI. Im Beitrag werden Handlungsempfehlungen für den Aufbau eines Ökosystems in der Berufsbildung zur Entwicklung KI-basierter Zukunftsmodelle der Lernortkooperation erarbeitet.

### ChatGPT und die Beratung in Bildung und Beschäftigung. Ein Selbstversuch

T. STANIK. In: Dvb forum 62 (2023) 2, S. 23–27. URL: [www.wbv.de/shop/openaccess-download/DVB2302W005](http://www.wbv.de/shop/openaccess-download/DVB2302W005)

Der Beitrag greift die Frage auf, welche Bedeutung KI-basierte Sprachmodelle für das Feld der Beratungen in Bildung und Beruf haben. Zur Veranschaulichung der Leistungsfähigkeit von ChatGPT wird eine fiktive berufliche Orientierung dargelegt. Dieses Fallbeispiel wird abschließend genutzt, um die Möglichkeiten und die Grenzen von ChatGPT und die daraus resultierenden Konsequenzen zur Diskussion zu stellen.

### Künstliche Intelligenz in der beruflichen Bildung – Utopie oder Dystopie? Chancen und Herausforderungen von KI als Bildungstechnologie

J. PARGMANN; F. BERDING. In: M. ECKELT; T. J. KETSCHAU; J. KLASSEN; J. SCHAUER; J. K. SCHMEES; CH. STEIB (Hrsg.): Berufsbildungspolitik. Strukturen – Krise – Perspektiven. Bielefeld 2022, S. 215–232

Aufgrund der technischen Möglichkeiten, die sich aus KI-Systemen ergeben, kann für den sehr heterogenen Bereich des Berufsbildungssystems die Implementation positive Folgen haben. Gleichzeitig sollten Bedenken bezüglich des Datenschutzes und starker KI-Systeme ernst genommen werden. Dieser Beitrag thematisiert die Herausforderungen und Chancen, die KI für das duale System bereithält, und leitet berufsbildungspolitische Implikationen ab.

### VET Analytics



R. L. DAVIS; S. DO-LENH; M. S. BO-ROUJENI; R. YAZDANIAN. In: P. DILLENBOURG; A. CATTANEO; J.-L. GURTNER; R. L. DAVIS (Hrsg.): Educational Technologies for Vocational Training. Experiences as Digital Clay. Lausanne, Lugano, Fribourg 2022, S. 89–99. URL: <https://t1p.de/1q2ps>

Mit VET Analytics ist die Messung, Sammlung, Analyse und Bericht-

erstattung von Daten aus dem gesamten Berufsbildungssystem gemeint mit dem Ziel, alle Aspekte der beruflichen Aus- und Weiterbildung besser verstehen und optimieren zu können. Im Beitrag wird anhand von drei Beispielen gezeigt, wie VET Analytics zum Einsatz kommen und Verbesserungen im Berufsbildungssystem anstoßen kann. (Text in engl. Sprache)

### Die Rolle und Bedeutung von Künstlicher Intelligenz in der Berufsausbildung – Implikationen für angehende Berufs- und Wirtschaftspädagog\*innen

S. ROPPertz. In: Berufs- und Wirtschaftspädagogik – online. (2021) H. 40, S. 1–23. URL: [www.bwpat.de/ausgabe/40/roppertz](http://www.bwpat.de/ausgabe/40/roppertz)

Wie können angehende Berufsschullehrende auf die digitale Transformation vorbereitet werden und welche Konsequenzen ergeben sich für die Gestaltung von berufs- und wirtschaftspädagogischen Studiengängen aus diesem arbeits- und berufsrelevanten Wandel? Im Mittelpunkt des Beitrags stehen Ergebnisse einer Online-Befragung von Berufsschullehrenden des gewerblich-technischen Bereichs, die durch die inhaltsanalytische Betrachtung politischer Bundes- und Landesdigitalisierungsstrategien flankiert werden.

(zusammengestellt von Karin Langenkamp und Markus Linten)



Weitere Literaturhinweise finden Sie in der Auswahlbibliografie »Transformation: Auswirkungen auf die berufliche Bildung«, [www.bibb.de/auswahlbibliografien](http://www.bibb.de/auswahlbibliografien) (Stand Juni 2023).

# Rollentausch im Auszubildenden-Recruiting

## Welche Betriebe durchsuchen gezielt Bewerberprofile?

**Die klassische Rekrutierung von Auszubildenden, bei der Betriebe Ausbildungsstellen über verschiedene Medien anbieten und dann auf eingehende Bewerbungen warten, führt immer seltener zum Erfolg. Abhilfe verspricht ein umgekehrtes Vorgehen, bei dem Betriebe selbst Bewerberprofile in Online-Ausbildungsbörsen nach geeigneten Kandidatinnen und Kandidaten durchsuchen. Der Beitrag beleuchtet, inwieweit dieses Vorgehen inzwischen zur betrieblichen Rekrutierungspraxis gehört.**

### Mangel an Ausbildungsplatzbewerbungen erfordert Neuerungen bei der Rekrutierung

Das Ausbildungsangebot ist veröffentlicht, sogar über unterschiedliche Kanäle, doch gehen kaum oder gar keine Bewerbungen ein. Mit dieser Erfahrung sieht sich ein größer werdender Kreis an Ausbildungsbetrieben konfrontiert (vgl. DIHK 2023), was – neben anderen Faktoren – die Anzahl unbesetzter Ausbildungsplätze (vgl. CHRIST u. a. 2023) weiter in die Höhe treibt.

Ratgeber empfehlen Betrieben immer öfter, das Rekrutierungsgeschehen umzudrehen; also nicht länger zu warten, bis sich ausbildungsinteressierte Jugendliche bei ihnen melden, sondern selbst auf Online-Plattformen in Bewerberprofilen nach geeigneten Kandidatinnen und Kandidaten zu suchen.<sup>1</sup> Argumentiert wird, dass ein solches zum Active Sourcing und Reverse Recruiting gehörendes Vorgehen (vgl. Infokasten) in besonderer Weise den Erwartungen und Bedürfnissen der jungen Generation nach persönlicher Ansprache und Wertschätzung entgegenkomme und daher gute Erfolgchancen verspreche.<sup>2</sup>

### Sind Betriebe zum Rollentausch bereit?

Lassen sich Ausbildungsbetriebe auf ein derart verändertes Rollenverhältnis bei der Suche nach zukünftigen Auszubildenden ein? Erste Antworten auf diese Frage werden nachfolgend anhand von Daten des BIBB-Betriebspanels zu Qualifizierung und Kompetenzentwicklung 2022 (kurz: BIBB-Qualifizierungspanel; vgl. Infokasten) gesucht. Untersucht wird, inwieweit die Suche in Bewerberprofilen, die in Online-Ausbildungsbörsen hinterlegt sind, bereits Eingang in die betriebliche Rekrutierungspraxis gefunden hat und ob sich Zusammenhänge zu betriebli-

chen Strukturmerkmalen finden. Die in der Abbildung dargestellten Ergebnisse verdeutlichen, dass die besondere Variante der direkten Rekrutierung durchaus Bestandteil der Praxis ist. Gut jeder fünfte Ausbildungsbetrieb, der für das Ausbildungsjahr 2021/2022 Ausbildungsplätze angeboten hat, gab an, zur Besetzung der Stellen (auch) selbst Bewerberprofile auf entsprechenden Ausbildungsbörsen im Internet nach passenden Kandidatinnen und Kandidaten durchsucht zu haben.

Zwischen Betrieben bestehen allerdings einige Unterschiede, inwieweit diese Umkehr im Auszubildenden-Recruiting vollzogen wurde. Das geht aus der nach Strukturmerkmalen differenzierten Betrachtung hervor (vgl. Abb.). Während rund jeder vierte Klein-, Mittel- und Großbetrieb Bewerberprofile nach potenziellen Auszubildenden durchsuchte, waren Kleinstbetriebe diesbezüglich etwas zurückhaltender. Von ihnen ist bislang noch nicht einmal jeder fünfte Betrieb diesen Schritt gegangen. Noch größer sind die Unterschiede zwischen Betrieben unterschiedlicher Branchen-

### Active Sourcing und Reverse Recruiting

Active Sourcing und Reverse Recruiting sind vergleichsweise neue Rekrutierungstrends. Beim Active Sourcing schicken Betriebe vom Profil her geeignet erscheinenden jungen Menschen das Ausbildungsangebot zu. Sind diese interessiert, folgt der normale Bewerbungsprozess. Reverse Recruiting geht einen Schritt weiter. Hier bewerben sich die Betriebe als zukünftiger Ausbildungsbetrieb bei potenziellen Auszubildenden, bieten ihnen also direkt die Ausbildungsstelle an. Active Sourcing und Reverse Recruiting lassen sich damit auch als besondere Formen direkter Rekrutierungswege verstehen. Inzwischen bieten viele Online-Ausbildungsbörsen sowohl die Suche nach Ausbildungsstellen als auch die Suche nach potenziellen Auszubildenden an (z. B. [www.azubis-im-profil.de](http://www.azubis-im-profil.de), [www.azubi-plus.de](http://www.azubi-plus.de)).



**SABINE MOHR**  
Dr., wiss. Mitarbeiterin im  
BIBB  
mohr@bibb.de

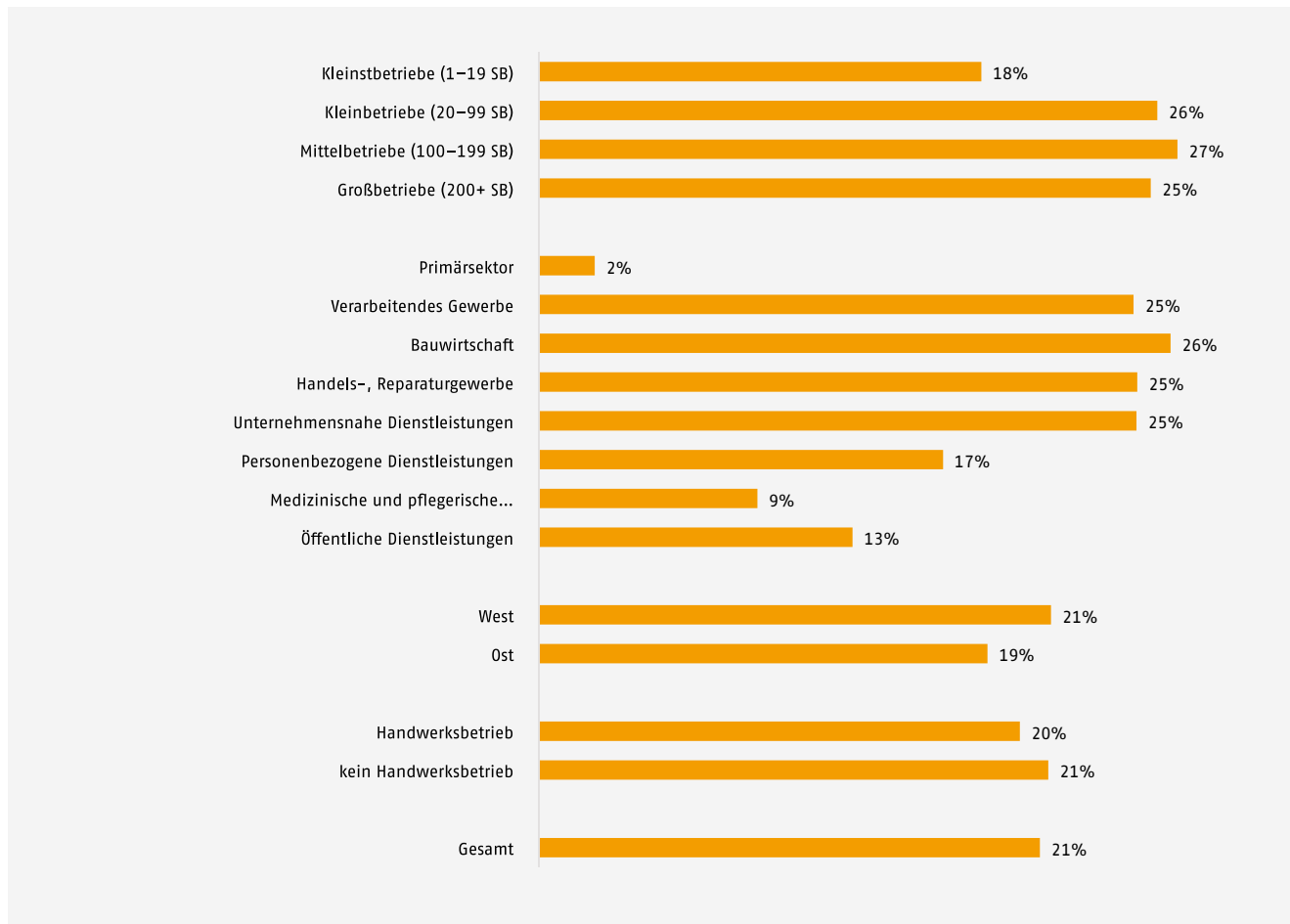
**MARGIT EBBINGHAUS**  
Dr., wiss. Mitarbeiterin im BIBB  
ebbinghaus@bibb.de

<sup>1</sup> Exemplarisch [www.personalwirtschaft.de/wp-content/uploads/guides/recruiting-guide.pdf](http://www.personalwirtschaft.de/wp-content/uploads/guides/recruiting-guide.pdf)

<sup>2</sup> Vgl. Redaktion Personalwirtschaft: [www.personalwirtschaft.de/news/recruiting/azubi-kandidaten-aktiv-ansprechen-102880/](http://www.personalwirtschaft.de/news/recruiting/azubi-kandidaten-aktiv-ansprechen-102880/)

**Abbildung**

Anteil der Ausbildungsbetriebe, die selbst Bewerberprofile nach potenziell geeigneten Auszubildenden durchsuchen



SB = sozialversicherungspflichtig Beschäftigte

Quelle: BIBB-Qualifizierungspanel 2022; gewichtete Daten, n = 1.681; nur Ausbildungsbetriebe mit Ausbildungsangeboten für 2021/2022

zugehörigkeit. Von den zum Primärsektor gehörenden Betrieben haben sich bislang kaum welche dem umgekehrten Vorgehen bei der Bewerbersuche zugewandt; im Schnitt nur ein Betrieb von fünfzig. Mit knapp einem Zehntel ist auch der Anteil der Betriebe im Bereich medizinische oder pflegerische Dienst-

leistungen vergleichsweise gering vertreten. Etwas öfter haben Betriebe, die öffentliche oder personenbezogene Dienstleistungen erbringen, diese noch recht innovative Option aufgegriffen. Am häufigsten jedoch machen sich Betriebe des verarbeitenden Gewerbes, der Bauwirtschaft, aus Handel und Re-

paratur sowie der unternehmensnahen Dienstleistungserbringung in Bewerberprofilen auf Online-Plattformen auf die Suche nach zukünftigen Auszubildenden. Bei jeweils einem Viertel dieser Betriebe ist das der Fall.

Das herkömmliche Vorgehen zur Rekrutierung wurde aber nicht ersetzt, sondern ergänzt. Denn kein einziger der befragten Ausbildungsbetriebe suchte *nur* in Bewerberprofilen, um neue Auszubildende zu gewinnen. Vielmehr wurden mindestens noch zwei andere herkömmliche Rekrutierungswege genutzt.<sup>3</sup>

### BIBB-Qualifizierungspanel

Beim BIBB-Qualifizierungspanel handelt es sich um eine jährlich durchgeführte repräsentative Befragung von rund 4.000 Betrieben. In der Befragung 2022 wurden die in der Stichprobe enthaltenen Ausbildungsbetriebe mit Ausbildungsangeboten für das Ausbildungsjahr 2021/2022 u. a. danach gefragt, ob sie zur Besetzung dieser Angebote – neben der Nutzung anderer Rekrutierungswege (vgl. Ebbinghaus u. a. 2023) – auch selbst gezielt in Profilen, die ausbildungsinteressierte junge Menschen auf Ausbildungsplattformen hinterlegt haben, nach potenziellen Auszubildenden gesucht haben. Die Antworten von 1.681 Ausbildungsbetrieben auf diese Frage bilden die Grundlage der vorgestellten Befunde.

Mehr zum BIBB-Qualifizierungspanel ist zu erfahren unter [www.bibb.de/qp](http://www.bibb.de/qp)

<sup>3</sup> Der Befund bezieht sich auf die 15 insgesamt im BIBB-Qualifizierungspanel 2022 abgefragten Wege zur Rekrutierung zukünftiger Auszubildender. Damit kann nicht ausgeschlossen werden, dass die Betriebe ggf. noch andere, nicht berücksichtigte Wege gehen.



Ein logistisches Regressionsmodell, in das neben den Strukturmerkmalen noch die Anzahl anderer genutzter Rekrutierungswege sowie zwei Merkmale zum Ausbildungsmarkt am Betriebsstandort als erklärende Größen eingegangen, bestätigt den Zusammenhang zwischen der Branchenzugehörigkeit und dem Rückgriff auf die von jungen Menschen auf Ausbildungsplattformen hinterlegten Bewerberprofile. Der sich deskriptiv andeutende Zusammenhang mit der Betriebsgröße konnte hingegen nicht abgesichert werden. Dafür zeigte sich allerdings, dass Betriebe sich umso eher der eigenen Suche in Bewerberprofilen zugewandt haben, je mehr Rekrutierungswege sie insgesamt für die Besetzung ihrer Ausbildungsstellen nutzen (vgl. electronic supplement).

**Fazit**

Vor dem Hintergrund nachlassender Nachfrage nach Ausbildungsstellen

und steigender Zahlen unbesetzter Ausbildungsplätze stellt sich die Frage, über welche Wege Betriebe ihr Ausbildungsangebot bewerben und wie sie bei der Suche nach geeigneten Bewerberinnen und Bewerben vorgehen. Wie die vorgestellten Ergebnisse zeigen, nutzt jeder fünfte Betrieb die gezielte Suche nach zukünftigen Auszubildenden in Bewerberprofilen auf Online-Ausbildungsbörsen. Vor allem Betriebe aus Branchen mit größeren Besetzungsproblemen begeben sich selbst häufiger in die Rolle des Bewerbers, indem sie herkömmliche Rekrutierungswege um die betriebsseitige Suche nach passenden Kandidatinnen und Kandidaten in Bewerberprofilen ergänzen. Inwieweit sich dieser spezielle Trend der direkten Auszubildendenrekrutierung weiter fortsetzen wird, bleibt abzuwarten und dürfte auch davon abhängen, inwieweit er sich als erfolgreich erweist. ◀



Logistische Regression zu betrieblichen Strukturmerkmalen und Rekrutierungswegen im electronic supplement:  
[www.bwp-zeitschrift.de/e12171](http://www.bwp-zeitschrift.de/e12171)

**LITERATUR**

CHRIST, A.; SCHUSS, E.; MILDE, B.; GRANATH, R.-O.: Die Entwicklung des Ausbildungsmarktes im Jahr 2022. Analysen auf Basis der BIBB-Erhebung über neu abgeschlossene Ausbildungsverträge und der Ausbildungsmarktstatistik der Bundesagentur für Arbeit zum Stichtag 30. September. Fassung vom 17.01.2023. Bonn 2023. URL: [www.bibb.de/dokumente/pdf/ab11\\_beitrag\\_ausbildungsmarkt-2022.pdf](http://www.bibb.de/dokumente/pdf/ab11_beitrag_ausbildungsmarkt-2022.pdf)

DIHK – DEUTSCHER INDUSTRIE- UND HANDELSKAMMERTAG (Hrsg.): Ausbildung 2023. Ergebnisse einer DIHK-Online-Unternehmensbefragung. Berlin 2023. URL: [www.dihk.de/de/themen-und-positionen/fachkraefte/aus-und-weiterbildung/ausbildung/ausbildungsumfrage-23](http://www.dihk.de/de/themen-und-positionen/fachkraefte/aus-und-weiterbildung/ausbildung/ausbildungsumfrage-23)

EBBINGHAUS, M.; GERHARDS, CH.; HEYER, PH.; MOHR, S.: Viel hilft viel?! – Welche Wege Betriebe nutzen, um Ausbildungsplatzbewerber/-innen zu finden und wie erfolgreich sie damit sind. BIBB Report 3/2023. URL: [www.bibb.de/dienst/publikationen/de/19359](http://www.bibb.de/dienst/publikationen/de/19359)

(Alle Links: Stand 17.01.2024)

Anzeige

**Wie finden Ausbildungsbetriebe geeignete Ausbildungsplatzbewerber/-innen?**



Auf dem Ausbildungsmarkt wird es für Betriebe zunehmend eng. Die Anzahl ausbildungssuchender Jugendlicher ist seit Jahren rückläufig, was es für mehr und mehr Betriebe zu einer Herausforderung werden lässt, die angebotenen Ausbildungsplätze zu besetzen. Das wirft die Frage auf, wie Betriebe vorgehen, um Ausbildungsplatzbewerber/-innen zu gewinnen. Zur Beantwortung dieser Frage nimmt der BIBB Report die von Betrieben genutzten Rekrutierungswege in den Blick. Es zeigt sich, dass sowohl die Anzahl als auch die Art genutzter Rekrutierungswege damit zusammenhängen, ob Betriebe viele Bewerbungen erhalten und alle Ausbildungsplätze besetzen können.

M. EBBINGHAUS, C. GERHARDS, P. HEYER, S. MOHR: Viel hilft viel?! – Welche Wege Betriebe nutzen, um Ausbildungsplatzbewerber/-innen zu finden und wie erfolgreich sie damit sind (BIBB Report 3/2023). Bonn 2023.

Kostenloser Download: [www.bibb.de/dienst/publikationen/de/19359](http://www.bibb.de/dienst/publikationen/de/19359)

## Das »Berufe- und Kompetenzradar«

### Neuer Datensatz und Online-Datenportal für Berufsbildungsforschung und -praxis

Um den stetigen Wandel am Arbeitsmarkt zu verfolgen und Implikationen für Fachkräftebedarf und -qualifikation auf Branchen und Berufsebene aufzeigen zu können, entwickelt das BIBB im Rahmen eines vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Projekts einen neuen Datensatz und ein Datenportal, das unterschiedliche Datenquellen integriert. Anliegen, Gegenstand und Aufbau dieses neuen Berufe- und Kompetenzradars werden im Beitrag vorgestellt.

#### Forschungsdaten zur Analyse und als Entscheidungsgrundlage

Berufe sind dynamische Aufgabenbündel und verändern sich im Laufe der Zeit. So hatte die Corona-Pandemie nachhaltigen Einfluss auf die Art, wie wir arbeiten. Home-Office und digitale Technologien gewannen an Bedeutung (vgl. u. a. KUNZE/ZIMMERMANN 2022). Fortschritte im Bereich Künstlicher Intelligenz bieten zudem neue Chancen und Herausforderungen. Aber auch die sozial-ökologische Transformation wird die Fachkräftenachfrage in vielen Berufen und Branchen verändern (vgl. WOLTER u. a. 2023). Diese vielschichtigen und komplexen Wandlungsprozesse erfordern von Verantwortlichen in Wirtschaft und Politik oder von (zukünftigen) Erwerbstätigen, Entscheidungen unter Unsicherheit zu treffen. Sie sehen sich in dieser Situation einer Vielzahl möglicher Fragestellungen gegenüber: Werden die heute ausgebildeten Kompetenzen im Berufsausbildungssystem auch zukünftig noch nachgefragt sein? Welche Kompetenzen

und Berufe gewinnen an Bedeutung und wo überschneiden sich Berufe in ihren Kompetenzen? Wie sieht das Arbeitskräfteangebot und die Nachfrage nach Einzelberufen aus?

Die Arbeitsmarkt- und Berufsbildungsforschung liefert Antworten auf diese Fragen und damit eine wissenschaftliche Entscheidungsgrundlage. Jedoch stößt die gegenwärtige Verfügbarkeit geeigneter Forschungsdaten an infrastrukturelle wie auch methodische Grenzen. Forschungsdaten liegen in der Regel projektbezogen vor. Einblicke in Forschungsergebnisse sind nicht ohne Weiteres möglich und das Auffinden passender, wissenschaftlich valider Statistiken erfordert häufig Fachkenntnisse. Hinzu kommt, dass aufgrund der Vielzahl an Berufen in Fachpublikationen auf Berufsgruppen oder -felder Bezug genommen wird und Einzelberufe nicht im Fokus stehen. Zwar gibt es gegenwärtig diverse Portale, die es ermöglichen, sich über den Arbeitsmarkt zu informieren, diese bieten jedoch nur Statistiken zu einem spezifischen Themengebiet. Hinzu kommt, dass die Verknüpfung von

Statistiken aus verschiedenen Quellen forschungsmethodisch problematisch ist, da den Daten entweder keine oder verschiedene Berufsklassifikationen zugrunde liegen oder sie sich nicht auf dieselben Grundgesamtheiten beziehen (z. B. Kernerwerbstätige vs. sozialversicherungspflichtig Beschäftigte). Ein Beispiel: Der zuständige Berufsverband für den Ausbildungsberuf Anlagenmechaniker/-in für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik (SHK) möchte sich einen schnellen Überblick über das vergangene und prognostizierte Fachkräfteangebot verschaffen. Daneben interessiert sich der Verband auch für technologische Veränderungen im Beruf. Informationen zur Fachkräfteentwicklung kann er aktuell bspw. aus den BIBB-IAB-Qualifikations- und Berufsprojektionen über das QuBe-Datenportal entnehmen, Zahlen zu abgeschlossenen Ausbildungsverträgen findet er im Datensystem Auszubildende (DAZUBI). Indikatoren zum technologischen Wandel, z. B. aufgrund von neuen Heizungssystemen, liegen häufig nur in Publikationsform vor (vgl. z. B. BAUM u. a. 2016). An diesem Punkt setzt das Berufe- und Kompetenzradar an und eröffnet zwei neue Möglichkeiten des Datenzugangs:

- Für einen ersten schnellen Überblick bietet das Online-Datenportal interaktive Grafiken zu den relevantesten Informationen.
- Die zweite Zugangsmöglichkeit über eine Entwicklungsschnittstelle (API) bietet Forschenden darüber hinaus mittelfristig mehr Flexibilität bei der Datenauswertung (bspw. in Bezug auf Zeiträume oder Merkmalskreuzungen wie der Anzahl von Auszubildenden in einem Beruf nach Geschlecht). Sie bietet unter Beachtung aller datenschutz- und datensicherheitsrelevanten so-



**TIMO SCHNEPF**  
Wiss. Mitarbeiter im BIBB  
schnepf@bibb.de



**MARCO SEEGERS**  
Wiss. Mitarbeiter im BIBB  
marco.seegers@bibb.de

wie urheberrechtlichen Vorgaben direkten Zugang zur Datenbank.

Zusammengefasst hat das Berufe- und Kompetenzradar daher folgende Ziele:

- Zusammenführung wissenschaftlich etablierter Indikatoren in einem Datensatz auf Berufesebene,
- Harmonisierung der Daten in Bezug auf deren Grundgesamtheit,
- Bereitstellung der Daten für die wissenschaftliche Arbeit und
- Kuratierung, Zusammenführung und Bereitstellung häufig nachgefragter Daten in einem Online-Datenportal für die interessierte Öffentlichkeit.

### Welche Daten soll das Berufe- und Kompetenzradar enthalten?

Eine der wichtigsten Datengrundlagen des Berufe- und Kompetenzradars stellen Ergebnisse der BIBB-IAB-Qualifikations- und Berufsprojektionen dar (vgl. zu den genannten Datenquellen Infokasten). Sie basieren auf einem gemeinsamen, harmonisierten Datensatz, in dem alle Arbeitsmarktinformationen des Mikrozensus und der Beschäftigungsstatistik der Bundesagentur für Arbeit die Eckwerte der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen des Statistischen Bundesamtes abbilden (vgl. KALINOWSKI/BERNARDT/MAIER 2023). Das Berufe- und Kompetenzradar verwendet sowohl Daten bis zum aktuellen Stand als auch Projektionen zum Arbeitskräftebedarf nach Berufen und Wirtschaftszweigen (vgl. BERNARDT u. a. 2023) sowie zum Arbeitskräfteangebot nach erlerntem und ausgeübtem Beruf (vgl. MAIER 2023).

Eine weitere zentrale Datenquelle ist die BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung. Mit etwa 20.000 Befragten und einem sechsjährigen Umfragezyklus erlaubt sie für größere Berufsgruppen disaggregierte Trendanalysen. Hinzu kommen weitere Datenquellen wie der Mikrozensus, das BIBB-Betriebspanel zu Qualifizierung und Kompetenzentwicklung und die Berufsbildungsstatistik des Statistischen Bundesamtes (vgl. DESTATIS 2023), aus welcher sowohl Angaben zu neu abgeschlossenen Ausbildungsverträgen, Auszubildenden und Teilnehmenden an Abschlussprüfungen (DAZUBI, s. o.) als auch Fortbildungs- und Meisterprüfungen (Fortbildungsstatistik) verwendet werden. Datenaufbereitung, -dokumentation und Nachvollziehbarkeit entsprechen wissenschaftlichen Standards. Selbstverständlich werden alle urheberrechtlichen sowie datenschutzrelevanten Aspekte berücksichtigt.

Im Rahmen des vom BMBF geförderten Projekts gilt der Aufbereitung von etwa 80 Millionen Online-Stellenanzeigen ein besonderes Augenmerk. Diese werden seit 2011 gesammelt und die darin enthaltenen Informationen sollen perspektivisch als Teil des Radar-Datensatzes für die Forschung zugänglich gemacht werden. Damit ist es beispielsweise möglich, Stellenanzeigen für Kompetenzanalysen nutzbar zu machen, die sich an gängigen Taxonomien orientieren (vgl. KÖHNE-FINSTER u. a. 2020). Als Beispiel für solche Taxonomien kann die Europäische Klassifikation »European Skills, Competences, Qualifications and Occupations« oder auch das vom österreichischen Arbeitsmarktservice verwendete »AMS Berufs-

informationssystem« genannt werden. Eine Herausforderung dabei ist, unstrukturierte Informationen mittels maschineller Sprachverarbeitung (sog. »natural language processing«, NLP) für die statistische Nutzung verfügbar zu machen. Bezogen auf das Beispiel im SHK-Bereich bedeutet dies, dass bei Sätzen aus Stellenanzeigen für Anlagenmechaniker/-innen SHK, wie »Wir suchen Mitarbeitende im Bereich SHK mit Expertise in Wärmepumpeninstallation« oder »Sie setzen das GEG in die Tat um«, in beiden Fällen die Technologiereferenz zu Wärmepumpen erkannt und entsprechend in einer Taxonomie abgelegt und »zählbar« gemacht wird.

### Stand der Dinge und weitere Perspektiven

Gegenwärtig erfolgen Sammlung, Aufbereitung, Harmonisierung und Dokumentation des Kerndatensatzes. Parallel dazu wird das Datenportal konzipiert und entwickelt. Im Sinne agiler Entwicklung werden modular nacheinander die relevantesten Indikatoren in den Radar-Datensatz und ins Datenportal aufgenommen. Auf Grundlage eines umfassenden und kontinuierlichen User Research wird dabei anhand der Nachfrage der Nutzer/-innen priorisiert. Neben der Nachfrage nach Stellenanzeigenanalysen sind dies u. a. Informationen zur Fachkräfteentwicklung, zur beruflichen Flexibilität (d. h. in welchen Erwerbsberufen arbeiten letztlich z. B. ausgebildete Anlagenmechaniker/-innen SHK?), Lohninformationen zu Ausbildung und Erwerbstätigkeit sowie Statistiken zu Arbeitszeiten und Arbeitsbedingungen. Neben Anteilswerten (z. B. zum Geschlechterverhältnis der Erwerbstätigen in einem Beruf) sollen auch wissenschaftlich fundierte Indizes wie z. B. die Berufsprestigeskala (vgl. EBNER/ROHRBACH-SCHMIDT 2021) aufgenommen werden. Nach erfolgreicher Testphase wird das Datenportal Ende 2024 in den Probetrieb und Ende 2025 in den Dauerbetrieb überführt. Ab 2026 und nach erfolgreicher Evalua-

#### Datenquellen

- BIBB-IAB-Qualifikations- und Berufsprojektionen: [www.bibb.de/de/qube\\_datensatz\\_portal.php](http://www.bibb.de/de/qube_datensatz_portal.php)
- Datensystem Auszubildende (DAZUBI): [www.bibb.de/dazubi](http://www.bibb.de/dazubi)
- BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung: [www.bibb.de/de/62971.php](http://www.bibb.de/de/62971.php)
- Mikrozensus: [www.forschungsdatenzentrum.de/de/haushalte/mikrozensus](http://www.forschungsdatenzentrum.de/de/haushalte/mikrozensus)
- BIBB-Betriebspanel zu Qualifizierung und Kompetenzentwicklung: [www.bibb.de/de/1482.php](http://www.bibb.de/de/1482.php)

tion wird die Datenbank in größerem Umfang der Forschung zur Verfügung stehen. ◀

#### LITERATUR

BAUM, M.; BOTT, P.; EBBINGHAUS, M.; GEI, J.; HELMRICH, R.; KREKEL, E. M.; KROLL, S.; LEPPELMEIER, I.; MILDE, B.; GRANATH, R.; NEUBER-POHL, C.; TIEMANN, M.; ULRICH, J. G.; WENZELMANN, F.: Ausbildung und Beschäftigung im Handwerk – Daten und Fakten. Bonn 2016

BERNARDT, F.; MÖNNIG, A.; PARTON, F.; WOLTER, M. I.: Das INFORGE-Modell. In: ZIKA, G.; HUMMEL, M.; MAIER, T.; WOLTER, M. I. (Hrsg.): Das QuBe-Projekt: Modelle, Module, Methoden. Bielefeld 2023, S. 107–122

DESTATIS: Berufsbildungsstatistik 2022. Qualitätsbericht. Wiesbaden 2023. URL: [www.destatis.de/DE/Methoden/Qualitaet/Qualitaetsberichte/Bildung/berufliche-bildung.html](http://www.destatis.de/DE/Methoden/Qualitaet/Qualitaetsberichte/Bildung/berufliche-bildung.html)

EBNER, C.; ROHRBACH-SCHMIDT, D.: Das gesellschaftliche Ansehen von Berufen – Konstruktion einer neuen beruflichen Ansehensskala und empirische Befunde für Deutschland. In: Zeitschrift für Soziologie 50 (2021) 6, S. 349–372

#### Datenportal auf Nutzerbedürfnisse anpassen – Helfen Sie mit!

Das Berufe- und Kompetenzradar wird für interessierte Akteure und Verantwortliche in der Berufsbildung aus Wissenschaft, Politik und Praxis entwickelt. Dabei sind wir auf Ihre Hilfe angewiesen.

Helfen Sie uns, ein Datenportal zu entwickeln, das auf Ihre Bedürfnisse zugeschnitten ist. Teilen Sie uns mit, welche Statistiken für Sie besonders relevant sind und welche Anforderungen möglichst schnell umgesetzt werden sollen. Für die Teilnahme an der Beta-Nutzerschaft melden Sie sich an über [berufe-kompetenzradar@bibb.de](mailto:berufe-kompetenzradar@bibb.de). Vielen Dank! Weitere Informationen zum Projekt: [www.bibb.de/de/170512.php](http://www.bibb.de/de/170512.php)

KALINOWSKI, M.; BERNARDT, F.; MAIER, T.: Ein konsistentes Datenmodell für die Arbeitsmarktprojektion. In: ZIKA, G.; HUMMEL, M.; MAIER, T.; WOLTER, M. I. (Hrsg.): Das QuBe-Projekt: Modelle, Module, Methoden. Bielefeld 2023, S. 33–54

KÖHNE-FINSTER, S.; LEPPELMEIER, I.; HELMRICH, R.; DEDEN, D.; GEDULDIG, A.; GÜNTÜRK-KUHL, B.; MARTIN, P.; NEUBER-POHL, C.; SCHAN-DOCK, M.; SCHREIBER, R. S.; TIEMANN, M.: Berufsbildung 4.0 – Fachkräftequalifikationen und Kompetenzen für die digitalisierte Arbeit von morgen. Säule 3: Monitoring- und Projektionssystem zu Qualifizierungsnotwendigkeiten für die Berufsbildung 4.0. Bonn 2020

KUNZE, F.; ZIMMERMANN, S.: Die Transformation zu einer hybriden Arbeitswelt – Ergebnisbericht

zur Konstanzer Homeoffice Studie 2020–2022. Konstanz 2022

MAIER, T.: Berufliche Mobilität. In: ZIKA, G.; HUMMEL, M.; MAIER, T.; WOLTER, M. I. (Hrsg.): Das QuBe-Projekt: Modelle, Module, Methoden. Bielefeld 2023, S. 94–105

WOLTER, M. I.; HELMRICH, R.; ZIKA, G.; MAIER, T.: Auswirkungen der sozial-ökologischen Transformation auf Arbeitsplätze. Abgrenzungen und Überlegungen zu dem Indikator »Arbeitsplätze im Transformationsfokus« (ATF). Osnabrück 2023

(Alle Links: Stand 17.01.2024)

#### Anzeige

## Weiterbildungsmarkt im Wandel



Der Bericht der wbmonitor-Umfrage 2022 beschreibt aktuelle Veränderungen auf dem Weiterbildungsmarkt. Eine zentrale Rolle spielen dabei die zunehmende Digitalisierung in der Weiterbildung sowie weitere Marktentwicklungen wie die hohe Inflation und auch das Thema Fachkräftemangel. Vor diesem Hintergrund untersucht wbmonitor, wie sich die Marktsituation in der Weiterbildungsbranche insgesamt, in verschiedenen privat oder öffentlich finanzierten Angebotssegmenten und bei den unterschiedlichen Anbietertypen im Sommer 2022 darstellt. Zudem richtet sich der Blick darauf, mit welchen Strategien und Maßnahmen die Anbieter auf die Herausforderungen reagieren.

N. ECHARTI; S. KOSCHECK; A. MARTIN; H. OHLY: Weiterbildungsmarkt im Wandel. Ergebnisse der wbmonitor-Umfrage 2022. (BIBB Fachbeiträge zur beruflichen Bildung). Bonn 2022.

Kostenloser Download: [www.bibb.de/dienst/publikationen/de/19365](http://www.bibb.de/dienst/publikationen/de/19365)



## BUNDESWETTBEWERB FREMSPRACHEN

Bildung & Begabung



© Viktoria Kühne

## Sprachtalente gesucht

### TEAM Beruf – Der Fremdsprachenwettbewerb für Auszubildende

**Ab sofort** können junge Berufsanfängerinnen und -anfänger aus ganz Deutschland beim Fremdsprachenwettbewerb „TEAM Beruf“ ihr Können unter Beweis stellen. Den Siegerteams winken attraktive Preise und die Einladung zum Azubiturnier, der finalen Veranstaltung, die in diesem Jahr in der **IHK Erfurt** stattfinden wird.

### Wie profitieren die Unternehmen und Berufsschulen von der Teilnahme ihrer Auszubildenden?

Neben der berufspraktischen Anwendung von Fremdsprachen erzielt TEAM Beruf einen Kompetenzzuwachs in Eigenverantwortung, Zeitmanagement, Zielorientierung, Umgang mit Medientechnik – um nur einige Bereiche zu nennen. Also Kompetenzen, die jungen Leuten den Berufseinstieg erleichtern und in Unternehmen gefragt sind.

Ermutigen Sie Ihre Auszubildenden am Wettbewerb teilzunehmen – es lohnt sich!

### Teilnahmehinweise

Anmeldungen sind bis zum **31. März 2024** möglich, Einsendeschluss für die Beiträge ist der **1. Juni 2024**.



→ [Mehr Informationen](#)

## Mehrsprachigkeit als Ressource

WISSENSCHAFTLICHE DISKUSSIONSPAPIERE

Lisa Zastrow

### Mehrsprachigkeit als Ressource beim Übergang von der Schule zum Beruf

Eine explorative Analyse von Stellenanzeigen hinsichtlich des Gebrauchswerts von Sprachkenntnissen im Türkischen und Russischen



Russisch und Türkisch gehören zu den in Deutschland meistgesprochenen Herkunftssprachen. Während die in Deutschland unterrichteten Schulfremdsprachen gemeinhin ein kulturelles Kapital darstellen, scheint die Möglichkeit der beruflichen Wertschöpfung aus Herkunftssprachen eher die Ausnahme als die Regel zu sein. Im Rahmen einer explorativen Analyse von Stellenanzeigen beleuchtet die vorliegende Studie den Stellenwert von Türkisch- und Russischkenntnissen als Ressource für duale Berufsausbildungsstellen ausgewählter Berufsbereiche. Die präsentierten Ergebnisse basieren auf der Analyse eines Datensatzes des BIBB, der sich aus Stellenanzeigen der Bundesagentur für Arbeit zusammensetzt.

L. ZASTROW: Mehrsprachigkeit als Ressource beim Übergang von der Schule zum Beruf (Wissenschaftliche Diskussionspapiere Nr. 242). Bonn 2022.

ISBN 978-3-8474-2897-8 (Print)  
ISBN 978-3-96208-356-4 (Open Access)  
urn:nbn:de:0035-1024-2

Kostenloser Download:  
[www.bibb.de/dienst/publikationen/de/18193](http://www.bibb.de/dienst/publikationen/de/18193)



# Weiterbildungsmentoring im Betrieb

## Kollegiale und niedrigschwellige Beratung auf Augenhöhe

**Betriebliche Weiterbildungsmentorinnen und -mentoren sind Beschäftigte, die ihre Kolleginnen und Kollegen auf Augenhöhe für das Thema Weiterbildung sensibilisieren. Sie füllen somit eine Lücke in der Weiterbildungsberatung, die ansonsten entweder von externer Seite (Kammern, Bundesagentur für Arbeit, Bildungsanbieter) oder im Betrieb von Vorgesetzten bzw. der Personalabteilung angeboten wird. Im Beitrag werden erste Erfahrungen mit diesem Ansatz aus vier Projekten vorgestellt, die im Rahmen der Nationalen Weiterbildungsstrategie gefördert werden.**

### Formal Gering- und Nichtqualifizierte besser erreichen

Eine der wesentlichen Herausforderungen zur Stärkung der berufsbezogenen Weiterbildung ist es, unterrepräsentierte Personengruppen wie formal gering oder nicht qualifizierte Beschäftigte zu erreichen (vgl. BRAUNSCHWEIG/LAIBLE/TRAHMS 2021). Die Gründe für deren geringere Weiterbildungsbeteiligung sind vielfältig (vgl. FLIEGENER/LACHER/ROHS 2022). Bisherige Beratungsansätze konnten nicht die gewünschten Erfolge erzielen. Dabei ist gerade für diese Menschen Weiterbildung wichtig, um ihre Beschäftigungsfähigkeit in Zeiten der Transformation zu erhalten, zumal die Wirtschaft dringend Fachkräfte benötigt (vgl. KREMERS/PLÜNNECKE/VAHLHAUS 2023; NOACK/MÜLLER 2023). Die Nationale Weiterbildungsstrategie nimmt sich u. a. dieser Herausforderung an (vgl. Infokasten, S. 48).

Die hier vorgestellten Projekte werden im Rahmen der NWS gefördert und wollen vor allem die Zielgruppe der formal gering und nicht qualifizierten Personen dabei unterstützen, bestehende Weiterbildungsangebote und Fördermöglichkeiten in Anspruch zu nehmen. In vier verschiedenen Projekten soll die Qualifizierung und Etablierung von be-

trieblichen Weiterbildungsmentorinnen und -mentoren erprobt werden. Projektverantwortliche sind

- die Industriegewerkschaft Bergbau, Chemie, Energie (IG BCE) zusammen mit dem Bundesarbeitgeberverband Chemie (BAVC) für das Projekt Qualifizierung,<sup>1</sup>
- die Industriegewerkschaft Metall (IG Metall) für das Projekt *Weiterbildungsmentor\*innen*,<sup>2</sup>
- die Vereinte Dienstleistungsgewerkschaft (Verdi) für mendi.net<sup>3</sup> und
- die Gewerkschaft Nahrung-Genuss-Gaststätten (NGG) für das Projekt Mentoren.Bilden.Zukunft.<sup>4</sup>

### Individuelle Beratung auf Augenhöhe

Weiterbildungsberatungsangebote orientieren sich häufig an Kompetenzdefiziten der Ratsuchenden und zielen darauf ab, wie diese am besten behoben werden können. Extern Beratende (der BA, der Kammern, Bildungsträger oder anderer Stellen) gehen dabei meist von formalen oder non-formal erworbenen Qualifikationen der Ratsuchenden aus; praktische Arbeits- oder Lebensumstände werden in solchen Kontexten meist nicht hinreichend berücksichtigt. Weiterbildungsmentorinnen und -mento-

ren hingegen sind selbst Beschäftigte im Betrieb, kennen die Situation ihrer Kolleginnen und Kollegen aus dem Arbeitsalltag und haben zu ihnen eine persönliche Verbindung, wie das Zitat von Lutz Gerlach, Betriebsrat und Weiterbildungsmentor (IG Metall) verdeutlicht (vgl. EWALD/FERRANDO/KNÜTTTEL 2018, S. 19).

*»Wir versuchen immer ein offenes Ohr für die Kolleginnen und Kollegen zu haben. Und wissen daher um die Situation eines jeden Beschäftigten.«*

Somit können sie das Thema Weiterbildung auf einer vertrauensvollen und kollegialen Ebene niedrigschwellig ansprechen. Hier stehen nicht Defizite im Mittelpunkt, sondern es wird ein stärker orientierter Ansatz verfolgt; d. h. Beschäftigte sollen dabei unterstützt werden, ihre Potenziale zu erkennen,

<sup>1</sup> Vgl. <https://qfc.de/qh2/>

<sup>2</sup> Vgl. <https://wap.igmetall.de/wbm-22307.htm>

<sup>3</sup> Vgl. <https://verdi-mendi.net/>

<sup>4</sup> Vgl. [www.ngg.net/unsere-ngg/ngg-und-ihre-partner/weiterbildung-mentorenbildenzukunft/](http://www.ngg.net/unsere-ngg/ngg-und-ihre-partner/weiterbildung-mentorenbildenzukunft/)



**MARINA WINKLER**  
wiss. Mitarbeiterin im BIBB  
[marina.winkler@bibb.de](mailto:marina.winkler@bibb.de)

### Die Nationale Weiterbildungsstrategie (NWS)

Die NWS ist eine weiterbildungspolitische Initiative, in der sich Bund, Länder, Sozialpartner und die Bundesagentur für Arbeit im Sinne eines übergreifenden und partnerschaftlichen Handelns für die Stärkung der Weiterbildung engagieren. So soll für Menschen eine wirtschaftliche und soziale Teilhabe gesichert sowie Unternehmen bei der Bewältigung und Gestaltung der Transformationsprozesse unterstützt werden. Die NWS wurde im Juni 2019 durch das Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS), das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), die Bundesagentur für Arbeit (BA), drei Fachministerkonferenzen der Länder (Arbeit und Soziales, Kultus und Wirtschaft) sowie Gewerkschaften und Wirtschaftsverbände verabschiedet und befindet sich aktuell in ihrer zweiten Phase. Sie wird voraussichtlich noch bis Ende 2025 laufen (vgl. BMAS/BMBF 2019 u. 2022).

und dazu motiviert werden, sich mit Möglichkeiten der beruflichen Entwicklung auseinanderzusetzen. Weiterbildungsmentorinnen und -mentoren haben die Aufgabe, einerseits proaktiv auf ihre Kolleginnen und Kollegen zuzugehen, andererseits auch als Ansprechpersonen zur Verfügung zu stehen, die Auskunft geben oder an weiterführende Stellen vermitteln können, wie das Zitat des Betriebsrats und Weiterbildungsmentors Mario Schädlich (Gewerkschaft NGG) verdeutlicht.

»Man muss den Leuten auch vermitteln können, was ändert sich denn jetzt in der Zukunft und [worauf] müssen wir denn achten. [...] Unsere Aufgabe ist, das den Leuten auch plausibel zu erklären und da finde ich, ist dieses Mentoren-Projekt bestes Handwerkszeug.«<sup>5</sup>

Bislang wurden in den Projekten besonders häufig Mitglieder des Betriebsrats und gewerkschaftliche Vertrauensleute zu Weiterbildungsmentorinnen und -mentoren qualifiziert. Es kommen aber auch andere Beschäftigte ohne weitere Funktion infrage. Weiterbildungsmentoring soll keine umfassende Beratung und Begleitung gewährleisten, sondern vielmehr erste Informationen geben, anregen, Ängste nehmen und Möglichkeiten aufzeigen. Daher steht in den für die Weiterbildungsmentorinnen und -mentoren entwickelten Qualifizierungen Überblickswissen zu verschiedenen Themengebieten im Mittelpunkt; so u. a. zum Weiterbildungsmarkt, zu Fördermöglichkeiten und Beratungsangeboten oder zu Formen der niedrigschwelligen Ansprache und Beratung auf Augenhöhe.

Im Rahmen dieser vier Projekte wurden bereits mehr als 300 Weiterbildungsmentorinnen und -mentoren in bundesweit rund 100 Unternehmen und Verwaltungen qualifiziert.<sup>6</sup>

### Erkenntnisse zu Potenzialen und Hindernissen

Die Projekte starteten zwischen Oktober 2020 und April 2021 und laufen noch bis zum 31.12.2024. Dennoch lassen die Verläufe erste Erkenntnisse zu, wobei zu berücksichtigen ist, dass die beteiligten Projektpartner in sehr unterschiedlichen Branchen und Unternehmensstrukturen tätig sind. Daher gibt es zwar Unterschiede in der Umsetzung des Ansatzes, allerdings können auch einige gemeinsame projektübergreifende Entwicklungen erkannt werden, die im Folgenden dargestellt werden.

Da das Konzept des Weiterbildungsmentoring noch nicht verbreitet ist und den Betrieben zuerst vermittelt werden muss, gestaltet sich die Akquise von Unternehmen projektübergreifend als schwierig. Konnten die Betriebe jedoch für das Projekt gewonnen werden, läuft die Umsetzung überwiegend gut an und die Weiterbildungsmentorinnen und -mentoren werden in der Regel schnell von der Belegschaft und der Leitungsebene angenommen.

In Betrieben besteht ein großer Unterstützungsbedarf zum Thema Weiterbildung. Das führt tendenziell dazu, dass die Funktion des Mentorings ausgeweitet wird und weitere Aufgaben hinzukommen. So muss beispielsweise zunächst oft strukturelle Vorarbeit ge-

leistet werden, um überhaupt Beschäftigte beraten zu können bzw. ihnen eine Weiterbildung zu ermöglichen. Immer wieder wird von Hindernissen berichtet, wenn Angestellte eine Weiterbildung aufnehmen möchten: Sie können ihren Arbeitsplatz nicht verlassen oder bekommen die Fehlzeiten nicht bezahlt. In diesen Fällen können Betriebsvereinbarungen helfen, die jedoch erst ausgearbeitet und verhandelt werden müssen. Durch Ihre Qualifizierung bringen Weiterbildungsmentorinnen und -mentoren dafür nützliche Kompetenzen mit. Neben der kollegialen Beratung leisten sie somit wichtige Arbeit, um betriebliche Weiterbildung generell zu stärken. Jedoch sollte darauf geachtet werden, dass genügend Raum für niedrigschwellige Beratung bleibt. Denn das ist die eigentliche Aufgabe der Mentoren/Mentorinnen und eine Innovation in der Weiterbildungsberatung. Ist für die kollegiale Beratung die nötige Zeit vorhanden, können formal gering und nicht qualifizierte Beschäftigte erreicht und zu einer Qualifizierung motiviert werden. So nehmen beispielsweise zugewanderte Mitarbeitende in Betrieben der NGG an Sprachkursen teil oder Angestellte der Ver- und Entsorgung (Verdi) können nach einer Weiterbildung Tätigkeiten in der Verwaltung übernehmen.

In den derzeit geförderten Projekten spielt der Betriebsrat eine wichtige Rolle. Entweder sind die Weiterbildungsmentorinnen und -mentoren selbst Mitglieder des Betriebsrats oder aber sie arbeiten eng mit ihm zusammen. Davon können beide Seiten profitieren: Die in der Mentorenqualifizierung vermittelten Inhalte stellen eine Erweiterung der Kompetenzen des Betriebsrats dar.

<sup>5</sup> Vgl. [www.youtube.com/watch?v=wjU3o-Uhm1M](https://www.youtube.com/watch?v=wjU3o-Uhm1M)

<sup>6</sup> Vgl. [www.bmbf.de/bmbf/de/bildung/berufliche-bildung/foerderinitiativen-und-programme/weiterbildungsmentoren/weiterbildungsmentoren.html](https://www.bmbf.de/bmbf/de/bildung/berufliche-bildung/foerderinitiativen-und-programme/weiterbildungsmentoren/weiterbildungsmentoren.html)

Somit können weiterbildungsbezogene Themen hier fundierter und zielgerichteter bearbeitet werden. Umgekehrt profitiert das Weiterbildungsmentoring von einer bereits bestehenden Mitbestimmungsstruktur, über die wichtige Informationen verbreitet werden können, die für weiterbildungsinteressierte Kolleginnen und Kollegen interessant sind. Neben Betriebsratsmitgliedern stellen auch Vertrauensleute eine interessante Personengruppe für das Weiterbildungsmentoring dar, da sie von anderen Gewerkschaftsmitgliedern im Betrieb gewählt wurden und bereits deren Vertrauen genießen. Das ist eine gute Position, um auf Augenhöhe an Kolleginnen und Kollegen heranzutreten und Gespräche über Weiterbildung zu führen.

Mit Blick auf die Qualifizierung der Weiterbildungsmentorinnen und -mentoren hat sich eine externe Unterstützungsstruktur als förderlich herausgestellt. Bei den Gewerkschaften oder den am Projekt beteiligten Bildungsträgern stehen ihnen in dieser Phase Beratende zur Verfügung und helfen bei Fragen und Problemen. Sie sind das Bindeglied zwischen Weiterbildungsmentoring und Gewerkschaft und stellen sicher, dass die Weiterbildungsmentorinnen und -mentoren in den Betrieben nicht auf sich alleine gestellt sind und ihnen, wenn nötig, Unterstützung angeboten werden kann.

### Herausforderung Verstetigung

Ein projektübergreifend auftretendes Problem ist die Finanzierung der Qualifizierung und Freistellung der Mentorinnen und Mentoren für diesen Zeitraum. Noch können Qualifizierung und Arbeitsausfälle über Projektgelder kompensiert werden. Nach Ablauf der Projekte muss hier jedoch eine andere Lösung gefunden werden. Die bisherigen Erfahrungen zeigen, dass das Verständnis für die Bedeutung von Weiterbildung zwar grundsätzlich vorhanden ist, das Thema jedoch immer noch nicht priorisiert wird. Ohne einen klar erkennbaren Mehrwert investieren Betriebe nur zögerlich Ressourcen in Weiterbildungsmaßnahmen. Hier müssen die Projekt-Teams in der Akquise und die Weiterbildungsmentorinnen und -mentoren im weiteren Verlauf noch Überzeugungsarbeit leisten und die Arbeitgeber für die Dringlichkeit des Themas sensibilisieren sowie den Mehrwert des Weiterbildungsmentoring darzustellen. Die bislang gesammelten Erfahrungen geben jedoch Anlass dazu, einen solchen Mehrwert zu unterstellen.

Zusammenfassend bleibt festzuhalten, dass Weiterbildungsmentoring im Betrieb vielversprechend ist und Potenziale zur Erreichung formal gering oder nicht qualifizierter Beschäftigter birgt. Trotz der Herausforderungen mit Blick

auf eine nachhaltige Verstetigung lohnt es sich also, den Ansatz weiter zu verfolgen und in die Breite zu tragen. ◀

---

#### LITERATUR

BMAS; BMBF (Hrsg.): Strategiepapier: Nationale Weiterbildungsstrategie. o. O. 2019

BMAS; BMBF (Hrsg.): Fortführung und Weiterentwicklung: Nationale Weiterbildungsstrategie. Gemeinsam für ein Jahrzehnt der Weiterbildung – Aufbruch in die Weiterbildungsrepublik. Berlin 2022

EWALD, L.; FERRANDO, J.; KNÜTTEL, J.: Gewerkschaftliche Weiterbildungsmentoren. Vertrauensschaffende Experten für Bildungswege. Erkenntnisse des Forschungsprojektes. Frankfurt a. M. 2018

FLIEGENER, L.; LACHER, S.; ROHS, M.: Geringqualifizierung – Ein relative Perspektive. Kaiserslautern 2022

KREMERS, C.; PLÜNNECKE, A.; VAHLHAUS, I.: Zunehmende Bedeutung von Grundbildung und Weiterbildung für Geringqualifizierte. In: IW-Trends (2023) 3

NOACK, M.; MÜLLER, J.: Mehr Fachkräfte in jeder Region. Gütersloh 2023

TRAHMS, A.; LAIBLE, M.; BRAUNSCHWEIG, L.: Geringqualifizierte bilden sich nach wie vor deutlich seltener weiter. In: IAB-Forum 27. Oktober 2021. URL: [www.iab-forum.de/geringqualifizierte-bilden-sich-nach-wie-vor-deutlich-seltener-weiter/](http://www.iab-forum.de/geringqualifizierte-bilden-sich-nach-wie-vor-deutlich-seltener-weiter/)

(Alle Links: Stand 17.01.2024)

# Das Deutsch-Schweizer Abkommen zur Gleichwertigkeit von Berufsabschlüssen

Deutschland und die Schweiz sind in Sachen gegenseitiger Berufsankennung näher zusammengedrückt. Seit September 2021 besteht ein erleichtertes Verfahren zur gegenseitigen Anerkennung von Berufen. Ziel ist es, qualifizierten deutschen und schweizerischen Fachkräften die Berufsausübung und Weiterbildung im jeweils anderen Land zu erleichtern sowie die grenzüberschreitende Mobilität zu fördern. Im Beitrag werden die konkrete Ausgestaltung des Abkommens, die Unterstützungsaufgaben des BIBB sowie deren Umsetzungsstand dargestellt.

## Rahmen und Hintergrund des Abkommens

Am 1. September 2021 ist das Abkommen zwischen der Regierung der Bundesrepublik Deutschland und dem Schweizerischen Bundesrat über die gegenseitige Feststellung der Gleichwertigkeit von beruflichen Abschlüssen in Kraft getreten.<sup>1</sup> Damit wird ein vereinfachtes Verfahren zur gegenseitigen Anerkennung von Berufsabschlüssen etabliert. Bei Berufen, bei denen eine Gleichwertigkeit festgestellt worden ist, bestehen für Berufsinhaber/-innen gemäß Artikel 4 des Abkommens gleiche Rechte hinsichtlich einer Berufsausübung auf dem nationalen Arbeitsmarkt sowie des Zugangs zu beruflicher Weiterbildung.

In Deutschland fallen sowohl Ausbildungsabschlüsse als auch Abschlüsse der höher qualifizierenden Berufsbildung gemäß Berufsbildungsgesetzes (BBiG) und Handwerksordnung (HwO) unter das Abkommen. Auf schweizerischer Seite gilt das Abkommen für Abschlüsse der beruflichen Grundbildung

sowie für eidgenössische Prüfungen der höheren Berufsausbildung, darunter fallen Abschlüsse mit eidgenössischem Fachausweis und Diplom nach dem schweizerischen Berufsbildungsgesetz. Mit Inkrafttreten des Abkommens wurde eine Vereinbarung aus dem Jahr 1937 abgelöst, sodass nunmehr ein zeitgemäßes Abkommen existiert, das in die Breite der Berufe nach BBiG und HwO wirkt und auf die systemischen Gemeinsamkeiten der Berufsbildungssysteme eingeht. Denn beide Staaten setzen auf eine qualitativ hochwertige duale Aus- und Fortbildung, die eine verzahnte theoretische und praktische Ausbildung in den Mittelpunkt stellt.

## Voraussetzungen für Gleichwertigkeiten zwischen Berufsabschlüssen der beiden Länder

Für die praktische Umsetzung des Abkommens wurden »Arbeitsinstrumente« nach Art. 6 Abs. 2 des Abkommens, sogenannte Berufe-Listen entwickelt. In diesen sind in tabellarischer Form deutsche und schweizerische Abschlüsse der Aus- und Fortbildung einander gegenübergestellt, sofern eine Gleichwertigkeit nach fachlicher Überprüfung einvernehmlich (Konsolidierungsprozess) durch die verantwortlichen Stellen in der Schweiz und in Deutschland festgestellt wurde.

Verantwortliche Stellen im Sinne des Abkommens sind für die Schweiz das Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation im Eidgenössischen Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung und für Deutschland das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) in Abstimmung mit dem Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK).

Das BIBB wurde vom BMBF beauftragt, den Gleichwertigkeitsfeststellungsprozess ebenso wie den nach Neuordnungsverfahren laufenden Aktualisierungsprozess zu unterstützen. Dazu wurden fachliche Einschätzungen zu möglichen gleichwertigen Berufsabschlüssen der beiden Länder für bundesrechtlich geregelte duale Ausbildungsabschlüsse sowie für bundesrechtlich geregelte Fortbildungsabschlüsse nach BBiG/HwO erarbeitet. Entsprechende Einschätzungen für den Bereich der Handwerksmeister/-innen nach HwO nimmt das Forschungsinstitut für Berufsbildung im Handwerk an der Universität zu Köln (FBH) vor. Die dem BMBF zur Verfügung gestellten Einschätzungen fließen in den Konsolidierungsprozess ein.



**CHRISTIAN HOLLMANN**  
Arbeitsbereichsleiter im BIBB  
hollmann@bibb.de

<sup>1</sup> Vgl. BGBl II Nr. 18, v. 12.08.2021, S. 919-922. URL: [www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger\\_BGBl&jumpTo=bgbl221s0919.pdf](http://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBl&jumpTo=bgbl221s0919.pdf)

Grundlage der Ergebnisse der fachlichen Einschätzungen durch das BIBB sind die in Art. 3 des Abkommens festgelegten Voraussetzungen. Demnach müssen berufliche Abschlüsse, zu denen Gleichwertigkeiten festgestellt werden, zu vergleichbaren Tätigkeiten befähigen. Ein Vergleich ist anhand der Berufsbilder vorzunehmen. Bei der Prüfung ist entscheidend, dass keine wesentlichen Unterschiede festgestellt werden und die beruflichen Abschlüsse systemisch der gleichen Stufe zugeordnet sind. Dabei sieht die Anlage zum Abkommen folgende drei Stufen vor:

- Berufsabschluss nach zweijähriger Ausbildung,
- Berufsabschluss nach drei- oder dreieinhalbjähriger Ausbildung,
- Abschluss der beruflichen Fortbildung.

### Vorgehen des BIBB zur Beurteilung von Gleichwertigkeiten

Im BIBB werden die fachlichen Einschätzungen zu möglichen Gleichwertigkeiten innerhalb der Abteilung 2 »Struktur und Ordnung der Berufsbildung« von den jeweils für die Berufe zuständigen Wissenschaftler/-innen entwickelt.

Die Ausgangsbasis bilden dabei die zugrundeliegenden deutschen und schweizerischen Ordnungsmittel. Vor dem Hintergrund, dass die Ordnungsmittel der beiden Länder teilweise auf unterschiedlichen Abstraktionsebenen formuliert sind und nicht immer eindeutig ersichtlich wird, welche konkreten Tätigkeiten in dem jeweiligen Land ausgeübt werden, werden bei Bedarf weitere Unterlagen wie Zeugniserläuterungen, Lehrpläne und Informationen der Berufsberatung hinzugezogen. Der eigentliche Prüfungsvorgang erfolgt dann im Rahmen einer synoptischen Gegenüberstellung der Berufsprofile samt konkretisierender Dokumente. Dabei werden auch die Zuordnung zum Europäischen Qualifikationsrahmen,

Zulassungsvoraussetzungen und mögliche zulassungsrelevante Vorqualifikationen berücksichtigt. Die Ergebnisse der Prüfung werden abschließend bewertet, um auf dieser Grundlage eine Gleichwertigkeitsempfehlung gegenüber dem BMBF auszusprechen.

Sind die zur Verfügung stehenden Dokumente in Bezug auf mögliche wesentliche Unterschiede nicht hinreichend aussagekräftig, werden ergänzend Berufsexpertinnen und -experten hinzugezogen. Beispielsweise wurde aus dem Dokumentenvergleich zwischen den deutschen Berufsabschlüssen Medizinische/-r bzw. Zahnmedizinische/-r Fachangestellte/-r und den schweizerischen Berufsabschlüssen Medizinische/-r Praxisassistent/-in bzw. Dentalassistent/-in nicht hinreichend deutlich, in welcher Tiefe bzw. Breite Tätigkeiten im Bereich des Röntgens bzw. des Strahlenschutzes ausgeübt werden. Über einen Workshop mit Berufsexpertinnen und -experten beider Länder konnte Aufklärung über die konkreten Tätigkeiten erzielt werden, sodass im Ergebnis eine Gleichwertigkeitsempfehlung für die Berufsabschlüsse zahnmedizinische Fachangestellte und Dentalassistenten ausgesprochen werden konnte.

### Verfahren zur Erstellung der Berufe-Listen und deren Veröffentlichung

Die Berufe-Listen werden von den zuständigen Stellen der beiden Länder periodisch abgeglichen und aktualisiert. Die Listen werden in Deutschland mit dem Stichtag 30. September eines jeden Jahres über das Verzeichnis der anerkannten Ausbildungsberufe (BIBB 2023) veröffentlicht. Mögliche unterjährige Anpassungen an den Berufe-Listen sind über die BIBB-Homepage nachzuvollziehen<sup>2</sup>. Aktuell weisen die Listen auf der Ausbildungsebene 186 und auf der Ebene der höher qualifizierenden Berufsbildung 30 Gleichwertigkeitsempfehlungen aus (ebd.).

### Von den Berufe-Listen zur Feststellung der individuellen Gleichwertigkeitsfeststellung

»Das Verfahren zur Anerkennung nach diesem Abkommen ersetzt die individuelle Prüfung zur Feststellung der Gleichwertigkeit. In Deutschland wird das Verfahren bei den zuständigen Stellen bzw. Kammern beantragt und durchgeführt, die auch für die Anerkennung nach dem Berufsqualifikationsfeststellungsgesetz (BQFG) und der Handwerksordnung (HwO) zuständig sind«<sup>3</sup>. Die Berufe-Listen haben empfehlenden Charakter. Sie sollen den zuständigen Stellen die Entscheidungsfindung erleichtern, damit diese auf Basis der Berufe-Listen im Regelfall ohne weitere individuelle Prüfung über eine Gleichwertigkeit entscheiden. Das Berufsqualifikationsfeststellungsgesetz (BQFG)<sup>4</sup> in Verbindung mit den Regeln der Handwerksordnung wirken zum Abkommen ergänzend und nicht ersetzend. Sollte eine Gleichwertigkeitsempfehlung über das vereinfachte Anerkennungsverfahren also nicht zum Tragen kommen, steht Anerkennungssuchenden der Weg über ein Gleichwertigkeitsempfehlungsverfahren nach BQFG weiterhin offen. Auch bleibt die Geltung der EU-Berufsanerkennungsrichtlinie für reglementierte Berufe von dem Abkommen unberührt. ◀

#### LITERATUR

BIBB: Verzeichnis der anerkannten Ausbildungsberufe. Bonn 2023. URL: [www.bibb.de/dienst/publikationen/de/19128](http://www.bibb.de/dienst/publikationen/de/19128)

(Alle Links: Stand 17.01.2024)

<sup>2</sup> Vgl. [www.bibb.de/de/143856.php](http://www.bibb.de/de/143856.php)

<sup>3</sup> Vgl. [www.anerkennung-in-deutschland.de/html/de/pro/bilaterale-abkommen-anerkennung.php](http://www.anerkennung-in-deutschland.de/html/de/pro/bilaterale-abkommen-anerkennung.php)

<sup>4</sup> Vgl. BGBl. I Nr. 63 v. 12.12.2011 S., 2515–2552. URL: [www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger\\_BGBl&jump-To=bgbl111s2515.pdf](http://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBl&jump-To=bgbl111s2515.pdf)



## Vier modernisierte Berufe in der Umwelttechnologie

**20 Jahre nach der letzten Neuordnung wurden die vier umwelttechnischen Berufe modernisiert, um sie für aktuelle und zukünftige Herausforderungen fit zu machen. Dazu zählt neben den technologischen Neuerungen auch der Klimawandel. Neue Abschlussbezeichnungen sollen die Attraktivität dieser Berufe steigern, deren Ausbildungsordnungen zum Ausbildungsjahr 2024 in Kraft treten.**

### Neue Anforderungen und veränderte Rahmenbedingungen

Die Familie der vier umwelttechnischen Berufe ging im Jahr 2002 aus dem Vorgängerberuf »Ver- und Entsorger/-in« hervor. 20 Jahre später wurde durch Herausforderungen wie die Digitalisierung, den Klimawandel sowie veränderte technische und rechtliche Anforderungen eine Modernisierung der Ausbildungsordnungen erforderlich. Die vier modernisierten Berufe tragen nun die Namen Umwelttechnologe und Umwelttechnologin für Wasserversorgung, für Abwasserbewirtschaftung, für Kreislauf- und Abfallwirtschaft sowie für Rohrleitungsnetze und Industrieanlagen.

Der Ausbildungsberuf Fachkraft für Abwassertechnik wurde 2018 stellvertretend für die gesamte Berufefamilie im Rahmen der Initiative »Berufsbildung 4.0« systematisch auf Veränderungen und zukünftige Anforderungen durch die Digitalisierung untersucht. Die Analyse zeigte, dass die Aufgaben in dem Beruf durch den Einsatz digitaler Technologien anspruchsvoller werden. Gleichzeitig bleiben grundlegende – auch handwerkliche – Aufgaben ein wichtiger Bestandteil des Arbeitsalltags



**VERENA SCHNEIDER**  
Wiss. Mitarbeiterin im BIBB  
verena.schneider@bibb.de

(vgl. RANFT 2020). Ein umfassendes Verständnis für das umwelttechnische System (einschließlich der dazugehörigen Prozesse), in dem gearbeitet wird, sind ebenfalls eine wichtige Voraussetzung. Im Rahmen der Modernisierung des Ausbildungsberufs mussten daher die neuen Anforderungen zusätzlich zu den bestehenden Inhalten bei gleichbleibender Ausbildungszeit von drei Jahren in die Ausbildung integriert werden. Zwei der umwelttechnischen Berufe wurden im Rahmen des Klimawandelanpassungsprojekts analysiert (vgl. Infokasten).

### Änderungen bei Kernqualifikationen und Abschlussprüfung

Die modernisierten Ausbildungsordnungen bringen zwei wesentliche strukturelle Änderungen mit sich. Zwar bleiben die gemeinsamen Kernqualifikationen für alle vier Berufe auch nach der Neuordnung erhalten, allerdings reduziert sich deren zeitlicher

Umfang zur Vermittlung von 15 auf zwölf Monate. So wurde mehr Raum für die berufsspezifischen fachlichen Inhalte in der Ausbildung geschaffen. In den Kernqualifikationen werden den Auszubildenden grundlegende naturwissenschaftliche, technische und handwerkliche Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten vermittelt. So geht es z. B. um ökologische Kreisläufe, Hygienemaßnahmen, den Umgang mit Stoffen und das Betreiben technischer Systeme. Auch Themen wie Dokumentation und Qualitätssicherung werden im gemeinsamen Teil der Ausbildung vermittelt. Da Umwelttechnologinnen und Umwelttechnologe im Bereich der kritischen Infrastruktur arbeiten, wurden erhöhte Anforderungen an die IT-Sicherheit in der Neuordnung ebenfalls berücksichtigt. Die Abbildung zeigt die wichtigsten Tätigkeiten und Neuerungen für alle vier Berufe.

An die Stelle der Prüfungsstruktur aus Zwischen- und Abschlussprüfung tritt in Zukunft die Gestreckte Abschluss-

#### Umwelttechnische Berufe im Rahmen des Klimawandelanpassungsprojekts

Die Ausbildungsrahmenpläne der beiden Berufe Umwelttechnologe/-technologin für Wasserversorgung und Umwelttechnologe/-technologin Abwasserbewirtschaftung wurden als ein Bestandteil des vom Umweltbundesamt (UBA) und dem BIBB durchgeführten Forschungsprojekts »Analyse und Einsatz von Klimadiensten zum Kapazitätsaufbau, Bildung und Vernetzung zur Klimawandelanpassung«\* auf ihre mögliche Rolle bei der Umsetzung von Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel analysiert. Die Analyse identifiziert, welche Kompetenzen, die nicht Gegenstand der aktuellen Ausbildungsrahmenpläne sind, die Fachkräfte befähigen könnten, Klimaanpassungsmaßnahmen in ihrem beruflichen Kontext effektiver umzusetzen. Die Ergebnisse können z. B. in die geplanten Neuordnungen der zugehörigen Fortbildungsordnungen einfließen.

\* [www.bibb.de/de/165177.php](http://www.bibb.de/de/165177.php)

## Abbildung

Übersicht zu den Tätigkeiten und Neuerungen in den vier umwelttechnischen Berufen

<b>Umwelttechnologe/-technologin für Wasserversorgung</b>	<b>Umwelttechnologe/-technologin für Abwasserbewirtschaftung</b>
<p>Sie sorgen für eine sichere Verfügbarkeit des wichtigsten Lebensmittels Trinkwasser.</p> <p><b>Was ist neu?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachhaltiger Umgang mit der Ressource Wasser und Optimierung von Prozessen, um Wasserverluste zu verhindern.</li> <li>• Digitalisierung, z. B. über die Nutzung von Datenanalysen und Simulationen.</li> </ul>	<p>Sie sorgen dafür, dass Abwässer und auch die Niederschläge ohne Schaden für Mensch und Umwelt wieder in den Wasserkreislauf zurückgegeben werden können.</p> <p><b>Was ist neu?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regenwasserbewirtschaftung als Reaktion auf den Klimawandel unter Einsatz von Netzinformationssystemen und Simulationen.</li> <li>• (Rück-)Gewinnung von Energie und Energieeffizienz.</li> </ul>
<b>Umwelttechnologe/-technologin für Kreislauf- und Abfallwirtschaft</b>	<b>Umwelttechnologe/-technologin für Rohrleitungsnetze und Industrieanlagen</b>
<p>Sie sind Expertinnen und Experten im nachhaltigen Umgang mit Abfällen und Wertstoffen, beraten Kundinnen und Kunden und steuern und überwachen zudem technische Anlagen und logistische Prozesse.</p> <p><b>Was ist neu?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die bisherigen Schwerpunkte entfallen, sodass Fachkräfte in diesem Beruf künftig in allen Bereichen einsetzbar sind.</li> </ul>	<p>Sie sorgen dafür, dass kommunale und industrielle Abwässer sicher zur Wiederaufbereitung gelangen. Im Schwerpunkt Industrieanlagen sichern sie mit ihren Dienstleistungen effiziente und umweltschonende Produktionsabläufe in Industrieunternehmen.</p> <p><b>Was ist neu?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die zeitlichen Richtwerte für die zwei Schwerpunkte Rohrleitungsnetze und Industrieanlagen wurden von 30 auf 42 Wochen erhöht.</li> <li>• Der Fokus auf die Arbeitssicherheit wurde verstärkt.</li> </ul>

prüfung (GAP). Teil 1 der GAP bezieht sich auf die gemeinsamen Kernqualifikationen und ist für alle vier Berufe identisch. Der Prüfungsbereich heißt »Mechanisches Anpassen eines umwelttechnischen Systems« und umfasst praktische, mündliche und schriftliche Bestandteile. Das Ergebnis des Teils 1 geht mit 20 Prozent in die Benotung der Abschlussprüfung ein. Teil 2 der GAP besteht in jedem Beruf aus drei fachlichen Prüfungsbereichen sowie »Wirtschafts- und Sozialkunde«.

## Umsetzung in die Ausbildungspraxis und weitere Perspektiven

Auch wenn der Kern der Berufe erhalten bleibt, stellt die Umsetzung der modernisierten Ausbildungs- und

Prüfungsinhalte für die Betriebe, die zuständigen Stellen, die Prüfungsausschüsse und die Berufsschulen mitunter eine große Herausforderung dar. Das BIBB unterstützt die Ausbildungs- und Prüfungspraxis mit Umsetzungshilfen für alle vier Berufe, die in der Reihe »Ausbildung gestalten« erscheinen.<sup>1</sup> Nach der Veröffentlichung im Frühjahr 2024 stehen die Publikationen zum kostenlosen Download zur Verfügung. Zusätzlich werden vonseiten der Verbände und des BIBB Veranstaltungen für die Ausbildungspraxis geplant, um über die neuen Berufe zu informieren. Umwelttechnische Berufe zählen zu den systemrelevanten Berufen. Die hohe gesellschaftliche Bedeutung macht diesen Ausbildungsberuf jedoch nicht automatisch attraktiv; Ausbildungs-

plätze können nicht problemlos besetzt werden. Um junge Menschen in ihrer beruflichen Orientierungsphase auf die Berufe aufmerksam zu machen, wird vom BIBB mit Mitteln des BMBF für die Berufefamilie ein interaktives »360°-Berufsfeldpanorama« erstellt, das voraussichtlich Anfang 2024 zur Verfügung steht.<sup>2</sup>

Zudem haben die zuständigen Stellen im Bereich Kreislauf- und Abfallwirtschaft verschiedene Ausbildungsregelungen für behinderte Menschen geschaffen. Daher wird für Umwelttechnologinnen und Umwelttechnologin für Kreislauf- und Abfallwirtschaft die Erarbeitung einer bundeseinheitlichen Fachpraktikerregelung gemäß § 66 des Berufsbildungsgesetzes angestrebt.

Für jeden der vier Berufe gibt es einen zugehörigen Fachmeister. Im Nachgang zur Neuordnung der Berufe streben die Sozialpartner auch eine Modernisierung der zweiten Fortbildungsstufe und damit einhergehend die neue Abschlussbezeichnung »Bachelor Professional« an. Dabei wird auch die Option bundesweiter Abschlüsse auf der ersten Fortbildungsstufe geprüft. ◀

## LITERATUR

RANFT, S.: Berufsbildung 4.0 – für die digitalisierte Arbeitswelt von morgen. Der Beruf »Fachkraft für Abwassertechnik« im Screening. Bonn 2020. URL: [www.bibb.de/dienst/publikationen/de/16434](http://www.bibb.de/dienst/publikationen/de/16434)

(Alle Links: Stand 17.01.2024)

<sup>1</sup> [www.bibb.de/ausbildunggestalten](http://www.bibb.de/ausbildunggestalten)

<sup>2</sup> [www.ueberaus.de/berufsfeldpanoramen](http://www.ueberaus.de/berufsfeldpanoramen)

## Berufe-Steckbrief: Wasserbauer/-in

**Die vielen Flüsse in Deutschland sind nicht nur wichtige Transportwege für Güter und Menschen, sondern auch Erholungsorte und Lebensraum. Um die Unterhaltung dieser Schifffahrtsstraßen und weiterer Gewässer kümmern sich Wasserbauer/-innen. Im Steckbrief werden ihre Aufgaben beschrieben, welche Auswirkungen der Klimawandel auf ihre Arbeit hat und wie daraus ein Azubi-Projekt wurde.**



Nachhaltiger Wiederaufbau der Ufersicherung im Ahrtal im Rahmen eines Azubiprojekts  
Screenshot: Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes

### Aufgaben im und am Wasser

Wasserbauer/-innen sorgen dafür, dass die Menschen an den Flüssen sicher leben können. Sie sind für die Unterhaltung der Schifffahrtsstraßen des Bundes und der Länder, von Seen und anderen Gewässern und des Küstenbereichs verantwortlich. Außerdem fallen der Schutz der Uferlandschaft und die Katastrophenprävention in ihre Zuständigkeit. Dazu gehört es, Schleusen instand- sowie Uferbereiche freizuhalten, aber auch sich um den Hochwasserschutz und die Eisabwehr zu kümmern.

Wasserbauer/-innen pflegen die Bausubstanz von Dämmen, Regelungsbauwerken und Ufersicherungen sowie von Anlagen des Küsten- und Inselfschutzes. Sie kontrollieren Wehre, Stauseen und Trinkwassertalsperren, führen kleinere Instandsetzungs- und Wartungsarbeiten aus oder kümmern sich um größere Reparaturen. Daneben kontrollieren Wasserbauer/-innen, ob die Wassertiefe für die Schiffe ausreichend ist, und halten die Wasserstraßen von Hindernissen frei. Da die Arbeit häufig im Freien stattfindet, sollten Wasserbauer/-innen Lust auf Wind, Wetter und Wasser haben.

### Der besondere Begriff: Lebendbauweisen

Lebendbau ist Uferschutz durch Begrünung mit Gehölzen, Röhrichtern, Gräsern und Kräutern sowie naturnahen Bauweisen. Der Lebendbau schafft Lebensräume für Wasservögel und Kleintiere. Die Angriffskräfte des Wassers und Eises werden durch die elastische Befestigung des Ufers dämpfend aufgenommen.

Mit ihrer Arbeit tragen Wasserbauer/-innen auch zur Umsetzung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie bei. Deren vorrangiges Ziel ist es, einen guten ökologischen Zustand aller Gewässer zu erreichen.

Wasserbauer/-innen arbeiten bei den deutschlandweit 17 Wasserstraßen- und Schifffahrtsämtern, aber auch bei Wasser-, Talsperren- und Deichverbänden. Zum Stichtag 31.12.2022 gab es bundesweit 393 Auszubildende, die sich auf 14 Bundesländer verteilen (vgl. Abb.). Die berufsschulische und die überbetriebliche Ausbildung erfolgen zentral in den beiden Berufsbildungszentren Koblenz (Rheinland-Pfalz) und Kleinmachnow (Brandenburg).

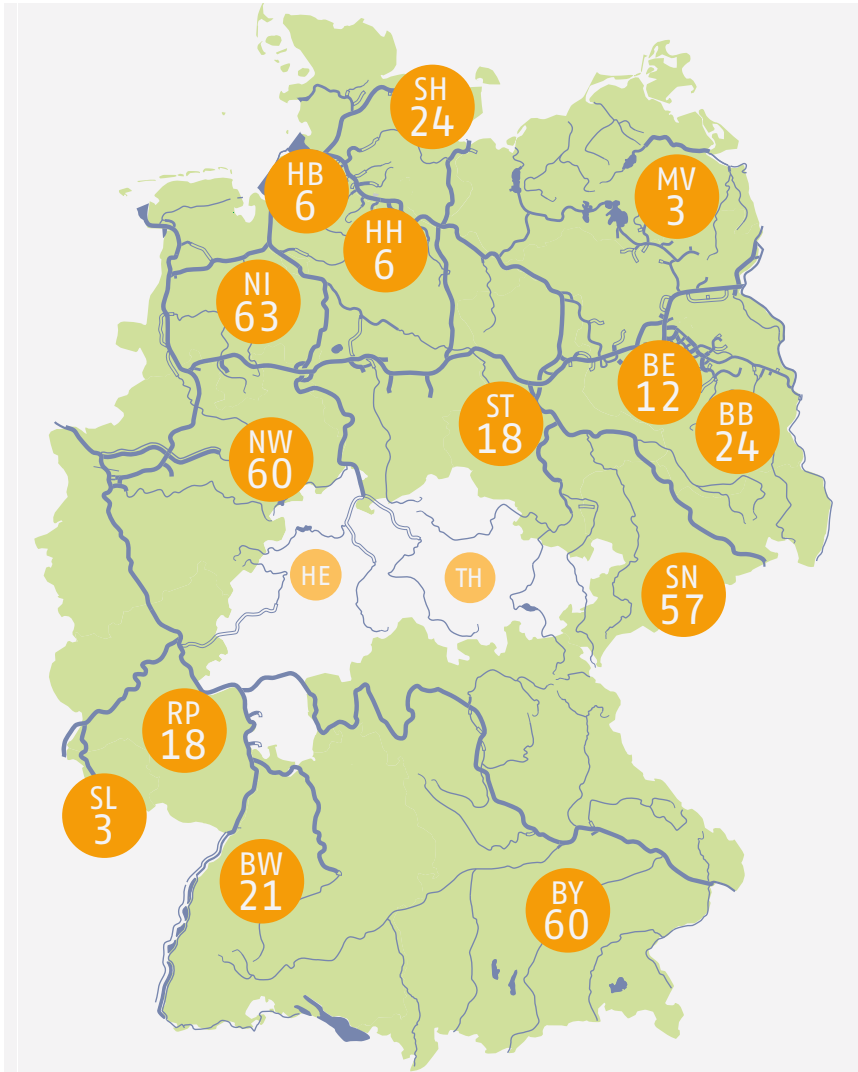
### Auswirkungen des Klimawandels

Die Auswirkungen des Klimawandels bekommen die Wasserbauer/-innen in ihrem Arbeitsalltag direkt zu spüren: Hochwasser, Niedrigwasser, Starkregen und Dürren wirken sich unmittelbar auf Gewässer und ihre Unterhaltung aus. Die Unwetterkatastrophe im Ahrtal im Juli 2021 zeigte eindrücklich, wie wichtig der Beruf z. B. für Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel ist.

Um die Region beim Wiederaufbau zu unterstützen, haben in einem Azubiprojekt der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) im Jahr 2022 über 100 Auszubildende Uferbereiche der Ahr naturnah instandgesetzt. Ziel war es, das Ufer zu stabilisieren und gleichzeitig der Ahr wieder mehr Fläche zu geben und damit den Hochwasserschutz zu verbessern. Zur nachhaltigen Uferbefestigung wurde eine Methode angewandt, die bisher nur im Norden Deutschlands umgesetzt wurde. Bei dieser werden zur Befestigung Weidenruten genutzt, die im Boden austreiben und über die gebildeten

**Abbildung**

Regionale Verteilung der Auszubildenden Wasserbauer/-innen und Bundeswasserstraßen



Regionale Verteilung der Auszubildenden (Bestand am 31.12.) des Berufs absolut (2022)  
Quelle: »Datensystem Auszubildende« des BIBB

**Auf einen Blick**

- Letzte Neuordnung: 2004
- Ausbildungsdauer: 3 Jahre
- Zuständigkeit: Industrie und Handel/Öffentlicher Dienst
- Ausbildungsstruktur: Monoberuf
- DQR-Niveau: Stufe 4
- Fortbildung: Geprüfte/-r Wasserbaumeister/-in; Geprüfte/-r Natur- und Landschaftspfleger/-in



Berufsinformationen des BIBB: [www.bibb.de/dienst/berufesuche/de/index\\_berufesuche.php/profile/apprenticeship/06987zi](http://www.bibb.de/dienst/berufesuche/de/index_berufesuche.php/profile/apprenticeship/06987zi)

Ausbildung gestalten: [www.bibb.de/dienst/publikationen/de/7891](http://www.bibb.de/dienst/publikationen/de/7891)

Video über das Azubi-Projekt im Ahrtal: <https://youtu.be/pbQivkHg2h0>

Infografik zum Download: [www.bwp-zeitschrift.de/g12174](http://www.bwp-zeitschrift.de/g12174)



Podcast zum Berufe-Steckbrief mit zwei Auszubildenden: [www.bwp-zeitschrift.de/p184361](http://www.bwp-zeitschrift.de/p184361)

Wurzeln das Ufer zusätzlich auf natürliche Weise stabilisieren.

**Digitalisierung im Wasserbau**

Die fortschreitende Digitalisierung eröffnet die Chance, sich mit neuen Technologien, Verfahren oder Systemen zu befassen. Mithilfe digitaler topografischer Karten kann Instandsetzungsbedarf von Böschungen kartiert werden, mit 3-D-Laserscans des Gewässerbodens können die Kontrolle der Fahrrinne durchgeführt und Roboter für die Inspektion und Wartung von Wasserstraßen und Wasserbauwerken eingesetzt werden.

**Was kann man nach der Ausbildung machen?**

Nach erfolgreichem Ausbildungsabschluss gibt es eine Vielzahl an Weiterbildungsmöglichkeiten und Fortbildungsabschlüssen. Um das berufliche Wissen aktuell zu halten, kann eine Weiterbildung z. B. in den Bereichen Wasserbau, Betonbau, Naturschutz, Vermessungstechnik oder Bausanierung erfolgen. Den beruflichen Aufstieg ermöglichen u. a. die Prüfung als Wasserbaumeister/-in, Geprüfte/-r Natur- und Landschaftspfleger/-in oder eine Weiterbildung als Techniker/-in der Fachrichtung Bautechnik mit dem Schwerpunkt Tiefbau. Ein Bachelorstudium kann z. B. in den Fächern Bauingenieurwesen oder Wasser- und Bodenmanagement, Wassertechnologie angeschlossen werden. ◀

(Alle Links: Stand 17.01.2024)

(Zusammengestellt  
von Arne Schambeck)



# Bericht über die Sitzung des Hauptausschusses am 13. Dezember 2023

**Die dritte Sitzung des Hauptausschusses im Jahr 2023 fand unter Leitung von Nico SCHÖNEFELDT, Beauftragter der Arbeitgeber, statt. Beraten wurde im Schwerpunkt die aktuelle Situation auf dem Ausbildungsstellenmarkt 2023. Weitere Themen waren u. a. das neue Webportal des BIBB für das Ausbildungs- und Prüfungspersonal »Leando« und die Vorstellung von virtuellen Angeboten zur Berufsorientierung der BA.**

## Aktuelle Situation auf dem Ausbildungsstellenmarkt 2023

Nach dem coronabedingten Einbruch der Ausbildungsvertragszahlen der letzten Jahre konnte auf dem Ausbildungsstellenmarkt erstmals eine leichte Stabilisierung des Ausbildungsmarktgeschehens festgestellt werden, so die einleitende Einschätzung von DR. JOHANNA BÖRSCH-SUPAN, Leiterin der Abteilung »Allgemeine und berufliche Bildung: Lebensbegleitendes Lernen« im Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF). Im Anschluss erläuterte BETTINA MILDE, Leiterin des BIBB-Arbeitsbereichs »Berufsbildungsangebot und -nachfrage/ Bildungsbeteiligung« die Datenlage ausführlich anhand der jüngsten BIBB-Analysen. Bei den neu abgeschlossenen Ausbildungsverträgen zum Stichtag 30.9. sei gegenüber dem Jahr 2022 ein Plus von ca. 14.000 (+ 3,0%) festzustellen. Dieser durchaus erfreulichen Entwicklung steht jedoch ein Minus von 35.900 (-6,8%) Ausbildungsverträgen mit Blick auf das Vor-Corona-Jahr 2019 gegenüber. Obwohl im Jahr 2023 mehr Ausbildungsangebote (+ 18.600 bzw. +3,4%) und auch eine steigende Ausbildungsplatznachfrage (+ 17.300, + 3,2%) von Jugendlichen zu verzeichnen waren,

---

**DR. THOMAS VOLLMER**  
Fachlicher Leiter Büro  
Hauptausschuss im BIBB

kommen Angebot und Nachfrage nach wie vor nicht passgerecht zusammen: Die aus den letzten Jahren bekannten »Passungsprobleme« bestehen somit fort, wobei die Zahl der unbesetzten Ausbildungsstellen sogar einen historischen Höchststand erreicht hat. Die Vertreter/-innen der Bänke des Hauptausschusses berieten im Anschluss Maßnahmen, mit denen die leicht verbesserte Situation auf dem Ausbildungsstellenmarkt mit Blick auf den nach wie vor gravierenden Fachkräftemangel weiter stabilisiert werden könne. Trotz genannter Lichtblicke seien immer noch erhebliche Anstrengungen vonnöten, um das Vor-Pandemie-Niveau wieder zu erreichen.

## Webportal des BIBB: Ausbildungs- und Prüfungspersonal (Leando)

Der wirtschaftliche und technologische Wandel stellt das Ausbildungs- und Prüfungspersonal vor erhebliche Herausforderungen: »Informationsflut«, »Passgenauigkeit der Informationen zur betrieblichen Praxis« oder die sattsam bekannte Frage »Wie finde ich Azubis?« sind hier einige der Stichworte, die MICHAEL HÄRTEL, Leiter des BIBB-Arbeitsbereichs »Lehren und Lernen, Bildungspersonal« in der Hauptausschusssitzung nannte. Um diesen und weiteren Fragen und Herausforderungen gerecht zu wer-

den und eine exzellente betriebliche Ausbildung zu ermöglichen, hat das BIBB im Auftrag des BMBF und in Kooperation mit Ausbilderinnen und Ausbildern sowie Prüferinnen und Prüfern das Webportal »Leando« entwickelt. »Leando« ist als zentrale digitale Anlaufstelle konzipiert, die das Ausbildungs- und Prüfungspersonal mit allen relevanten und insbesondere qualitätsgeprüften Informationen versorgt und einen zentralen Ort für Austausch, Vernetzung und Communitybuilding etabliert. Neben der Informationsvermittlung hält Leando entsprechende Werkzeuge bereit, z. B. digitale Vernetzungstools für den Erfahrungsaustausch, Good-Practice-Beispiele, Podcasts, Lernlandkarten u. v. m. Darüber hinaus unterstützt Leando eine »crossmediale Erweiterung zu den bereits etablierten BIBB-Angeboten«, z. B. der Buchreihe »Ausbildung Gestalten«. Zielgruppe des neuen Angebots, das auch nach seinem Launch 2023 noch weiterentwickelt werden wird, sind neben der betrieblichen Praxis die Überbetrieblichen Bildungszentren (ÜBS).

## Vorstellung von virtuellen Angeboten zur Berufsorientierung der BA

Der Beauftragte der Bundesagentur für Arbeit (BA) im Hauptausschuss, MARK-CLIFF ZOFALL, präsentierte ausführlich zu virtuellen Angeboten



der BA zur Berufsorientierung. Die empirische Ausgangslage sei, dass es weiterhin deutlich mehr gemeldete Ausbildungsstellen als gemeldete Bewerberinnen und Bewerber gebe und dass diese Disparität auch weiterhin zunehme. Um dieser Herausforderung zu begegnen, richten sich die unterschiedlichen Angebote der BA zielgruppengenau an junge Menschen, darüber hinaus aber auch an Eltern und Erziehungsberechtigte, Lehrkräfte und Coaches im Bereich der Berufsorientierung. Damit reagiere die BA auf den Umstand, dass junge Menschen ihre Berufswahlfragen immer öfter in digitaler Form zu klären suchen. Dabei seien insbesondere »authentische Informationen« aus dem Berufsalltag im Videoformat ziel führend. Exemplarisch stellte ZOFALL insbesondere die digitale Nutzerreise »Ich will eine Ausbildung machen« vor, die verschiedene Angebote bündelt (u. a. »Abenteuer Berufe«, »Gesucht-Gefunden: Ich!«, »Check-U«, »Berufe. TV«, »Berufenet«, Ausbildungssuche via »AzubiWelt«, »100Fachbegriffe« etc.) und die Berufseinsteiger/-innen der Sekundarstufe I in allen Phasen der Berufswahl – von der ersten Orientierung, über den Entscheidungsprozess bis hin zur Bewerbung – unterstützt. Ähnliche Angebote werden ebenfalls für Berufseinsteiger/-innen der Sekundarstufe II von der BA vorgehalten. Oberstes Ziel sei, dass kein junger Mensch verloren gehe und so ein wirksamer Beitrag zur Bewältigung des Fachkräftemangels geleistet werde.

## Weitere Themen und Beschlüsse

**Ausbildungsordnungen und Fachpraktikerregelung:** Der Hauptausschuss stimmte den Entwürfen zu folgenden Ausbildungsordnungen zu: »Ausbildung zum Industriekaufmann und zur Industriekauffrau« sowie »Ausbildung zum Feinoptiker und zur Feinoptikerin«. Überdies stimmte der Hauptausschuss der Empfehlung für eine »Ausbildungsregelung zur Fachpraktikerin Hauswirtschaft und personenorientierte Serviceleistungen und zum Fachpraktiker Hauswirtschaft und personenorientierte Serviceleistungen gemäß § 66 des Berufsbildungsgesetzes/§ 42r der Handwerksordnung« zu.

**Haushalt des BIBB:** Der Hauptausschuss stimmte dem BIBB-Haushaltsplan 2024 und dem Finanzplan 2023 bis 2027 zu. Ebenfalls stimmte der Hauptausschuss der Entlastung des Präsidenten für das Haushaltsjahr 2021 zu.

**Jahresforschungsprogramm des BIBB:** Der Hauptausschuss hat das Jahresforschungsprogramm für das Jahr 2024 beschlossen.

**Neue Arbeitsgruppe des Hauptausschusses zu Teilqualifikationen:** Der Hauptausschuss hat eine Arbeitsgruppe eingesetzt, die eine neue Empfehlung zur Erarbeitung und Anwendung von Teilqualifikationen in Ergänzung der Hauptausschussesempfehlung »Abschlussorientierte Qualifizierung Erwachsener: Gelingensbedingungen und Erfolgsfaktoren« (Nr. 170) erarbeiten wird.

**Berufe- und Kompetenzradar sowie Berufemonitoring:** Der Hauptausschuss hat sich ausführlich die beiden BIBB-Projekte »Berufe- und Kompetenzradar (BKR)« sowie »Identifikation von ordnungsrelevanten Indikatoren für den Aufbau einer systematischen, berufsbezogenen Dauerbeobachtung (kurz: Berufemonitoring)« erläutern lassen und in diesem Zusammenhang mögliche Synergien zwischen beiden Projekten sowie das grundsätzliche Verhältnis zwischen Wissenschaft und Praxis diskutiert.

**Wahl des Vorsitzes und stellvertretenden Vorsitzes:** Für das Jahr 2024 wurden als Vorsitzende ELKE HANNACK, Beauftragte der Arbeitnehmer/-innen, und als stellvertretender Vorsitzender CHRISTIAN BUSKE, Beauftragter der Länder, einstimmig gewählt. ◀



Ergänzende Informationen und Links (alle Stand 17.01.2024)  
 Informationen, Statistiken, Tabellen, Grafiken und Regionalkarten zum Ausbildungsmarkt: [www.bibb.de/naa309-2023](http://www.bibb.de/naa309-2023).  
 Weitere Analyse zum Ausbildungsstellenmarkt 2023: [www.bibb.de/ausbildungsmarkt2023](http://www.bibb.de/ausbildungsmarkt2023)  
 Jahresforschungsprogramm des BIBB: [www.bibb.de/de/52.php](http://www.bibb.de/de/52.php)  
 BIBB-Webportal »Leando« für das Ausbildungs- und Prüfungspersonal: [www.leando.de](http://www.leando.de)

# Computerunterstütztes Lernen



Ernst Ross: Computerunterstütztes Lernen. Ein bildungsökonomisches und didaktisches Patentrezept? In: BWP 22 (1993) 6, S. 22–27  
[www.bwp-zeitschrift.de/dienst/publikationen/de/14751](http://www.bwp-zeitschrift.de/dienst/publikationen/de/14751)

## Der Blick in den Rückspiegel

Vor Jahren lernte ich in einem Geschichts-Proseminar, dass es sich mit der *Conditio humana* in etwa so verhält, wie mit einem Autofahrer, der mit 200 km/h und einer völlig beschlagenen Frontscheibe über die Autobahn rast und als einzige Orientierungshilfe den Rückspiegel hat. Gerade in Zeiten, in denen sich die Welt um einen herum in rasantem Tempo verändert, ist es unabdingbar, in den Rückspiegel zu schauen, um zu sehen, ob sich auf den zurückgelegten Streckenabschnitten Hinweise darauf finden lassen, was man gerade durchfährt. Dieses Bild passt auch mit Blick auf die Entwicklung und Verbreitung der generativen KI – einer Technologie, die für die meisten Menschen bis vor Kurzem noch in den Bereich der Science-Fiction gehörte und die das Potenzial hat, die Bildungslandschaft und unsere Gesellschaft grundlegend zu verändern.

Dennoch ist bei aller Skepsis und Sorge »eine gewisse Euphorie nicht zu übersehen, die auf die bildungsökonomischen Potenziale der neuen Bildungstechniken, aber auch auf neue strategische, didaktische und pädagogische Möglichkeiten bezogen ist, [Bildungstechniken und Möglichkeiten, die sogar] Dozenten und Ausbilder überflüssig machen [könnten]«. Dieses Zitat könnte aus einer aktuellen Veröffentlichung stammen. Tatsächlich findet es sich jedoch in einem Arti-



**OLIVER NAHM**  
 Dr., wiss. Mitarbeiter im  
 BIBB  
[nahm@bibb.de](mailto:nahm@bibb.de)

kel aus dem Jahr 1993 von Ernst Ross, der sich damals mit dem Pro und Contra von computerunterstütztem Lernen (CUL) auseinandersetzte. Zu jener Zeit kamen solche Trainings zwar schon in Großunternehmen zum Einsatz, waren aber noch kein fester Bestandteil des Weiterbildungsmarkts. Um eruieren zu können, welche Anregungen für den aktuellen Umgang mit KI in dem Artikel schlummern, sollen hier zunächst die Argumente und Erwartungen von Ross zusammengefasst werden.

Pro-Argumente:

- Bildungsökonomisches Potenzial: Steigerung der Kosteneffizienz insbesondere bei groß angelegten Schulungen.
- Pädagogische Aspekte: CUL kann individuelles und aktives Lernen fördern und die Lerneffizienz steigern.

Contra-Argumente:

- Eingeschränkte pädagogische Reichweite: CUL kann kein Ersatz für Erfahrungen aus realen Handlungen sein und hat seine Grenzen in Bezug auf Adaptivität und Interaktivität.
- Qualitative Mängel: Viele verfügbare Lernprogramme bleiben hinter den technischen Möglichkeiten und pädagogischen Ansprüchen zurück.

Möglichkeiten und Grenzen:

- Möglichkeiten: Motivierendes, selbstständiges, individuelles und aktives Lernen in neuer Qualität.
- Grenzen: Lernprogramme bieten nur vordefinierte Lernwege und können keine umfassende Allgemeinbildung vermitteln.

Fazit:

- CUL hat sowohl in ökonomischer als auch in pädagogischer Hinsicht Potenzial, ist aber kein Allheilmittel.
- CUL muss sorgfältig auf Bedarf, Bildungsinhalt und mediendidaktische Konzeption abgestimmt werden.
- Bei richtiger Anwendung und realistischen Erwartungen kann CUL Aus- und Weiterbildung bereichern, jedoch sind die Grenzen und Herausforderungen zu beachten.

## Der Blick nach vorn

Die Parallelen zwischen den Diskussionen um CUL in den 1990er-Jahren und der heutigen Auseinandersetzung mit generativer KI sind bemerkenswert. Damals wie heute geht es um das Versprechen technologischer Innovationen, den Bildungsprozess zu revolutionieren, sei es durch Kostensenkungen, Effizienzsteigerung oder Anpassung an individuelle Lernbedürfnisse.

Die Pro- und Contra-Argumente von Ross bedürfen keiner grundlegenden Überarbeitung. Lediglich die große Reichweite, die das computergestützte Lernen erzielt hat, war aus damaliger Sicht schwer abzuschätzen, denn noch war die Nutzung des Internets wenig verbreitet und die ersten Learning Management Systeme, die die Erstellung von interaktiven Kursen immens vereinfacht haben, steckten noch in den Kinderschuhen. Auch sein Fazit kann so stehenbleiben: CUL hat seinen Nutzen und bereichert die Bildungslandschaft. Ein Allheilmittel ist es aber in der Tat nicht. Vielmehr ist es ein Werkzeug unter vielen, um

## Abbildung

### Beispiele für computerunterstützte Lerndialoge

**Computer** Was war die erste Hauptstadt von Deutschland nach dem 2. Weltkrieg?

1 Berlin | 2 Hamburg | 3 Bonn *(Computer erwartet Ziffer zwischen 1–3)*

**Lerner** Was ist gemeint: DDR oder Bundesrepublik? *(Computer erkennt keine der Ziffern)*

**Computer** Falsch! Versuchen Sie es noch einmal!

**Lerner** Ich hatte eine Frage gestellt! Was heißt dann falsch?  
*(Computer erkennt wiederum keine der vorgesehenen Ziffern)*

**Computer** Falsch! Möchten Sie eine Hilfe? (J)a | (N)ein

**Lerner** Ich will eine Antwort!

**Computer** Was war die erste Hauptstadt von Deutschland nach dem 2. Weltkrieg?

1 Berlin | 2 Hamburg | 3 Bonn

**Lerner** Jetzt habe ich 3mal gefragt – langsam komme ich mir blöd vor!  
*(Computer erkennt die 3 im Satz!)*

**Computer** Richtig. Bonn war die erste Hauptstadt von Deutschland. Das haben Sie ausgezeichnet gemacht.



**ChatGPT**

Was war die erste Hauptstadt von Deutschland nach dem 2. Weltkrieg?  
1. Berlin | 2. Hamburg | 3. Bonn



**Du**

Was ist gemeint: DDR oder Bundesrepublik?



**ChatGPT**

Gute Frage! Bezogen auf die Bundesrepublik Deutschland, welche Stadt war die erste Hauptstadt nach dem 2. Weltkrieg?  
1. Berlin | 2. Hamburg | 3. Bonn

Quellen: nach Ross 1993, S. 26; ChatGPT-4

Zugänge zu Bildungsangeboten zu erleichtern und Lernprozesse zu unterstützen. Den Grund dafür hat Ross ebenfalls benannt: Es ist zu begrüßen, dass Computerprogramme ein selbstständiges, individuelles und aktives Lernen ermöglichen, doch handelt es sich dabei nicht um Eigenschaften, die in der klassischen Lehre fehlen würden, es gibt also aus didaktischer Sicht keinen absoluten Mehrwert. Allerdings sind Einbußen bei der sozialen Interaktion hinzunehmen.

In Bezug auf die KI-Debatte ist der Blick auf die damals von Ross antizipierten Potenziale und Grenzen von CUL besonders interessant. Denn obwohl bereits in seinem Artikel von adaptiven Lernerfahrungen die Rede war, sind diese auch 30 Jahre später noch nicht in nennenswertem Maße in der digitalen Bildung angekommen. Aktuell arbeiten jedoch verschiedene Projekte an der Entwicklung von Programmen, die Lernenden datenbasiert und KI-gestützt individuelle Vorschläge für ihren Lernweg unterbreiten (vgl. hierzu exemplarisch die Beiträge im Themenschwerpunkt). Und was die von Ross erwähnten Grenzen betrifft – insbesondere die Tatsache, dass diese Programme nur vordefinierte Wege kennen –, so verdeutlicht ein mit ChatGPT nachgestellter Dialog, den Ross mit Bezug

auf einen Beitrag von DIETER EULER als fiktives Beispiel für einen unzureichenden computerunterstützten Lerndialog anführt, was sich in technologischer Hinsicht verändert hat (vgl. Abb.).

Berücksichtigt man, dass unter Zuhilfenahme von Virtual- bzw. Augmented Reality durchaus ein (wenngleich eingeschränkter) Ersatz für reale Handlungen generiert werden kann, beginnen auch die letzten der von Ross beschriebenen Grenzen und Gegenargumente zu bröckeln.

### Zukunftsvision

Heißt das, dass die inzwischen etablierte Praxis des computergestützten Lernens mithilfe von KI tatsächlich beginnt, traditionelle Formen der Wissensvermittlung zu verdrängen? Wahrscheinlich nicht. Auch KI ist kein Allheilmittel. Es ist ein Werkzeug, das bald zum Alltag gehören wird und das Potenzial in sich birgt, Bildungsprozesse noch zugänglicher, effizienter und individueller zu gestalten. Menschliche Interaktion ersetzen kann es aber nicht. Insofern ist vielleicht Team-Teaching – gedacht als Zusammenarbeit von Lehrpersonen und KI – ein realistisches Szenario. Die KI unterstützt Lehrende bei der Auswertung von Lernerfolgskontrollen,

der Erstellung von individualisiertem Material, der Unterrichtskonzeption, der Entwicklung individueller Förderpläne und vielem mehr, wodurch sich diese mehr um die soziale und ganzheitliche Entwicklung der Lernenden kümmern können.

Ob diese Prognose eintritt oder nicht, muss wohl ein weiterer »Wiederentdeckt – Neugelesen«-Artikel 2053 klären.

Das Schlusswort soll jedoch dem Autor des hier wiederentdeckten Beitrags überlassen werden, denn auch dieses lässt sich hervorragend auf die aktuelle KI-Debatte übertragen:

»Auf dem Gebiet des computergestützten Lernens ist noch vieles in Bewegung, und man kann zur Zeit nur eine Zwischenbilanz ziehen. [...] Die Promotoren, Entwickler und Anwender der modernen Lerntechnologien tun gut daran, die Möglichkeiten des interaktiven Lernens nicht euphorisch, sondern realistisch zu betrachten. Moderne Lerntechnologien sind entgegen vielen überzogenen Werbeaussagen nicht das umfassende Patentrezept, mit dem man alle Probleme (ökonomische, organisatorische, strategische und pädagogische) der Aus- und Weiterbildung lösen kann.« ◀

## Berufliche Souveränität



### Bildung und berufliche Souveränität

Gutachten des Aktionsrats Bildung vbw – Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e. V. (Hrsg.) Waxmann, Münster 2023, 292 S., 24,90 EUR ISBN 978-3-8309-4707-3  
Download unter [www.waxmann.com/index.php?eID=download&buchnr=4707](http://www.waxmann.com/index.php?eID=download&buchnr=4707)

In einer dynamischen Welt, in der sich Technologien, Wirtschaft und soziale Strukturen rasch verändern, gewinnt Berufsorientierung zunehmend an Bedeutung. Sie ist für Gesellschaft, Politik und wissenschaftliche Forschung gleichermaßen relevant. Im Mai 2023 stellte der Aktionsrat Bildung sein Gutachten »Bildung und berufliche Souveränität« vor. Im Mittelpunkt des Gutachtens steht die Fähigkeit, einen Beruf selbstbestimmt zu wählen und auszuüben. Zur Stärkung der beruflichen Souveränität der Bildungsteilnehmer/-innen empfiehlt der Aktionsrat Maßnahmen in den verschiedenen Bildungsphasen, wobei auch die Rolle der Bildungseinrichtungen und des Bildungssystems hervorgehoben wird. Das Gutachten geht insbesondere auf die Gegebenheiten des deutschen Bildungssystems sowie auf die ökonomischen und psychologischen Rahmenbedingungen ein. Zentrale Empfehlungen des Aktionsrats richten sich an Lernende, pädagogische Fachkräfte und Bildungsinstitutionen.



**SEVIL MUTLU**  
Wiss. Mitarbeiterin an der  
TU Darmstadt  
[sevil.mutlu@tu-darmstadt.de](mailto:sevil.mutlu@tu-darmstadt.de)

Das Grundlagenkapitel befasst sich mit der Genese der Dualität von Bildung und Ausbildung in Deutschland, zeigt die historische Entwicklung auf und erläutert in diesem Zusammenhang auch die Bedeutung beruflicher Souveränität im volkswirtschaftlichen Kontext. Anschließend widmen sich die neun am Band beteiligten Autorinnen und Autoren in jedem Kapitel einer Lebensphase der Berufsorientierung, beginnend mit der frühen Bildung, der Primar- und Sekundarstufe. Die Bedeutung der Berufsorientierung in der beruflichen Bildung sowie die Gestaltung an Hochschulen werden in den Kapiteln 5 und 6 erörtert, bevor die Weiterbildung in den Blick genommen wird. In jeder Phase werden der Status quo sowie die individuellen Möglichkeiten und Chancen in der jeweiligen Lebensphase beschrieben. Es folgen Kapitel zu den individuellen und den systemischen Bedingungen der Berufsorientierung, bevor die Autorengruppe konkrete Handlungsempfehlungen gibt. Herausragend sind die Kapitel 2 und 3, in denen eine Lebensphase in den Fokus gerückt wird, die für einige Leser/-innen im Kontext der Berufsorientierung abwegig erscheinen mag, wie die Autorinnen und Autoren selbst betonen. Die Bedeutung und Notwendigkeit, dieser Lebensphase mehr

Aufmerksamkeit zu schenken, wird jedoch durch theoretische Ansätze sehr gut verdeutlicht: Da Kinder bereits in jungen Jahren implizites Wissen und Vorstellungen über vermeintlich passende und unpassende Tätigkeiten vermittelt bekommen, ist eine Sensibilisierung für Geschlechterstereotype sowie pädagogisches und alltägliches Handeln auf allen Ebenen sinnvoll und erforderlich. Das Gutachten verdeutlicht, dass im Vergleich zur Berufsorientierung in späteren Lebensphasen die Berufsorientierung im Elementarbereich bisher in Forschung und Praxis weniger Beachtung gefunden hat. Bislang vorliegende Befunde in diesem Bereich weisen jedoch darauf hin, dass die Entwicklungsprozesse im Elementarbereich für die Berufsorientierung in späteren Lebensphasen von entscheidender Bedeutung sind. Zusammengefasst schlägt das Gutachten vor, die Berufsorientierung in den verschiedenen Bildungseinrichtungen verbindlicher zu verankern. Dies soll phasenabhängig geschehen und durch ein effektives Qualitätsmanagement auf allen Ebenen der involvierten Akteure unterstützt werden. Hierzu veranschaulicht das Gutachten Umsetzungsmöglichkeiten anhand von Best-Practice-Beispielen.

**Fazit:** Das Gutachten stellt eine wichtige Quelle für Forschung und Wissenschaft dar. Die Verfasser/-innen präsentieren nicht nur eine umfassende Analyse zu Berufswahlprozessen, sondern geben auch praxisrelevante Handlungsempfehlungen für alle beteiligten Akteure. Insgesamt überzeugt das Gutachten durch die ausführliche Darstellung der Berufswahl als lebensbegleitenden Prozess und leistet einen wirkungsvollen Beitrag zum aktuellen Diskurs zur Berufsorientierung. ◀

## Neuerscheinungen aus dem BIBB

### Ausbildungspartnerschaften von KMU



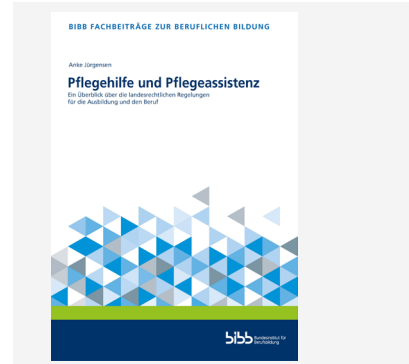
Verbünde werden bildungspolitisch als eine Möglichkeit propagiert, die Ausbildungsbeteiligung der Betriebe zu stabilisieren. Über die Gegebenheiten und Herausforderungen solcher Zusammenschlüsse ist jedoch wenig bekannt. Die Publikation gibt Einblicke in die Entstehung, Struktur und Praxis der Modelle, bündelt die Erfahrungen sowohl aus Sicht der Betriebe als auch der Auszubildenden und leitet aus dem Vergleich allgemeine Erfolgsfaktoren für die Anbahnung und Aufrechterhaltung solcher innovativen Organisationsformen ab.

A. BAHL; A. SETTELMAYER; R. DIONISIUS; M. EBBINGHAUS; C. SCHWERIN; L. WETTEN: Betriebliche Ausbildungspartnerschaften von KMU – Vier Fallanalysen zu Struktur und Praxis. Bonn 2023. Kostenloser Download: [www.bibb.de/dienst/publikationen/de/19125](http://www.bibb.de/dienst/publikationen/de/19125)

### Ausbildung im Prozess der Arbeit



### Pflegehilfe und Pflegeassistenz



Auch nach Einführung der generalistischen Ausbildung zur Pflegefachfrau/zum Pflegefachmann im Jahr 2020 existieren in den Bundesländern noch 27 verschiedene Ausbildungen in der Pflegehilfe und -assistenz mit deutlichen quantitativen und qualitativen Unterschieden. Ausgehend von einer vergleichenden Übersicht über die Inhalte der wesentlichen Rechtsnormen und Ordnungsmittel werden Handlungsempfehlungen für eine bundesweite Harmonisierung der Ausbildung gegeben.

A. JÜRGENSEN: Pflegehilfe und Pflegeassistenz. Ein Überblick über die landesrechtlichen Regelungen für die Ausbildung und den Beruf. 2. Auflage, Bonn 2023. Kostenloser Download: [www.bibb.de/dienst/publikationen/de/19206](http://www.bibb.de/dienst/publikationen/de/19206)

Das Forschungsprojekt untersuchte die Frage, wie Betriebe ihre Ausbildung planen und gestalten. Dazu wurden 17 Ausbildungsberufe in die Untersuchung aufgenommen. Die Forschungsergebnisse basieren auf der Auswertung von 45 betrieblichen Fallstudien im Jahr 2019 und 1.343 Telefoninterviews im Jahr 2020 mit Ausbildungsverantwortlichen in Betrieben. Auf Basis der Ergebnisse wird die Überarbeitung der Hauptausschuss-Empfehlung zur sachlichen und zeitlichen Gliederung der Be-

### Weiterbildungsmarkt im Wandel



Der Bericht zur wbmonitor-Umfrage 2022 beschreibt aktuelle Veränderungen auf dem Weiterbildungsmarkt. Zentrale Rollen spielen dabei die zunehmende Digitalisierung sowie die Auswirkungen der hohen Inflation zum Befragungszeitpunkt und der Fachkräftemangel. Vor diesem Hintergrund wurde untersucht, wie sich die Marktsituation in der Weiterbildungsbranche insgesamt, in verschiedenen privat oder öffentlich finanzierten Angebotssegmenten und bei den unterschiedlichen Anbietertypen im Sommer 2022 darstellte.

N. ECHARTI; S. KOSCHEK; A. MARTIN; H. OHLY: Weiterbildungsmarkt im Wandel. Ergebnisse der wbmonitor-Umfrage 2022. Bonn 2023. Kostenloser Download: [www.bibb.de/dienst/publikationen/de/19365](http://www.bibb.de/dienst/publikationen/de/19365)

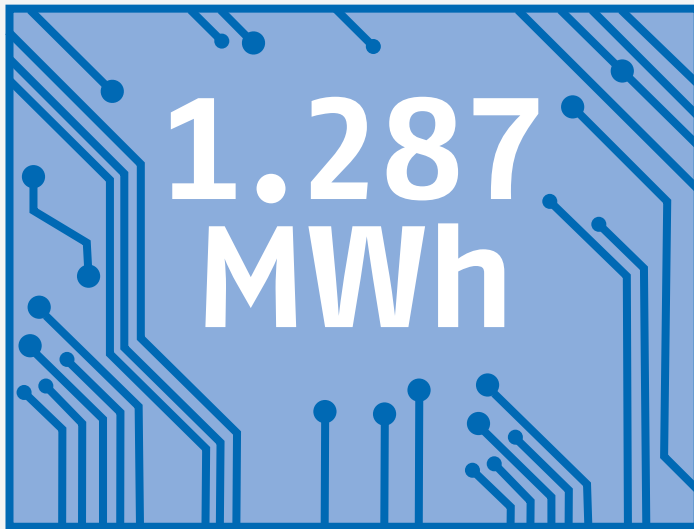
rufsausbildung vorgeschlagen. Zudem sollten relevante qualitätssichernde Instrumente sowie Ausbildungsordnungen und -pläne digitalisiert werden.

D. SCHREIBER; H. BIEBELER; A. MILOLAZA; N. NIES; H. SABBAGH; T. Weigel: Planung und Gestaltung von Ausbildung im Kontext des Lernens im Prozess der Arbeit. Bonn 2023. Kostenloser Download: [www.bibb.de/dienst/publikationen/de/19227](http://www.bibb.de/dienst/publikationen/de/19227)



## Die besondere Zahl

### Stromverbrauch für das Training von ChatGPT-3



Für das Training von ChatGPT-3 wurden 1.287 Megawattstunden Strom verbraucht.<sup>1</sup>  
Im Vergleich dazu betrug der Pro-Kopf-Stromverbrauch in Deutschland im Jahr 2022 rund 6,5 Megawattstunden.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> De VRIES, A.: The growing energy footprint of artificial intelligence. In: Joule 7 (2023) 10, S. 2191-2194.  
URL: <https://doi.org/10.1016/j.joule.2023.09.004>

<sup>2</sup> <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/240696/umfrage/pro-kopf-stromverbrauch-in-deutschland/>

#### IMPRESSUM

**Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis**  
53. Jahrgang, Heft 1/2024, Februar 2024  
Redaktionsschluss 17.01.2024

#### Herausgeber

Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB)  
Der Präsident  
Friedrich-Ebert-Allee 114–116, 53113 Bonn

#### Redaktion

Christiane Jäger (verantw.),  
Dr. Britta Nelskamp, Ute Jaskolski-Thiart,  
Arne Schambeck, Laura Weber  
Telefon: (0228) 107-1723  
bwp@bibb.de, www.bwp-zeitschrift.de  
**Beratendes Redaktionsgremium**  
Mag. Julia Bock-Schappelwein, Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung, Wien;  
Prof. Dr. Robin Busse, TU Darmstadt; Dr. Margit Ebbinghaus, BIBB; Thomas Hagenhofer, Zentral-Fachausschuss Berufsbildung Druck und Medien, Kassel; Dr. Marlise Kammermann, Eidgenössische Hochschule für Berufsbildung (EHB), Zollikofen; Dr. Hannelore Mottweiler, BIBB; Dr. Daniel Neff, BIBB; Dr. Claudia Zaviska, BIBB

#### Copyright

Die veröffentlichten Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Herausgebers. Manuskripte gelten erst nach Bestätigung der Redaktion als angenommen. Namentlich gezeichnete Beiträge stellen nicht unbedingt die Meinung des Herausgebers dar. Unverlangt eingesandte Rezensionsexemplare werden nicht zurückgesandt.  
ISSN 0341-4515

#### Haftung

Für die Inhalte externer Links übernimmt das BIBB keine Haftung. Dafür sind ausschließlich deren Betreiber verantwortlich.

#### Gestaltung und Satz

Datagroup-Int SRL,  
30065 Timisoara, Rumänien

#### Grafik, Illustration

(Seiten 10, 26, 33, 62)  
Satzpunkt Ursula Ewert GmbH,  
95445 Bayreuth  
www.satzpunkt-ewert.de

#### Druck

Memminger Medien Centrum,  
87700 Memmingen

#### Verlag

Franz Steiner Verlag  
Birkenwaldstr. 44, 70191 Stuttgart  
Telefon: (0711) 25 82-0 / Fax: -390  
service@steiner-verlag.de

#### Geschäftsführung

André Caro,  
Dr. Benjamin Wessinger

#### Verlagsleitung

Dr. Thomas Schaber

#### Anzeigen

Valerie Noller  
Telefon: (0711) 25 82-497  
vnoller@steiner-verlag.de

#### Bezugspreise und Erscheinungsweise

Einzelheft 13,90 € zzgl. Versandkosten  
(Inland: 3,95 €, Ausland: 5,45 €); Jahresabonnement 48 € zzgl. Versandkosten  
(Inland: 15,80 €, Ausland: 21,80 €). Alle Preise inkl. MwSt. Preisänderungen vorbehalten. Erscheinungsweise: vierteljährlich.

#### Kündigung

Die Kündigung kann bis drei Monate vor Ablauf eines Jahres beim Verlag erfolgen.

## Vorschau



### 2/2024 – Migration und Integration

Die BWP-Ausgabe geht der Frage nach, welchen Beitrag die berufliche Bildung zur Integration von Menschen mit Migrationshintergrund leistet. Welche Maßnahmen sind von Bedeutung für eine gleichberechtigte Teilhabe im Bildungs- und Beschäftigungssystem?  
Erscheint im Mai 2024

### 3/2024 – Arbeitsmarkt und Berufsbildung

Erscheint im August 2024

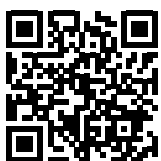
UMSETZUNGSHILFEN DER REIHE „AUSBILDUNG GESTALTEN“

# PRAKTISCHE UNTERSTÜTZUNG FÜR DIE AUSBILDUNG



Die Publikationen der Reihe „Ausbildung gestalten“ bieten praxisorientierte Unterstützung zu über 130 Ausbildungsberufen:

- ▶ Informationen zur Ausbildungsordnung
- ▶ Erläuterungen zu den Ausbildungsinhalten
- ▶ Erläuterungen von Ausbildungsmethoden und Prüfungsinstrumenten
- ▶ Beispiele für Arbeits- und Prüfungsaufgaben
- ▶ Rahmenlehrplan und exemplarische Lernsituationen
- ▶ Checklisten und Muster



Umsetzungshilfen gibt es zu über 130 Ausbildungsberufen. Alle Titel stehen auf der Webseite des Bundesinstituts für Berufsbildung (BIBB) **zum kostenlosen Download** bereit:

[www.bibb.de/ausbildunggestalten](http://www.bibb.de/ausbildunggestalten)

# Ihre Zeitschrift. Ihre Empfehlung.

Empfehlen Sie die BWP weiter und  
sichern Sie sich eine attraktive Prämie!

Leser  
werben  
Leser

## Forschungsergebnisse und Praxis- erfahrungen zu aktuellen Themen

Jede Ausgabe widmet sich einem Themenschwerpunkt, der vielschichtig und fundiert aufbereitet wird. Dabei werden nicht nur nationale, sondern auch internationale Entwicklungen berücksichtigt. Die Zeitschrift enthält außerdem weitere Beiträge zu aktuellen Themen aus Forschung & Praxis und der Welt der Berufe.

Verfolgen Sie mit der BWP den Austausch zwischen Wissenschaft, Politik und Praxis in der Berufsbildung – regelmäßig und aktuell, 4 Mal im Jahr!

## Themenvorschau 2024

- Heft 1 Künstliche Intelligenz
- Heft 2 Migration und Integration
- Heft 3 Arbeitsmarkt und Berufsbildung
- Heft 4 Demokratiebildung

## Für Ihre Empfehlung bedanken wir uns mit einer attraktiven Prämie

Pelikan-Roller "Twist"



Bundesinstitut für Berufsbildung (Hrsg.)

4 Ausgaben pro Jahr

Bezugspreis jährlich € 48,- [D] zzgl. € 15,80 [D] Versandkosten\*

ISSN 0341-4515

## Bestellen Sie noch heute!

[www.steiner-verlag.de/brand/Berufsbildung-  
in-Wissenschaft-und-Praxis](http://www.steiner-verlag.de/brand/Berufsbildung-in-Wissenschaft-und-Praxis)  
oder per E-Mail: [service@steiner-verlag.de](mailto:service@steiner-verlag.de)  
oder per Telefon 0711 2582-450

\* Versandkosten innerhalb Deutschlands. Preise inklusive MwSt. (D).  
Stand der Preise: 1.1.2024.



Franz Steiner  
Verlag

Franz Steiner Verlag

Birkenwaldstr. 44 • 70191 Stuttgart

Telefon 0711 2582-450 | Telefax 0711 2582-408

[service@steiner-verlag.de](mailto:service@steiner-verlag.de) | [www.steiner-verlag.de](http://www.steiner-verlag.de)

**bi**bb Bundesinstitut für  
Berufsbildung