



INSTITUT FÜR ARBEITSMARKT- UND
BERUFSFORSCHUNG
Die Forschungseinrichtung der Bundesagentur für Arbeit

KÜNSTLICHE INTELLIGENZ UND WIE SIE DIE ARBEITSWELT VERÄNDERN KÖNNTE

Hirschberger Realschultage

Schloss Hirschberg, 4. April 2025

Dr. Britta Matthes

Leiterin der Forschungsgruppe „Berufe in der Transformation“
Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung Nürnberg



VERZEICHNIS KI: <https://kizentrale.de/ki-tools/>



ChatGPT



Midjourney



GENKI KANN VIEL, ABER NICHT ALLES

- Konventionelle (diskriminative) KI = Methode, die Algorithmen dazu bringt, unstrukturierte Daten (also Daten, die nicht in Spalten und Zeilen sortiert sind wie zum Beispiel Texte, Bilder, Videos, Töne) so zu erfassen, dass sie analysiert und daraus Konsequenzen abgeleitet werden können.
 - Hohe Rechenleistung
 - Große Mengen an digital verfügbaren (möglichst aktuellen, optimalerweise in Echtzeit vorliegenden) Daten
 - (möglichst permanent) trainierte Algorithmen
 - Generative KI kann – dank enorm gesteigener Rechenleistung – Inhalte neu erzeugen
 - Substituierbarkeit = Was automatisch erledigt werden kann: Aufgaben, die sich unverändert wiederholen; komplexe Aufgaben werden zerlegt, kontrollierbare Umgebungen geschaffen
 - Kollaboration = Was unterstützt, aber nicht automatisiert werden kann: (intuitives) Beurteilen; (Sinn) erklären; Bedeutung schaffen
- **Es ist eine Gestaltungsaufgabe, wie digitale Technologien eingesetzt werden**

MEHR ALS DIE HÄLFTE DER BESCHÄFTIGTEN NUTZT KI



The image shows a woman in profile, looking at a computer monitor. A white overlay box is positioned over the monitor, containing several icons (a magnifying glass, a pencil, a square with a diagonal line, a square with a circle, and a document with a pencil) and the text 'Text erkennen'. The background is a light blue gradient.

DIWaBE

Digitalisierung und Wandel der Beschäftigung (DiWaBe 2.0): Eine Datengrundlage für die Erforschung von Künstlicher Intelligenz und anderer Technologien in der Arbeitswelt

baua: Bericht




BEISPIEL ELENOIDE

https://www.youtube.com/watch?v=nYMM9Hh_oMY



POTENZIELLE FOLGEN DER DIGITALISIERUNG KÖNNEN DURCH SUBSTITUIERBARKEITSPOTENZIALE AUFGEZEIGT WERDEN

Substituierbarkeitspotenzial

- Gegenwärtige, potenzielle Ersetzbarkeit von Berufen
- Berufskundliche Informationen  als Datenbasis
- Unabhängiges Dreifach-Codier-Verfahren verwendet
- Tätigkeitsbasierter Ansatz

Einschränkungen:

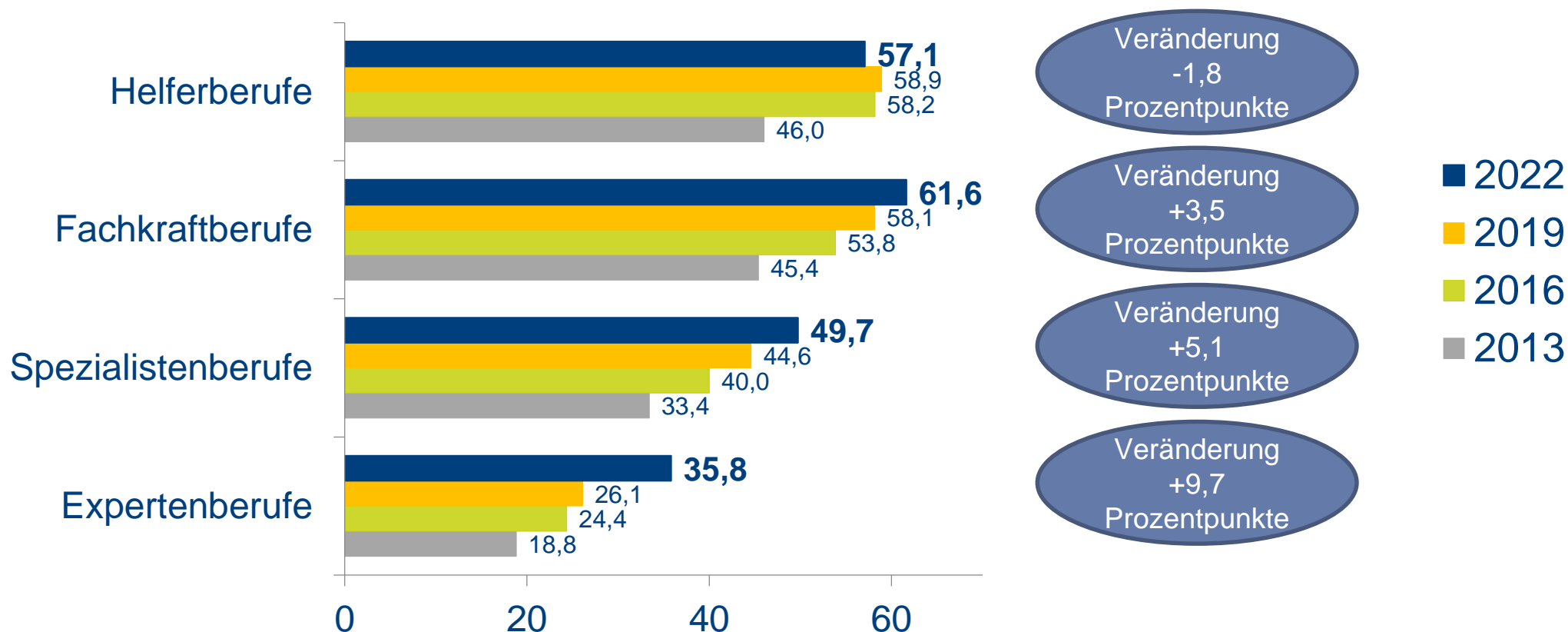
- Nur technische Machbarkeit
- Nicht: rechtliche, ethische oder kostentechnische Hürden
- Momentaufnahme

- Substituierbarkeitspotenziale für das Jahr 2013, 2016, 2019 und 2022
- Aktualisierung der Substituierbarkeitspotenziale alle 3 Jahre, weil
 - Neue Technologien
 - Veränderung von Berufsbildern

ANSTIEG BEI DEN KOMPLEXEN TÄTIGKEITEN AM GRÖßTEN

Substituierbarkeitspotenzial nach Anforderungsniveaus

Anteil der Tätigkeiten, die schon heute potenziell von Computern erledigt werden könnten (in Prozent),
Veränderung zwischen 2019 und 2022



Quelle: Dengler/Matthes 2015, 2018, 2021; Grienberger/Matthes/Paulus 2024

IAB-KURZBERICHT 5/2024



IAB-KURZBERICHT

Aktuelle Analysen aus dem Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung

5|2024

In aller Kürze

- Substituierbarkeitspotenziale sagen etwas darüber aus, in welchem Ausmaß berufliche Tätigkeiten durch Computer oder computergesteuerte Maschinen vollautomatisch erledigt werden könnten.
- Die Aktualisierung früherer Befunde ist notwendig, weil sich vor allem durch generative Künstliche Intelligenz neue technologische Potenziale ergeben haben.
- Der Anteil substituierbarer Tätigkeiten ist in Helfer- und Fachkraftberufen zwar immer noch am höchsten, aber der stärkste Anstieg ist bei den Hochqualifizierten in Expertenberufen festzustellen.
- Die größten Substituierbarkeitspotenziale finden sich in den Fertigungsberufen. Am stärksten gestiegen sind sie allerdings in den IT- und naturwissenschaftlichen Dienstleistungsberufen, deren Tätigkeiten bisher wenig substituierbar waren.
- Der Anteil der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in einem Beruf, in dem mindestens 70 Prozent der Tätigkeiten substituierbar sind, ist deutschlandweit auf durchschnittlich 38 Prozent gestiegen. 2019 waren es noch 34 Prozent.
- In der Vergangenheit hat sich gezeigt, dass die Substituierbarkeitspotenziale nicht immer und vollständig ausgeschöpft werden (können). Insofern sollte ihr potenzieller Beitrag zur Bekämpfung von Fachkräftengaps nicht überschätzt werden.

Folgen des technologischen Wandels für den Arbeitsmarkt

Vor allem Hochqualifizierte bekommen die Digitalisierung verstärkt zu spüren

von Katharina Grienberger, Britta Matthes und Wiebke Paulus

Die Potenziale, dass berufliche Tätigkeiten durch Computer oder computergesteuerte Maschinen vollautomatisch erledigt werden könnten, ändern sich, wenn neue Technologien auf dem Markt verfügbar werden. Bei der Neuberechnung der Substituierbarkeitspotenziale wird neben dieser Entwicklung auch berücksichtigt, dass sich die Tätigkeitsprofile in den Berufen verändern, neue Berufe und Tätigkeiten entstehen und Beschäftigte ihren Beruf wechseln. Wir zeigen für die technologischen Möglichkeiten im Jahr 2022, wie hoch das Substituierbarkeitspotenzial derzeit ist und wie es sich seit 2013 verändert hat.

Die grundlegenden Methoden für Künstliche Intelligenz (KI) wurden schon in den 1960er Jahren entwickelt. Inzwischen ist die Rechenleistung ausreichend, Daten liegen in erforderlichem Umfang

vor und die Algorithmen sind als selbstlernende Systeme konzipiert, sodass KI auch alltägliche Arbeitsaufgaben übernehmen kann. Deswegen wird einerseits oftmals befürchtet, dass der Einsatz von KI zu einem massiven Beschäftigungsabbau führen könnte (Arntz et al. 2022). Andere gehen davon aus, dass durch den Einsatz von KI die Produktivität und damit die Gesamtnachfrage und Beschäftigung steigen (Rammer et al. 2022).

Diese Debatte ist nicht neu. Immer wieder kommt die Frage auf, ob durch den Einsatz von neuen Technologien Arbeitslosigkeit entsteht oder Berufe verschwinden. Um die potenziellen Auswirkungen der Digitalisierung für den Arbeitsmarkt zu beschreiben, haben wir den Begriff „Substituierbarkeitspotenzial“ geprägt. Er sagt etwas darüber aus, in welchem Ausmaß zu einem bestimmten Zeitpunkt berufliche Tätigkeiten durch



MIT DEM JOB-FUTUROMAT KÖNNEN SICH INTERESSIERTE ÜBER ENTWICKLUNGEN UND PERSPEKTIVEN VON BERUFEN INFORMIEREN

1. Eingabe eines Berufs

Job Futuromat

Werden digitale Technologien Ihren Job verändern?

Testen Sie jetzt, wie digitale Technologien die Arbeitswelt verändern könnten.

Verkäufer/in (Beispiel)

Zufällig ausgewählten Beruf zeigen

Verkäufer/in (Beispiel)

<https://job-futuromat.iab.de/>

2. Ergebnisse zur Automatisierbarkeit und zur Entwicklung des Berufs

Automatisierbarkeit im Beruf Verkäufer/in



7 der 8 **Kerntätigkeiten** in diesem Beruf sind – Stand heute – **automatisierbar**.

Das kann ein Vorteil sein, zum Beispiel, wenn Roboter Ihnen schwere oder monotone Arbeit abnehmen.

Ob Ihr (Wunsch-)Beruf tatsächlich automatisiert wird, ist damit nicht gesagt. Menschliche Arbeit kann zum Beispiel flexibler, wirtschaftlicher oder von besserer Qualität sein.

[Neue Technologien in Ihrem \(Wunsch-\)Beruf](#)

Offene Stellen und Arbeitslose Fachkräfte im Verkauf (ohne Produktspezialisierung)



Dieser Beruf gehört zur Berufegruppe „**Fachkräfte im Verkauf (ohne Produktspezialisierung)**“

| | | | |
|------------------------|---------------|-------------------|---|
| Beschäftigte: | 908.231 | +11% seit 2012 | ▶ |
| offene Stellen: | 31.573 | +294,7% seit 2012 | ▲ |
| Arbeitslose: | 45.535 | -52,1% seit 2012 | ▼ |
| Entgelt: | 2.635€ brutto | +28,3% seit 2012 | ▼ |

Stand: 31.12.2022

Technologien, die diesen Beruf verändern könnten

[Automatisierte Bestandskontrolle](#) (z.B. mit mobilen Geräten Wareneingang und Bestände erfassen)

[E-Invoicing](#) (z.B. Rechnungen mittels Buchhaltungssoftware verschicken)

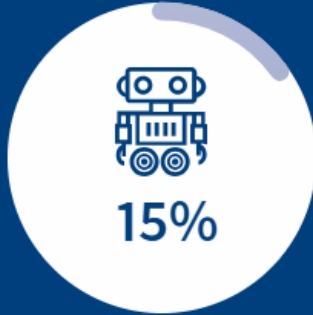
[Interaktive Verkaufsassistenten](#) (z.B. Kunden beim Umgang mit interaktiven Umkleidekabinen und Spiegeln unterstützen)

[Mobile Payment](#) (z.B. mit digitalen Bezahlssystemen wie kontaktlosem und kassenlosem Bezahlen umgehen)

[Serviceroboter](#) (z.B. Roboter zur Bestandskontrolle oder zum Auffüllen von Regalen einsetzen)

[Store-Management-System](#) (z.B. Handlungsempfehlungen des Systems konfigurieren und auswerten, um flexibel auf Engpässe reagieren und die Kundenzufriedenheit steigern zu können)

LEHRER/IN SCHULARTEN DER SEKUNDARSTUFE I



2 der 13 Kerntätigkeiten in diesem Beruf sind – Stand heute – automatisierbar.

Das kann ein Vorteil sein, zum Beispiel, wenn Roboter Ihnen schwere oder monotone Arbeit abnehmen.

Ob Ihr (Wunsch-)Beruf tatsächlich automatisiert wird, ist damit nicht gesagt. Menschliche Arbeit kann zum Beispiel flexibler, wirtschaftlicher oder von besserer Qualität sein.

Neue Technologien in Ihrem (Wunsch-)Beruf

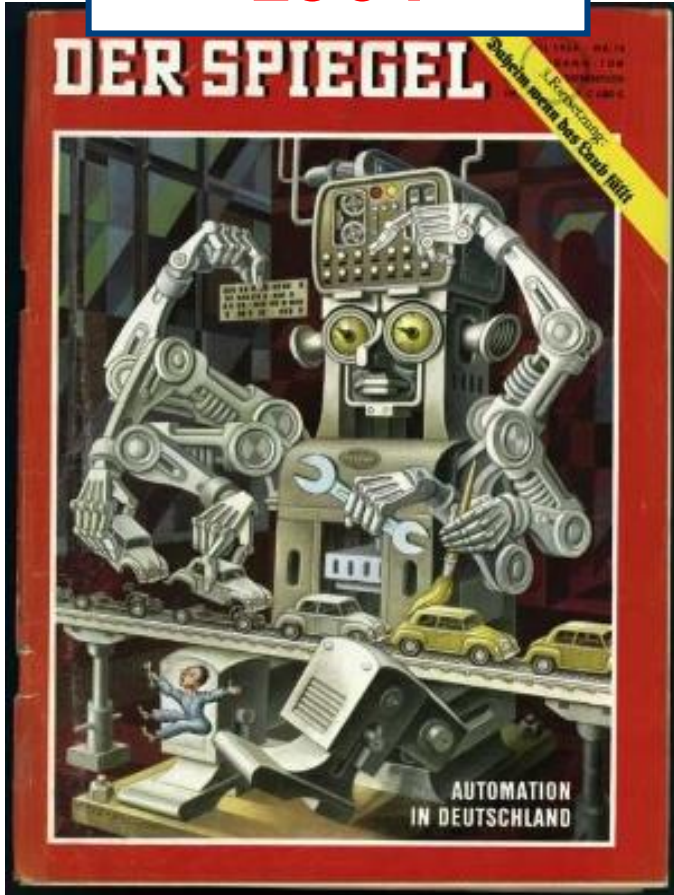
Dieser Beruf gehört zur Berufegruppe „Lehrer in der Sekundarstufe“

| | | | |
|-----------------|---------------|------------------|---|
| Beschäftigte: | 137.089 | -2,7% seit 2012 | ▶ |
| offene Stellen: | 309 | +57,7% seit 2012 | ◀ |
| Arbeitslose: | 2.726 | +13,2% seit 2012 | ▶ |
| Entgelt: | 5.531€ brutto | +26,1% seit 2012 | ▶ |

Stand: 31.12.2023

BEFÜRCHTUNGEN DES EINSATZES VON NEUEN TECHNOLOGIEN SIND NICHT NEU

1964



2016



2023



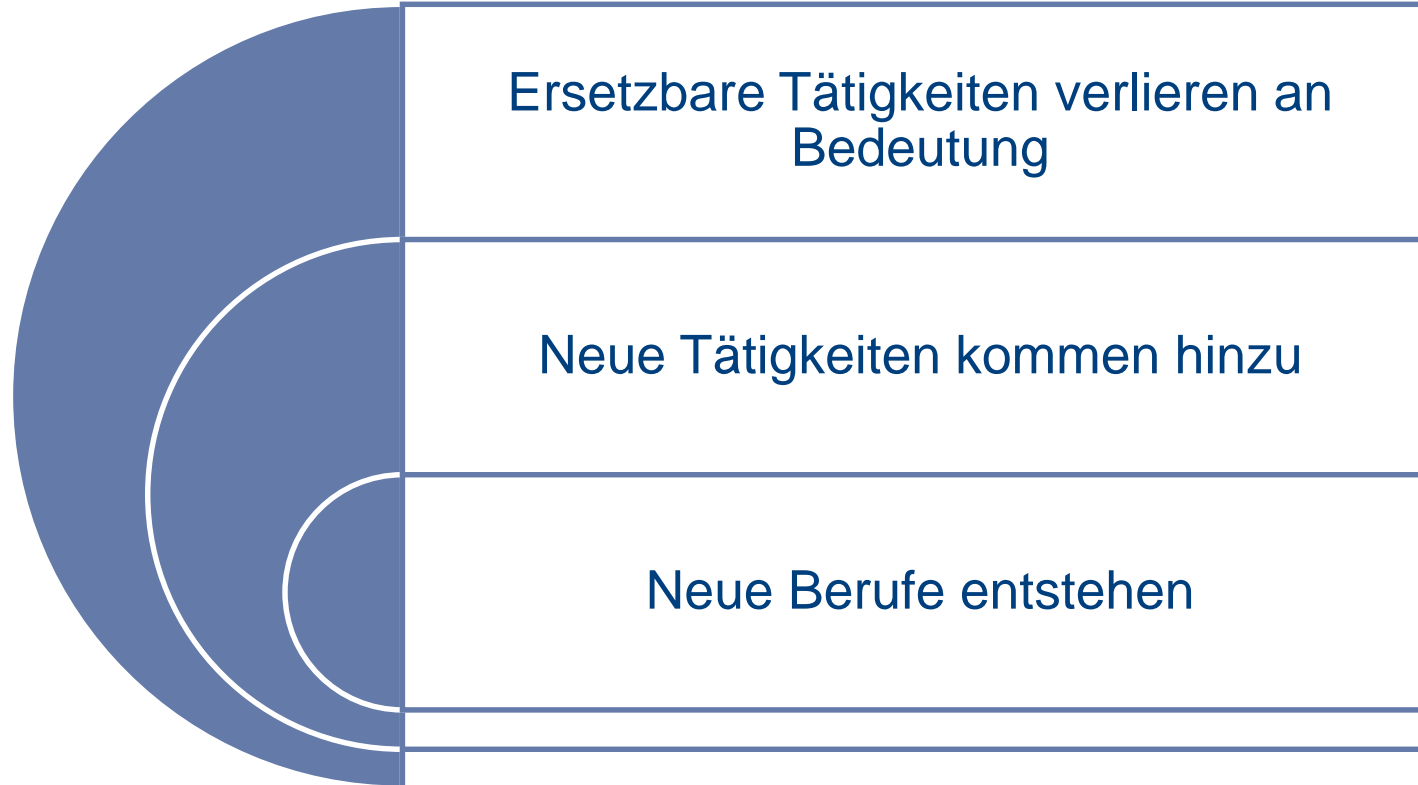
SUBSTITUIERBARKEITSPOTENZIALE BERÜCKSICHTIGEN NICHT ...

- dass es bei Berufen, die für die Digitalisierung erforderlich sind, zu einer steigenden Nachfrage kommt
 - Die Hardware für die Digitalisierung muss gebaut, gewartet und weiterentwickelt werden.
 - Die Software (insbesondere KI) muss eingerichtet, an den spezifischen Bedürfnissen trainiert, regelmäßig gewartet, die Ergebnisse überprüft und bewertet werden.
- dass es durch eine Substitution zu Preissenkungen und damit zu einer steigenden Produktnachfrage kommen kann, sodass letztlich die Beschäftigung – trotz hoher Substituierbarkeitspotenziale – steigen kann.
- dass aufgrund der Digitalisierung neue Produkte und Dienstleistungen auf dem Markt angeboten werden oder deren Marktanteil steigt, was auch zu einer steigenden Beschäftigung führen kann.
- dass es weitere konkurrierende Herausforderungen gibt, die Einfluss darauf haben, wie schnell digitalisiert werden kann und ob genügend Personal mit den erforderlichen Kenntnissen auf dem Arbeitsmarkt zur Verfügung stehen.

SUBSTITUIERBARKEITSPOTENZIALE WERDEN NICHT SOFORT UND NICHT VOLLSTÄNDIG AUSGESCHÖPFT

- Einige Berufe könnten vollständig substituiert werden, z.B. Synchronsprecher/in, Gabelstaplerfahrer/in, CAD-Fachkraft - Metall
- In den meisten Berufen aber eher Kollaboration, z.B. Unterstützung durch Mustererkennung, Information, Dokumentation, Simulation; nach wie vor muss der Mensch beurteilen, erklären und Bedeutung schaffen
- Substitution ist äußerst voraussetzungsvoll
 - Ethisch-moralische Bedenken und rechtliche Beschränkungen
 - Hoher Datenbedarf: KI ist nur dann effektiv, wenn es große Mengen an Daten gibt, aber dem steht häufig die Datensicherheit und der Datenschutz entgegen
 - Hoher Investitionsbedarf: Prozesse laufen häufig (noch) nicht digital ab oder sind nicht integriert, ist aber Voraussetzung für die Automatisierung
 - Hoher Qualifizierungsbedarf: dabei geht es nicht nur um die Vermittlung erforderlicher Kenntnisse, sondern auch um eine Transformationskultur
 - Hoher Energiebedarf: Komplexe Datenmodelle erfordern große Rechnerkapazitäten
 - Bei Entscheidungen spielen häufig nicht-explicite Erfahrungen eine Rolle
 - Präferenz für von Menschenhand geführte Flug- und Fahrzeuge oder handwerklich hergestellte Produkte

BERUFSBILDER VERÄNDERN SICH

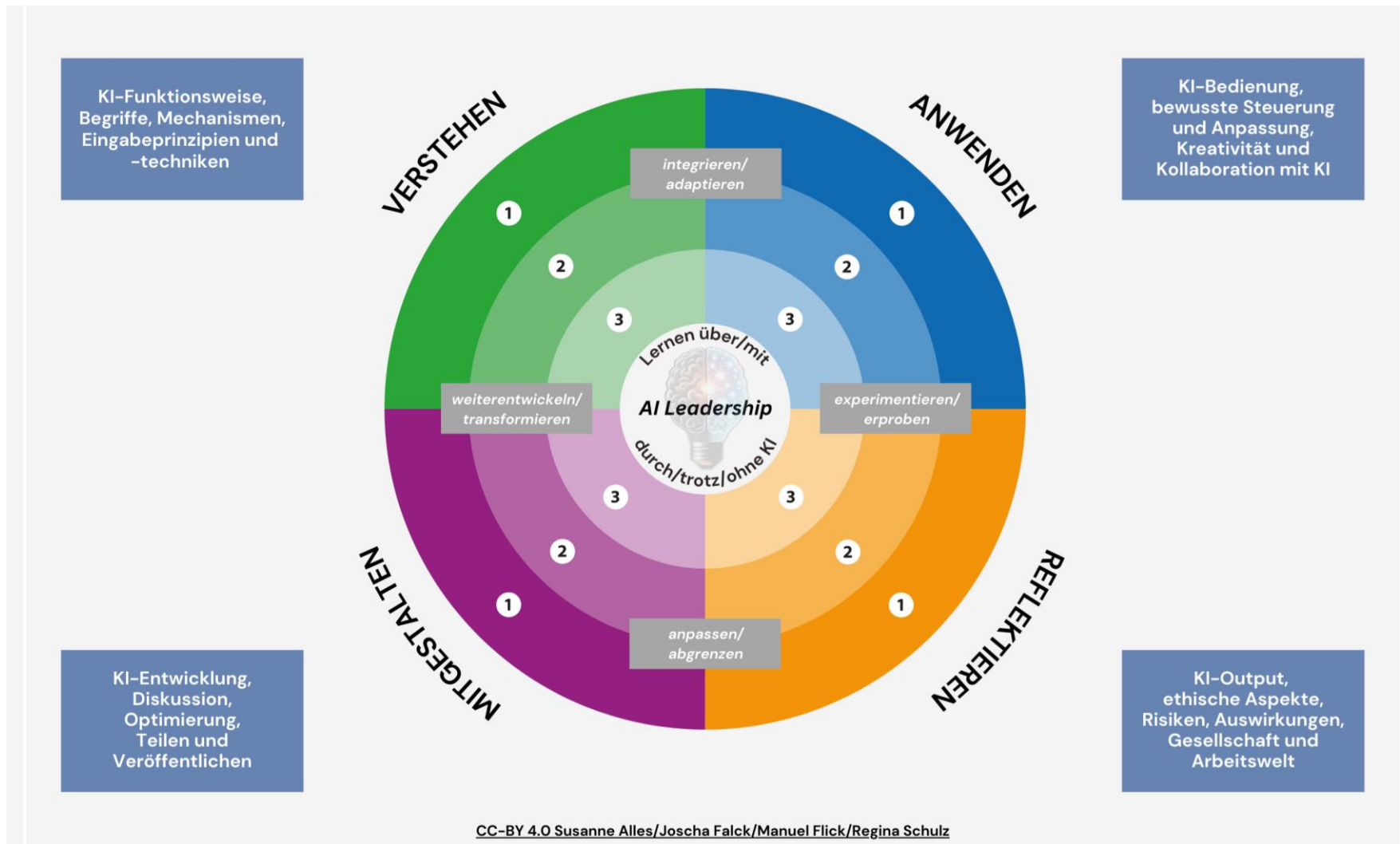


KI-TECHNOLOGIEN FÜR LEHRER/INNEN

- **Verwalten von Dokumenten und Informationen**
 - digitales Dokumentenmanagement (elektronische Akte, Unterrichtspläne, Lernmaterial und Stundentafeln)
 - Bots einsetzen, die (teilweise) Kommunikation mit Eltern/SchülerInnen übernehmen, um z.B. Termine zu vereinbaren oder Sprachbarrieren überwinden helfen
- **Unterstützung beim Unterrichten**
 - Unterrichtsvorbereitung: Themengenerierung, Erstellen von Arbeitsmaterialien, Texten in einfacher Sprache
 - Personalisiertes Lernen=> intelligente Tutorsysteme
 - Immersives Lernen
- **Analysieren**
 - Automatisiertes Überwachen des Lernerfolgs
 - Unterstützung bei Beurteilung von textbasierten Antworten
 - Wahrscheinlichkeitsprognose

KI-KOMPETENZMODELL

<https://deutsches-schulportal.de/expertenstimmen/ki-kompetenzen-diese-faehigkeiten-brauchen-lehrkraefte-und-schueler/>



| Kompetenzbereich | Niveaustufe I | Niveaustufe II | Niveaustufe III |
|---------------------|---|---|--|
| Verstehen | <ul style="list-style-type: none"> Beispiele für KI in Alltags- und Unterstützungstechnologien benennen. Unterschiede zwischen Mensch und KI beschreiben („Ein Mensch denkt, eine KI berechnet“). Grundlegende Begriffe und Funktionsweisen (z.B. Computer, Programm, Daten, Algorithmus, Training, Modell, Bias, Prompt, ...) benennen und beschreiben. Einfache Prinzipien des Bedienens benennen. | <ul style="list-style-type: none"> KI-Anwendungen (z. B. Sprachsteuerung, Chatbots, Bilderkennung, ...) vergleichen. Begrenzungen und Fehlermöglichkeiten von KI erklären (Bias, Halluzinationen, ...). Grundlegende Konzepte und Funktionsweisen erläutern (Machine Learning, Neuronale Netze, Autovervollständigung, ...). Fortgeschrittene Bedientechniken zur gezielten Beeinflussung des Outputs unterscheiden. | <ul style="list-style-type: none"> Architektur und Trainingsprozesse von KI-Modellen bewerten. Effizienz verschiedener KI-Modelle in unterschiedlichen Kontexten beurteilen. Eigene Bedien-Strategien für komplexe Problemstellungen entwickeln. |
| Anwenden | <ul style="list-style-type: none"> KI-Tools zur Unterstützung von Arbeits- und Lernprozessen bedienen (z. B. Vorlese-Software für Lernunterstützung, ...). Einfache Befehle zur Steuerung von KI-Tools eingeben (z.B. text- oder bildgenerierende Anwendungen, ...). Datenschutzbestimmungen bei der Nutzung von (DSGVO-konformen) Tools beachten. (z. B. beim Umgang mit persönlichen Daten, ...). | <ul style="list-style-type: none"> KI-Tools für spezifische Aufgabenstellungen, Lernsettings und kreative Prozesse bewusst einsetzen. Strategien zur Verbesserung der Ergebnisse und zur Vermeidung von Bias optimieren. (z.B. durch bestimmte Prompts, ...). Rechtliche Rahmenbedingungen in Verbindung mit ethischen Leitlinien berücksichtigen. Mit KI-Tools bewusst kollaborieren. | <ul style="list-style-type: none"> Effiziente KI-Workflows entwerfen. KI-Tools für spezifische Anforderungen optimieren und erweitern. Umfassendes Wissen über Datenschutz, Datensicherheit und deren praktische Umsetzung nachweisen und anwenden. |
| Reflektieren | <ul style="list-style-type: none"> Ethische Aspekte und Risiken von KI (z. B. Diskriminierung durch Algorithmen, ...) beobachten. Erste Beispiele für KI-Fehlentscheidungen und Verzerrungen schildern. Falschinformationen in KI-Output und Auswirkungen (Fake News, Deep Fakes, ...) erkennen. Auswirkungen von KI auf die Gesellschaft und die Arbeitswelt beschreiben. | <ul style="list-style-type: none"> KI als Entscheidungshilfe diskutieren. (z. B. in Bewerbungsverfahren, ...). KI-generierte Inhalte hinsichtlich Verzerrungen und Qualität kritisch prüfen und Ursachen untersuchen. Auswirkungen von KI auf die Gesellschaft und die Arbeitswelt interpretieren. | <ul style="list-style-type: none"> KI-gestützte Prozesse hinterfragen und mit alternativen Methoden vergleichen. Rolle von KI für zukünftige Berufsfelder und die eigene Weiterbildung bewerten und strategisch anpassen. Auswirkungen von KI auf Schule, Gesellschaft, Arbeitswelt, Politik und Wirtschaft beurteilen. |
| Mitgestalten | <ul style="list-style-type: none"> Ideen auflisten, wie KI den Alltag unterstützen kann, und Empfehlungen im eigenen Umfeld aussprechen. Einfache Verbesserungen an KI-Anwendungen im eigenen Umfeld vorschlagen. Sich an Diskussionen über KI-Einsatz in Bildung und Beruf beteiligen. | <ul style="list-style-type: none"> KI-Projekte im eigenen Umfeld vorstellen (z. B. interaktive Geschichten mit KI erstellen, ...) und teilen. An KI-Projekten in Organisationen oder in Institutionen aktiv teilhaben. Optimierungsmöglichkeiten genutzter Tools benennen und bei einem/r geeigneten Adressat/in vorschlagen. Konkrete Anwendungsszenarien für den gezielten KI-Einsatz entwickeln und implementieren. | <ul style="list-style-type: none"> KI-Richtlinien und ethische Leitlinien modifizieren, gestalten und veröffentlichen. Öffentlich über KI kommunizieren und am Diskurs teilnehmen. KI-gestützte Strategien und Lösungen für komplexe Probleme in und/oder außerhalb der Schule entwickeln. KI-Innovationsprojekte initiiieren, leiten und strategisch planen. |

SCHLESWIG-HOLSTEIN GIBT VIELE HILFREICHE TIPPS

(<https://medienberatung.iqsh.de/ki.html>)

- Wozu kann man KI-Tools nutzen?
 - Finden von Informationen
 - Zusammenfassen von Texten
 - Unterstützung beim Schreiben von Texten (Impuls, Stil, Gliederung)
 - Lernen durch schnelles Feedback
- Wie kann man KI-Tools nutzen?
 - Richtig Prompten
 - Kontext (vorherige Interaktion nutzen)
- Kritischer Umgang mit den von KI erzeugten Ergebnissen
 - Halluzinationen
 - Diskriminierung



FAZIT

- KI wird die Arbeitswelt verändern:
 - Substituierbarkeitspotenziale in den Helfer- und Fachkraftberufen nach wie vor am höchsten
 - Neu ist: höchste Zuwachsraten in den Berufen, für die Hochschulabschluss erforderlich ist
- KI wird häufig einfach genutzt (auch in der Schule) => unreflektierter Umgang birgt Risiken (kann unterstützen, aber auch abwerten/Lernerfolg behindern)
- Substitution vs. Kollaboration: Technologieeinsatz ist eine Gestaltungsaufgabe
- Bei der beruflichen Orientierung sollte man sich weniger auf Prognosen über Zukunftschancen von Berufen verlassen als Wissen darüber zu vermitteln, wie man herausfinden kann:
 - Was man kann?
 - Was man will? Was man erreichen will?
 - Wie man dahin kommt?