

MINT-KOMPETENZEN IM KI-ZEITALTER

GRUNDLAGE FÜR INNOVATIONEN, WETTBEWERBS-FÄHIGKEIT UND GESELLSCHAFTLICHE RESILIENZ

INSTITUT DER DEUTSCHEN WIRTSCHAFT

Studie im Auftrag von: GESAMTMETALL BDA Die Arbeitgeber. DIE NATIONALE INITIATIVE mint ZUKUNFT SCHAFFEN

MINT-Herbstreport 2026: Kernbefunde

Der MINT-Herbstreport wirft einen Blick darauf, wo die deutsche Wirtschaft mit Blick auf KI im internationalem Wettbewerb steht, …

Deutschland und Europa im internationalen Vergleich

Die globale KI-Entwicklung wird von den USA und China geprägt, während Deutschland und Europa einen deutlichen Rückstand aufweisen. Die EU verfügt über wichtige Voraussetzungen für KI-Wettbewerbsfähigkeit, kann ihre strukturellen Stärken bislang aber noch nicht ausreichend nutzen, um Rückstände aufzuholen.

Patentanalyse: Deutschland im Vergleich zum Rest der Welt bei KI-Patenten

Deutschland baut seine KI-Patentaktivitäten zwar deutlich aus, verliert jedoch aufgrund des noch stärkeren globalen Wachstums an Weltmarktanteilen und damit relativ an Innovationskraft. Lag der Weltmarktanteil an KI-Patentanmeldungen im Jahr 2000 bei 16 Prozent, liegt er im Jahr 2022 nur noch bei 11 Prozent.

KI-Nutzung in Unternehmen und durch Beschäftigte

Im internationalen Vergleich hat Deutschland sowohl bei der KI-Forschung als auch bei der praktischen Nutzung in Unternehmen Aufholbedarf. Während in den USA rund 43 Prozent der Beschäftigten angeben, KI beruflich zu nutzen, liegt dieser Anteil in Europa mit 32 Prozent deutlich niedriger.

… zeigt steigende MINT-Bedarfe…

Stellenausschreibungen als Indikator für KI-Fachkräftebedarfe

Der Anteil von Online-Stellenanzeigen mit KI-Bezug ist in der EU von 0,7 Prozent im Jahr 2022 auf 1,7 Prozent im Jahr 2025 gestiegen. Die Nachfrage nach KI-Fachkräften wächst auch in Deutschland kontinuierlich. Beim Anteil KI-bezogener Stellenanzeigen liegt Deutschland jedoch im unteren EU-Mittelfeld. Ein Großteil der KI-Stellen richtet sich an MINT-Expertinnen und -Experten.

Internationalisierung bei Stellenausschreibungen für KI-Fachkräfte

Der KI-Arbeitsmarkt und die Rekrutierung von KI-Fachkräften sind in Deutschland international geprägt: Nur 55 Prozent der KI-Beschäftigten in Deutschland haben auch hierzulande studiert. Stellenanzeigen für KI-Entwicklerinnen und KI-Entwickler sind besonders häufig auf Englisch formuliert und bieten mobile Arbeitsmöglichkeiten, was den Bewerberkreis erweitern dürfte.

MINT-Bildung und Future Skills

Das Future-Skills-Framework 2030 des Stifterverbandes stuft KI als einen der fünf zentralen Megatrends bis 2035 ein. Die dafür relevanten Kompetenzen sind untrennbar mit MINT-Grundbildung verbunden. Neben digitalen Future Skills werden auch kritisches Denken und ethische Kompetenz als wichtige Begleitkompetenzen im Umgang mit KI benannt.

MINT-Herbstreport 2026: Kernbefunde

… und Herausforderungen für das Bildungssystem.

Hoher Weiterbildungsbedarf bei MINT-Experten durch KI

KI verändert Tätigkeiten und Kompetenzanforderungen auf dem Arbeitsmarkt. Laut einer aktuellen Studie des VDI erwarten 80 Prozent der befragten Ingenieurinnen und Ingenieure, dass sie in den kommenden drei Jahren ihre Kompetenzen – insbesondere im Bereich KI – deutlich erweitern müssen, um beruflich erfolgreich zu bleiben. Weiterbildungen und lebenslanges Lernen sind entscheidend.

KI im Bildungssystem

KI wirkt sich auf Unterrichtsinhalte, Prüfungen und Kompetenzanforderungen aus und sollte daher entlang der gesamten Bildungskette systematisch verankert werden. KI kann MINT-Lernen und Bildungsprozesse verbessern, setzt dafür aber entsprechende Kompetenzen und klare institutionelle Rahmenbedingungen voraus. Solide MINT-Kenntnisse bilden wiederum ein wichtiges Fundament für einen kritischen und kompetenten Umgang mit KI.

Deutschland hat Nachholbedarf

Internationale Vergleichsstudien wie PISA und ICILS zeigen, dass Deutschland in den Bereichen MINT und computerbezogene Kompetenzen erheblichen Nachholbedarf hat. Weiterhin zeigt sich, dass sich mit einem Anteil von 57 Prozent mehr als die Hälfte der Lehrkräfte eher oder sehr unsicher im Einsatz von KI-Anwendungen fühlen.

Maßnahme:
KI- und MINT-Kompetenzen fördern

KI- und MINT-Kompetenzen müssen in Schule, Ausbildung und Hochschule systematisch vermittelt und Lehrkräfte entsprechend qualifiziert werden. Dabei sollten sowohl leistungsschwache als auch besonders leistungsstarke Schülerinnen und Schüler gezielt gefördert und Informatik auch als Querschnittsthema stärker im Unterricht verankert werden.

Maßnahme:
KI-Mündigkeit sichern

KI-Bildung muss neben der reinen Anwendung auch ein reflektiertes und verantwortungsvolles KI-Verständnis vermitteln. Dafür braucht es mehr Informatik- und Datenkompetenz, qualifizierte Lehrkräfte sowie klare Regeln und praxisnahe Fortbildungen zum Einsatz von KI.

Maßnahme:
KI-Potenziale im Bildungssystem heben

KI bietet erhebliche Potenziale zur Verbesserung von Qualität und Effizienz des Bildungssystems. KI kann personalisierte Lernprozesse ermöglichen, Inklusion fördern und besonders MINT-Inhalte anschaulicher vermitteln. Sie entlastet zudem Lehrkräfte bei organisatorischen Aufgaben. Dafür braucht es gute digitale Infrastruktur, Erprobungsräume und eine systematische Evaluation der Wirksamkeit.

Maßnahme:
KI-Transfer stärken

Die öffentliche KI-Forschung an Hochschulen und Forschungseinrichtungen sollte ausgebaut werden, strategische Anwendungsfelder fokussiert und der Wissenstransfer in die Wirtschaft verbessert werden.

KI und MINT stärken Resilienz

Die deutsche Volkswirtschaft befindet sich in einem fundamentalen Umbruch. **Gleichzeitig wirkende Transformationen** (Deglobalisierung, Digitalisierung, demografischer Wandel und Dekarbonisierung) verändern die Rahmenbedingungen für wirtschaftlichen Wohlstand und Sicherheit (Demary et al., 2024), aber auch für den gesellschaftlichen Zusammenhalt.

> KÜNSTLICHE INTELLIGENZ (KI) UND MINT-KOMPETENZEN (MATHEMATIK, INFORMATIK, NATURWISSENSCHAFTEN UND TECHNIK) NEHMEN IN DIESEM TRANSFORMATIONSPROZESS EINE SCHLÜSSELROLLE EIN.

Einerseits sind sie Treiber, andererseits gelten sie auch als Antwort auf die Herausforderungen und tragen zu einer stärkeren Resilienz bei. Befragungsergebnisse zeigen, dass 81 Prozent der Unternehmen und 67 Prozent der Bevölkerung **KI als wichtigste Zukunftstechnologie** einstufen (Bitkom e.V., 2026).

Deglobalisierung: KI-Forschungsstärke als Faktor von Unabhängigkeit und Sicherheit

Die Epoche der kontinuierlich zunehmenden globalen Vernetzung und Verflechtung gerät durch geopolitische Rivalitäten, Handelskonflikte und strategische Abkopplungen zunehmend unter Druck (Demary et al., 2024; Grömling, 2026). Dies betrifft auch **sensible Technologiebereiche** wie Cybersicherheit und kritische Infrastrukturen. Eine starke KI-Forschungsbasis und leistungsfähige MINT-Arbeitskräfte tragen dazu bei, dass Staaten ihre (technologischen) Abhängigkeiten reduzieren und ihre Position im internationalen Wettbewerb stärken können.

Digitalisierung: KI als Motor neuer Geschäftsmodelle, Forschung und Anwendung

Die digitale Transformation erfährt angesichts des Durchbruchs generativer KI-Systeme eine weitere Beschleunigung und Intensität. KI ermöglicht etwa neue Entwicklungen in der wissenschaftlichen Forschung. Ergebnisse einer Bevölkerungsbefragung zeigen, dass „Bildung und Forschung“ der gesellschaftliche Bereich ist, in dem am häufigsten (60,5 Prozent) eher oder sehr positive Auswirkungen durch KI erwartet werden (Opiela et al., 2025). Darüber hinaus eröffnet KI grundlegend neue Möglichkeiten in der Produktentwicklung und der Gestaltung von Geschäftsmodellen. Die Integration von KI führt zu **Effizienzsteigerungen und Produktivitätsgewinnen** (Petersen, 2026; Demary et al., 2025), was sich positiv auf die Wettbewerbsposition auswirkt. Die Verbreitung von KI setzt jedoch auch qualifizierte MINT-Fachkräfte voraus.

Demokratie: KI-Kompetenz als digitale Grundbildung

Die Anwendung von KI kann gesellschaftliche Teilhabe, Effizienz und Fairness fördern, birgt aber auch neue Risiken (Hassler et al., 2026). KI spielt in der **Informationsbeschaffung und politischen Meinungsbildung** eine zunehmend relevante Rolle. Dabei kann sie auch gezielt zur Verbreitung von Desinformationen genutzt werden. Aus einer repräsentativen Befragung in zwölf europäischen Ländern geht hervor, dass fast die Hälfte der Befragten (49 Prozent) bereits ein KI-Tool zur politischen Meinungsbildung genutzt hat (Schubert et al., 2025). Vor diesem Hintergrund ist es wichtig, dass Bürgerinnen und Bürger Kompetenzen für einen verantwortungsvollen Umgang mit KI entwickeln. Für alle gesellschaftlichen Gruppen sollte dies als digitale Grundbildung verankert werden und ein Verständnis für die Funktionsweise, die Möglichkeiten und Grenzen von KI-Anwendungen vermittelt werden. Dem Bildungssystem kommt hier in der Vermittlung von Informatik-, Daten- und KI-Kompetenzen eine zentrale Verantwortung zu.

Demografie: KI zur Produktivitätssicherung und MINT-Fachkräfte als Engpassfaktor

Deutschland befindet sich im demografischen Wandel. Der altersbedingte Abgang geburtenstarker Jahrgänge aus dem Erwerbsleben führt in den kommenden Jahren zu einem strukturellen Rückgang des Arbeitskräfteangebots und leichten Erhöhung der Wachstumsrate des Produktionspotenzials. Vor diesem Hintergrund bietet KI Potenziale zur Produktivitätssteigerung und Erhöhung der Wachstumsrate, wenn verstärkt in KI investiert und Kompetenzen geschaffen werden (Deschermeier et al., 2026). Es kommt durch KI zur Entlastung von Arbeitskräften, etwa bei einfachen Umsetzungstätigkeiten und Abwicklungsprozessen, aber auch durch hochspezialisierte KI-Systeme zur Prozesssteuerung (Demary et al., 2025). Aus einer Unternehmensbefragung geht hervor, dass KI von Unternehmen als Ergänzung und nicht als Ersatz menschlicher Arbeitskraft bewertet wird. Gleichzeitig lässt sich durch den Einsatz von KI ein Bedarf nach neuen Kompetenzen und Arbeitsprofilen ableiten (Demary et al., 2025). Dieser Bedarf trifft auf ein Bildungssystem, das bereits heute erhebliche **Engpässe bei der Ausbildung insbesondere im MINT-Bereich** aufweist.

Dekarbonisierung: KI und Daten als Instrumente des Klimaschutzes

Die Transformation zu einer klimaneutralen Wirtschaft erfordert **tiefgreifende Veränderungen** in Energiesystemen, industriellen Prozessen und Mobilitätsinfrastrukturen. KI und digitale Technologien leisten dabei einen wichtigen Beitrag, indem sie etwa die Rohstoff- und Energieproduktivität steigern, Stromangebot und -nachfrage koordinieren oder zur Informationsverarbeitung im Rahmen der Circular Economy beitragen (Petersen, 2026). Gleichzeitig geht von KI selbst ein erheblicher Energieverbrauch aus, weshalb die Entwicklung einer möglichst energieeffizienten Infrastruktur dringend notwendig ist (Petersen, 2026). Um Maßnahmen zur Umweltverträglichkeit in diesem Bereich – der sogenannten Green IT (Petersen, 2026) – umzusetzen, bedarf es gut qualifizierter MINT-Fachkräfte.

KI und MINT als strategische Antwort

Die Ausführungen zu den Themen Deglobalisierung, Digitalisierung, Demokratie, Demografie und Dekarbonisierung zeigen, dass KI- und MINT-Kompetenzen zentral für eine **resiliente Gesellschaft und zukunftsfähige Wirtschaft** sind. Deutschland und Europa stehen vor der Aufgabe, ihre Position in der globalen KI-Entwicklung zu stärken, die flächendeckende Nutzung von KI in der Wirtschaft zu beschleunigen und gleichzeitig die entsprechenden Voraussetzungen im Bildungssystem zu schaffen.

Der Bericht geht dieser Aufgabe nach und skiziert zunächst, wo die deutsche Wirtschaft bei KI im internationalen Wettbewerb steht. Um Rückstände aufzuholen, wird danach ein Blick auf das Bildungssystem und die Bedeutung der MINT-Bildung geworfen.

Deutschlands Wettbewerbsposition bei KI

Deutschland und Europa im internationalen Vergleich

Die globale KI-Entwicklung wird maßgeblich durch die USA und China geprägt. Im internationalen Vergleich der KI-Wettbewerbsfähigkeit liegt die Europäische Union in den meisten Bereichen hinter den USA sowie in vielen Bereichen hinter China (Büchel, 2026a)

Für die EU lassen sich sowohl **strukturelle Stärken** (Büchel, 2026b) als auch **strukturelle Herausforderungen** (Büchel, 2026c) in Bezug auf ihre KI-Wettbewerbsfähigkeit identifizieren. Zu den strukturellen Stärken zählt zum einen eine starke Verankerung von Informatik im Bildungssystem vieler EU-Länder. Weiterhin ist der europäische Datenmarkt relativ groß und der Anteil der Unternehmen, die KI nutzen, ist ähnlich hoch wie in den USA und China (Büchel, 2026b). Demgegenüber können auch strukturelle Herausforderungen identifiziert werden. Erstens liegt die EU hinsichtlich Forschung und Entwicklung hinter den USA und China zurück und ist langsamer in der Verbreitung von KI-Innovationen. Zweitens fallen die privaten Investitionen in KI niedriger aus als etwa in den USA (Grafik 1). Drittens bestehen signifikante Defizite hinsichtlich der KI-Infrastruktur, zum Beispiel mit Blick auf die Rechenzentrumskapazität (Büchel, 2026c; 2026d).

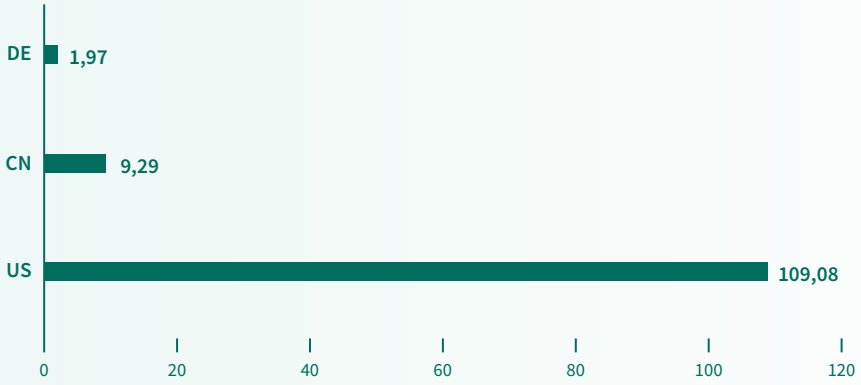
Grafik 1

Datenstand:
2024

Quelle:
Masley et al. (2025), basierend auf Quid, zitiert nach Büchel (2026d)

PRIVATE INVESTITIONEN IN KI

in Mrd. US Dollar



Patentanalyse: Deutschland im Vergleich zum Rest der Welt bei KI-Patenten

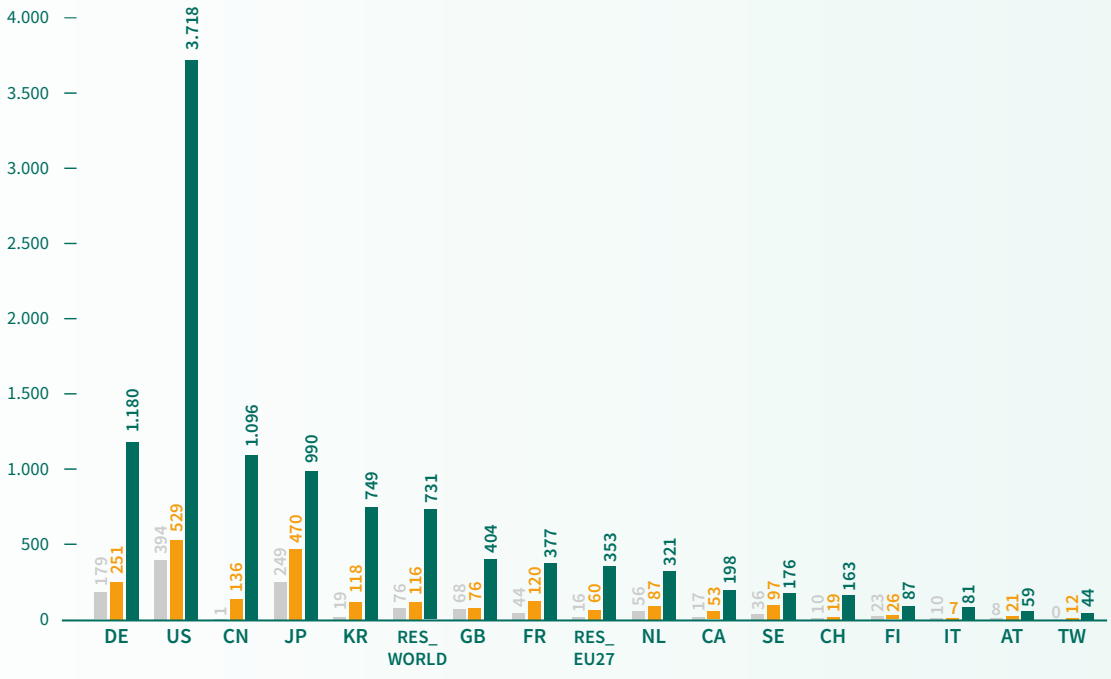
DER PATENTWELTMARKTANTEIL DEUTSCHLANDS IST SEIT DER JAHRTAUSENDWENDE DEUTLICH UND NAHEZU KONTINUIERLICH GESUNKEN:

Lag der Anteil im Jahr 2000 bei 21,9 Prozent, liegt **er im Jahr 2022 nur noch bei 15,0 Prozent**. Eine differenzierte Analyse von 15 Technologiebereichen zeigt, dass der Rückgang in fast allen Bereichen feststellbar ist (Graham et al., 2026).

Für den speziellen Technologiebereich KI zeigt sich eine dynamische Entwicklung (Grafik 2): Der globale KI-Patentmarkt ist im Zeitraum 2000–2022 von rund 1.200 auf etwa 10.700 Anmeldungen pro Jahr gestiegen, was einem jährlichen Wachstum von 10,4 Prozent entspricht (zum Vergleich: das durchschnittliche Wachstum über alle Technologiebereiche hinweg liegt in diesem Zeitraum bei 2,2 Prozent). Die USA sind Spitzenreiter: Sie verzeichnen in diesem Zeitraum fast ein Drittel der KI-Patentanmeldungen. Auf dem zweiten Platz liegt Deutschland (11 Prozent), auf das in dichtem Abstand China (10 Prozent) folgt (Graham et al., 2026).

In absoluter Betrachtung ist die Zahl der jährlichen KI-Patentanmeldungen am Forschungsstandort Deutschland von 179 im Jahr 2000 auf 1.180 im Jahr 2022 gestiegen. In relativer Betrachtung zeigt sich jedoch, dass der KI-Patentweltmarktanteil Deutschlands von 16 Prozent im Jahr 2000 auf 11 Prozent im Jahr 2022 gesunken ist. **Das globale KI-Patentwachstum ist demnach stärker**, was für Deutschland einen relativen Verlust an Innovationskraft im KI-Bereich bedeutet. Positiv zu werten ist, dass KI zuletzt mit einem Anteil von 4,2 Prozent ein Allzeithoch innerhalb der deutschen Patentstruktur erreicht hat. Dies deutet auf die wachsende Bedeutung des Technologiefeldes KI auch hierzulande hin (Graham et al., 2026).

TRANSNATIONALE PATENTANMELDUNGEN DES TECHNOLOGIEBEREICHS KÜNSTLICHE INTELLIGENZ: FORSCHUNGSSTANDORTE WELTWEIT



Grafik 2

Datenstand:
2026

Quelle:
IW-Patentdatenbank, Graham et al. (2026)

2000
2010
2022

KI-Nutzung in Unternehmen und durch Beschäftigte

Für die Wettbewerbsfähigkeit sind neben der Innovations- und Forschungsleistung auch die praktische Umsetzung von Innovationsideen und die Nutzung von KI in der Wirtschaft und Arbeitswelt von Bedeutung (Bick et al., 2026; Büchel, 2026a). Auf Basis internationaler Daten zeigen Bick et al. (2026), dass zwischen den USA und Deutschland deutliche Unterschiede hinsichtlich der Einführung und Nutzung von KI im Unternehmenskontext bestehen.

So geben 43 Prozent der Beschäftigten in den USA an, KI beruflich zu nutzen, während dieser Anteil in Europa mit

32 Prozent

deutlich niedriger liegt.

Der Anteil variiert dabei zum Teil deutlich zwischen den einzelnen europäischen Staaten. Die Lücke in der beruflichen KI-Nutzung durch Beschäftigte zwischen den USA und Europa lässt sich vor allem auf die Faktoren Demografie, Unternehmensstruktur und -größe sowie Unterstützung durch den Arbeitgeber und betriebliche Managementkultur zurückführen (Bick et al., 2026).

Die wirtschaftlichen Effekte der unterschiedlichen KI-Nutzung in den USA und Europa sind deutlich. Bick et al. (2026) berechnen für die USA eine aggregierte **Zeitersparnis** von rund 2,3 Prozent unter den Beschäftigten, während die Zeitersparnis in den untersuchten europäischen Ländern bei 1,0 bis 1,8 Prozent liegt. Die KI-Nutzung trägt damit zu einer höheren Produktivität bei.

Mit Blick auf Deutschland ergibt sich aus einer Bitkom-Unternehmensbefragung, dass eine große Mehrheit der Unternehmen in Deutschland KI als wichtigste Zukunftstechnologie sieht. 51 Prozent der Unternehmen werten KI als bedeutend für die eigene Wettbewerbsfähigkeit, jedoch wird sie erst von einer Minderheit tatsächlich eingesetzt (Bitkom e.V., 2026). Engels et al. (2025) resümieren, dass

die KI-Nutzung in der deutschen Wirtschaft „bislang eher oberflächlich“

(S. 4) erfolgt. Aus einer IW-Befragung deutscher Unternehmen geht weiterhin hervor, dass KI deutlich häufiger in großen Unternehmen als in kleinen Unternehmen genutzt wird. Auch zwischen den einzelnen Branchen gibt es zum Teil große Unterschiede (Engels et al., 2025).

Positiv ist zu werten, dass die Bereitschaft der Unternehmen in Deutschland in KI zu investieren steigt: Im Jahr 2025 planen 29 Prozent der Unternehmen eher oder deutlich mehr Investitionsausgaben als im Jahr zuvor zu tätigen (Bitkom e.V., 2026).

MINT-Bedarfe und KI

Stellenausschreibungen als Indikator für KI-Fachkräftebedarfe

Der Bedarf für KI-Fachkräfte lässt sich annähernd durch die Analyse von KI-Stellenausschreibungen schätzen. Aus (Online-)Stellenanzeigen lässt sich ableiten, welche Kompetenzen aktuell vom Arbeitsmarkt nachgefragt werden. Die tatsächliche Nachfrage dürfte dabei noch höher liegen, da der Bedarf nicht zwingend durch die Einstellung neuer KI-Fachkräfte, sondern beispielsweise auch durch interne Weiterbildungen erfolgen kann (Büchel et al., 2026, 2024). Für den KI-Bereich ist die Analyse von Stellenanzeigen dennoch besonders bedeutend, da sich die Kompetenzanforderungen in diesem Feld rasch wandeln und traditionelle Berufsklassifikationen die tatsächliche Nachfrage nur unzureichend erfassen.

Eine aktuelle Studie von Büchel et al. (2026) untersucht auf Grundlage eines Datensatzes von Lightcast rund 182 Millionen Online-Stellenanzeigen in allen 27 EU-Mitgliedstaaten im Zeitraum von 2022 bis 2025. Die Studienergebnisse zeigen, dass der Anteil von Online-Stellenanzeigen mit KI-Bezug in der EU von 0,7 Prozent im Jahr 2022 auf 1,7 Prozent im Jahr 2025 gestiegen ist. Die KI-Nachfrage ist dabei innerhalb der EU sehr unterschiedlich. Besonders hoch ist sie im Jahr 2025 in Luxemburg (4,1 Prozent der Online-Stellenanzeigen), besonders niedrig in Lettland (0,8 Prozent der Stellenanzeigen). Deutschland belegt einen Platz im unteren Mittelfeld. Aus den Anteilen KI-bezogener Stellenanzeigen schätzen die Studienautoren zudem, dass

in Europa die Zahl der Beschäftigten mit vertieften KI-Kompetenzen auf rund

3,7 Mio. Beschäftigte

im Jahr 2025 gestiegen ist

(2022: 1,4 Millionen Beschäftigte). In absoluten Zahlen beschäftigt dieser Berechnung zufolge Deutschland im Jahr 2025 die meisten Beschäftigten mit vertieften KI-Kompetenzen (Büchel et al., 2026; Grafik 3).

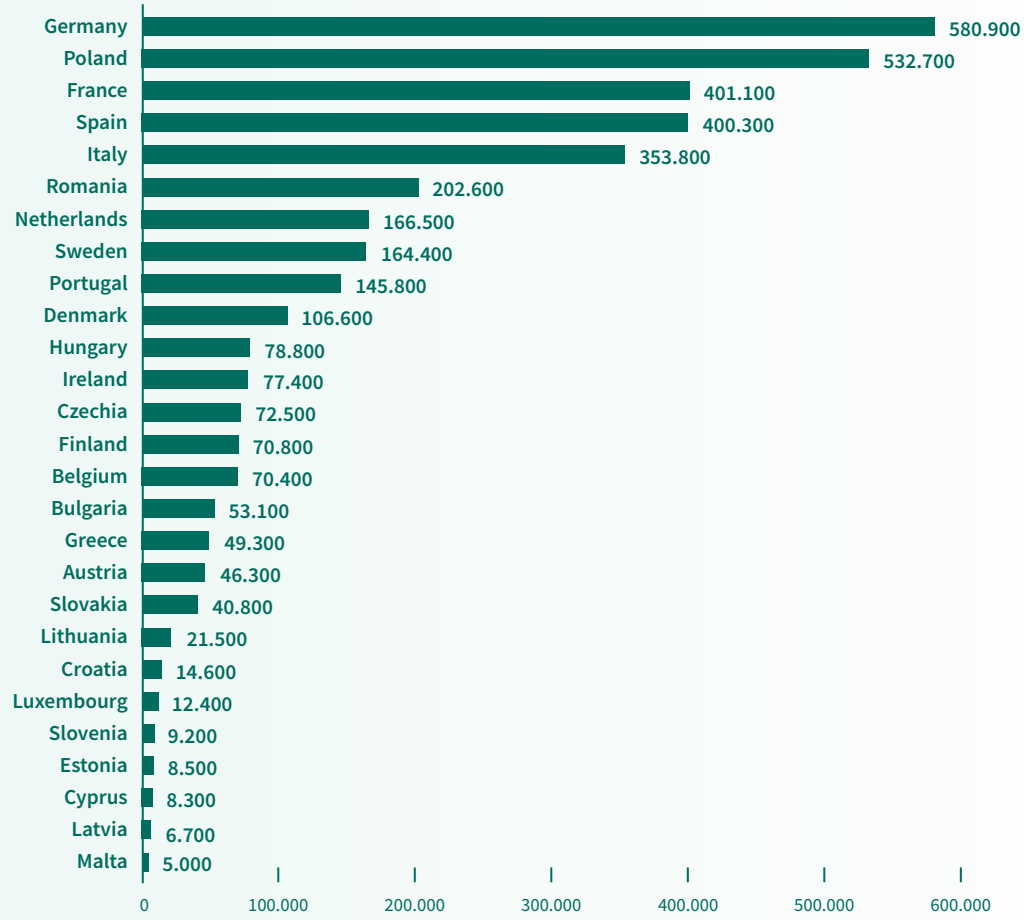
In einer früheren Studie werteten Büchel et al. (2024) bereits auf Basis von 22 Millionen Online-Stellenanzeigen konkret die KI-Entwickler-Nachfrage in Deutschland aus. Die Studienergebnisse zeigen, dass der Anteil von KI-Entwickler-Stellen an allen Online-Stellenanzeigen im untersuchten Zeitraum von 0,7 Prozent im ersten Quartal 2019 auf 1,0 Prozent im ersten Quartal 2024 gestiegen ist. In absoluten Zahlen haben die KI-Entwickler-Stellenanzeigen von 23.000 (2019) auf 37.000 (2024) zugenommen (Büchel et al., 2024). Ein Großteil dieser KI-Stellen richtet sich an MINT-Expertinnen und -Experten.

Grafik 3

Datenstand:
2026

Quelle:
IW-Berechnung basieren auf Lightcast, zitiert nach Büchel et al. (2026)

BESCHÄFTIGTE MIT VERTIEFTEN KI-KOMPETENZEN



Internationalisierung bei Stellenausschreibungen für KI-Fachkräfte

Die Beschäftigten im KI-Bereich sind bereits heute deutlich international zusammengesetzt. Wie eine Auswertung von LinkedIn-Daten zeigt, haben **nur 55 Prozent der KI-Beschäftigten in Deutschland auch in Deutschland studiert**. Besonders viele Beschäftigte haben in Indien studiert (13 Prozent) (Hemmen/Pal, 2024, zitiert nach Büchel et al., 2024).

Angesichts der steigenden Bedeutung qualifizierter KI-Fachkräfte untersuchen Büchel et al. (2024) weiterhin, ob Unternehmen besondere **Rekrutierungsstrategien** nutzen, um eventuell auch internationale Fachkräfte stärker zu erreichen. Die Auswertung der KI-Online-Stellenangebote zeigt, dass KI-Entwickler-Stellenangebote besonders häufig auf Englisch formuliert sind. Im Jahr 2024 sind 31 Prozent der KI-Entwickler-Stellenangebote in Deutschland auf Englisch formuliert, während in der Referenzgruppe nur rund 11 Prozent und unter allen Stellenangeboten nur 4 Prozent der Stellenangebote auf Englisch formuliert sind. Zur Referenzgruppe gehören alle Stellenanzeigen für Experten und Spezialisten in Unternehmen, die auch mindestens eine KI-Entwicklerstelle ausgeschrieben haben.

> DER HOHE ANTEIL ENGLISCHSPRACHIGER KI-STELLENANZEIGEN DEUTET AUF EINE BEWUSSTE STRATEGIE HIN, DEN BEWERBERKREIS INTERNATIONAL ZU ÖFFNEN.

Ergänzend zur englischsprachigen Ausrichtung bei der Stellenbesetzung zeigen die Studienergebnisse, dass KI-Entwickler-Stellenanzeigen deutlich häufiger **mobile Arbeitsmöglichkeiten** anbieten: In 48 Prozent der Anzeigen wird diese Option genannt, gegenüber 38 Prozent in der Referenzgruppe und 18 Prozent über alle Stellenanzeigen hinweg (Büchel et al., 2024). Auch das Angebot der mobilen Arbeit kann Teil einer international ausgerichteten Strategie sein, bei der ein dauerhafter Wohnort in Deutschland nicht zwingend Voraussetzung sein muss.

MINT-Bildung und Future Skills

Entsprechend der zunehmenden Bedeutung von KI-Fachkräften nimmt auch die Bedeutung sogenannter Future Skills zu. Der Stifterverband formuliert in seiner Studie „Future Skills 2030“ zentrale Megatrends für die kommenden Jahre und leitet daraus Zukunftskompetenzen ab, die angesichts aktueller und zukünftiger Entwicklungen von besonderer Relevanz sind (Rampelt et al., 2025).

> ALS EINER DER FÜNF ZENTRALEN MEGA-TRENDS DER KOMMENDEN JAHRE ZÄHLT KI
> (daneben: Klimawandel, Digitalisierung, Demokratische Kultur, Desinformation).

Bezogen auf den Megatrend KI gewinnen für die Gesamtheit der Bevölkerung grundlegende Kompetenzen wie **Kritisches Denken und digitale Zukunftskompetenzen** an Bedeutung – darunter etwa „AI Literacy“ (KI wird verstanden und reflektiert genutzt) und „Data Literacy“ (Daten können kritisch gesammelt, gemanagt und bewertet werden) (Rampelt et al., 2025). Sowohl „AI Literacy“ als auch „Data Literacy“ sind eng mit MINT-Grundbildung verknüpft. Mathematische, informatische, naturwissenschaftliche und technische Kenntnisse bilden eine bedeutende Basis, auf der KI- und Datenkompetenz aufgebaut werden kann.

Neben den Zukunftskompetenzen für „die Breite“ der Gesellschaft erarbeiten Rampelt et al. (2025) auch die relevanten zukünftigen Kompetenzanforderungen für „die Spitze“. Auch hier zeigt sich ein besonderer Bedarf nach KI-Kompetenzen. Für die deutsche Wirtschaft wird demnach in den kommenden Jahren KI-Expertise für ausgewiesene Fachkräfte besonders relevant – etwa in den Bereichen „AI Engineering“ (Entwicklung und Einsatz von KI-Systemen), „Data Science & Analytics“ (komplexe Datenerhebung und -aufbereitung) und „Cybersecurity“ (Schutz digitaler Systeme) (Rampelt et al., 2025).

> *This year the Nobel committees in Physics and Chemistry have recognized the dramatic progress being made in a new form of Artificial Intelligence that uses artificial neural networks to learn how to solve difficult computational problems. This new form of AI excels at modeling human intuition rather than human reasoning and it will enable us to create highly intelligent and knowledgeable assistants who will increase productivity in almost all industries.” … “There is also a longer term existential threat that will arise when we create digital beings that are more intelligent than ourselves. We have no idea whether we can stay in control.”*
>
> Nobelpreisträger Geoffrey Hintons Rede im Dezember 2024

Herausforderungen für das Bildungssystem

Hoher Weiterbildungsbedarf bei MINT-Experten durch KI

Die aktuellen technologischen und strukturellen Transformationen verändern Kompetenzprofile und sorgen bereits heute zu Veränderungen auf dem Arbeitsmarkt. Während etwa in Sektoren wie der Automobilindustrie Ingenieurstellen abgebaut werden, steigt die Nachfrage nach Ingenieurinnen und Ingenieuren in anderen Sektoren (VDI, 2026). Während Routinetätigkeiten zunehmend durch KI automatisiert werden, werden analytische, kreative, interdisziplinäre und zwischenmenschliche Nicht-Routinetätigkeiten wichtiger (VDI, 2025). Die Entwicklung von KI-Kompetenzen ist dabei von großer Bedeutung. Im Jahr 2024 hat die EU angesichts dessen eine Verordnung verabschiedet, die Unternehmen dazu verpflichtet, Beschäftigte in ihren KI-Kompetenzen zu schulen, wenn diese KI im beruflichen Kontext nutzen (Risius/Hornickel, 2026; Bundesnetzagentur, 2025). Daten des IAB-Betriebspanels 2025 zeigen, dass rund 21 Prozent der Betriebe, die generative KI nutzen, betriebsinterne Regeln und Leitlinien für die Nutzung von KI festgelegt haben (Friedrich/Kagerl, 2026).

Eine weitere Studie des VDI (2026) widmet sich den sich verändernden Kompetenzanforderungen und Weiterbildungsbedarfe im Ingenieurbereich. Im Rahmen der Studie werden eine Onlinebefragung unter 1.358 Ingenieurinnen und Ingenieure sowie ergänzend Experteninterviews und -diskussionen durchgeführt. Die drei Kernbefunde zeigen: Erstens besteht ein hoher Qualifizierungsdruck.

80 Prozent

der befragten Ingenieurinnen und Ingenieure erwarten, dass in den kommenden drei Jahren ein deutlicher Kompetenzaufbau - insbesondere im Bereich KI - für den beruflichen Erfolg erforderlich sein wird.

Zweitens bestehen Weiterbildungshemmnisse nicht in einer fehlenden Bereitschaft der Beschäftigten, sondern in strukturellen Barrieren wie etwa fehlender zeitlicher Möglichkeiten. Drittens sollten Weiterbildungsangebote stärker arbeitsplatznah und modular gestaltet sein (VDI, 2026).

Der Qualifizierungsdruck wird durch die Geschwindigkeit der digitalen und technologischen Transformationen verstärkt. Für qualifizierte MINT-Expertinnen und -Experten, wie beispielsweise Ingenieurinnen und Ingenieure, folgt daraus, dass sie einerseits immer wieder ihre fachlichen und technischen Kompetenzen weiterentwickeln müssen. Weiterhin ist entscheidend, dass sie in Bezug auf Schlüssel- und Zukunftskompetenzen weitergebildet werden. MINT-Expertinnen und -Experten müssen fähig sein, „Veränderungsprozesse aktiv zu gestalten und lösungsorientiert, kreativ, flexibel und interdisziplinär zur arbeiten“ (VDI, 2025, 44; World Economic Forum, 2025).

Die Verbreitung generativer KI in ingenieurwissenschaftlichen Arbeitsfeldern erzeugt einen erheblichen Weiterbildungsdruck. Die Weiterbildungsmaßnahmen selbst werden dabei ebenfalls zunehmend von KI geprägt sein, etwa durch personalisierte Lernangebote (VDI, 2025).

KI und Hochschule

Die rasante Verbreitung generativer KI stellt Hochschulen vor die Aufgabe, Studieninhalte und Prüfungsformate grundlegend zu überdenken. Auch im Hochschulkontext zeigt sich: KI erfordert neue Kompetenzen, während andere Kompetenzen an Bedeutung verlieren oder gar verloren gehen (Klar/Schleiss, 2024). Studierende wie Lehrende nutzen KI bereits häufig in Studium, Lehre und Forschung. Studierende nutzen KI häufig situativ, aber auch zur Einführung in ein Thema oder zur Textverarbeitung. Neben Chancen besteht dabei auch das Risiko, dass die Anstrengungsbereitschaft bei den Studierenden nachlassen könnte, sich komplexe Sachverhalten anzueignen.
Lehrende nutzen KI tendenziell seltener und testen häufig punktuell (Bosse et al., 2026; Marczuk et al., 2025). Ziel der Hochschulen sollte es sein, Studierende einerseits im Umgang und in der Anwendung mit KI zu schulen, darüber hinaus aber auch ihre digitale Mündigkeit und Reflexion im wissenschaftlichen Kontext zu fördern (Kolb/Pietzonka, 2026). Lambrecht et al. (2025) sehen angesichts dessen eine curriculare Verankerung von KI-Kompetenzen an Hochschulen und Universitäten als notwendig an und stellen auf Grundlage ihrer Studienergebnisse fest, dass dies in Deutschland bisher noch deutlich unzureichend erfolgt ist. Eine aktive Auseinandersetzung darüber, wie KI genutzt und gleichzeitig selbstgesteuerte Lernprozesse gestaltet werden können, findet demnach kaum statt (Lambrecht et al., 2025). Ein internationales systematisches Review zeigt in diesem Zusammenhang, dass bisher nur wenig untersucht wird, wie sich aus Sicht der Lehrenden KI auf die Curriculumsentwicklung und die Lehraktivitäten auswirkt (Liang et al., 2025).

Auch hinsichtlich der Nutzung neuer KI-Anwendungen in Lernprozessen bestehen Anpassungsbedarfe. Budde et al. (2026) merken an, dass das Potenzial von KI-Anwendungen zum personalisierten Lernen noch nicht ausreichend ausgenutzt wird und eine strategische Verankerung dieser Anwendungen in der Hochschullehre weitestgehend fehlt. Die Befragungsergebnisse von Budde et al. (2026) zeigen beispielsweise, dass 63 Prozent der Hochschulen angeben, KI habe neue Impulse für die Auseinandersetzung mit adaptivem Lernen gegeben. **Jedoch geben bisher erst 14 Prozent an, dass adaptives Lernen tatsächlich an der Hochschule verbreitet ist.**

Wichtig ist auch die Aufgabe der Hochschulen, die KI-Kompetenz in der Erstausbildung der Lehrkräfte zu verankern. Dies ist trotz erster Fortschritte noch nicht ausreichend flächendeckend erreicht (Brinkmann et al., 2026).

KI und berufliche Bildung

Eine Auswertung der Netzwerk Q-Ausbilderbefragung zeigt, dass die Vermittlung von KI-Kompetenzen in der Ausbildung bereits häufig stattfindet, jedoch auch hier Verbesserungspotenzial besteht (Grafik 4; Risius/Hornickel, 2026). Die Mehrheit (59,6 Prozent) der befragten Ausbilderinnen und Ausbilder gibt an, einen kritischen Umgang mit KI-generierten Inhalten im Rahmen der Ausbildung zu thematisieren. Ebenfalls ermutigt eine knappe Mehrheit (53,4 Prozent) der Ausbilderinnen und Ausbilder dazu, KI zum Lernen zu nutzen. Etwas seltener geben Ausbilderinnen und Ausbilder an, im Rahmen der Ausbildung Grundlagenwissen zur Funktion von KI zu vermitteln (44,0 Prozent) und ethische sowie rechtliche Aspekte der KI-Nutzung zu thematisieren (41,5 Prozent). Gemeinsame Absprachen mit anderen Lernorten (zum Beispiel der Berufsschule) dazu, wo und wie KI in der Ausbildung genutzt werden darf, werden dagegen nur von 21,0 Prozent der Ausbilderinnen und Ausbildern angegeben (Risius/Hornickel, 2026). Wichtig ist hier, dass über gemeinsame Lernplattformen Transparenz geschaffen werden kann.

> *„Wir etablieren Deutschland als KI-Nation.“*
>
> (Koalitionsvertrag von CDU/CSU und SPD, Zeile 107)

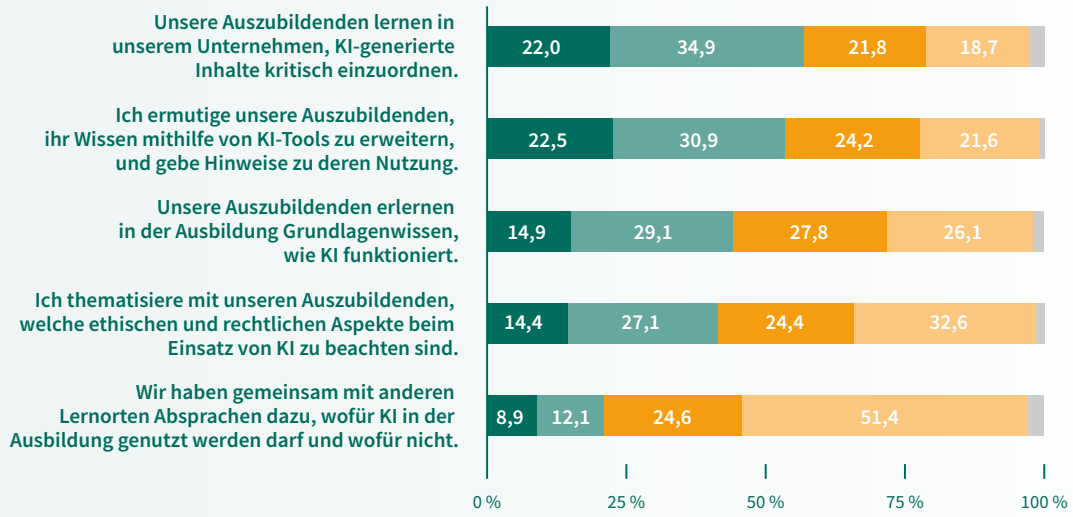
Grafik 4

Datenstand:
2026

Quelle:
Netzwerk Q-Ausbilderbefragung, Risius/Hornickel (2026)

VERANKERUNG KÜNSTLICHER INTELLIGENZ IN DER AUSBILDUNG

Anteil der befragten Ausbilderinnnen und Ausbilder, in Prozent



Die BDA (2026) spricht sich dafür aus, die Vermittlung von KI-Kompetenz an beiden Lernorten zu stärken. Ziel sollte es sein, dass alle Auszubildenden lernen, KI verantwortungsbewusst und effizient einzusetzen.

KI und schulische Bildung

Eine solide schulische Vermittlung von MINT- und Informatikkenntnissen bildet ein wichtiges Fundament für einen kritischen und kompetenten Umgang mit KI. Internationale Vergleichsstudien zeigen jedoch, dass Deutschland in diesem Bereich erheblichen Nachholbedarf hat.

Die ICILS-Erhebung (International Computer and Information Literacy Study) untersucht alle fünf Jahre die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Achtklässlerinnen und Achtklässlern in 35 Ländern. Die Ergebnisse des Erhebungsjahrs 2023 bestätigen für Deutschland einen sich **fortsetzenden negativen Trend:** Während im Jahr 2013 noch 523 Kompetenzpunkte erreicht wurden, sank die Punktzahl bereits im Jahr 2018 auf 518 und liegt im Erhebungsjahr 2023 bei 502 Kompetenzpunkten – nur zwei Länder verzeichnen einen höheren Kompetenzrückgang (Eickelmann et al., 2024). Damit liegt Deutschland zwar noch über dem internationalen Mittel. Besorgniserregend ist jedoch, dass neben dem negativen Trend bei den durchschnittlichen Kompetenzen auch der Anteil der Schülerinnen und Schüler, die nur über sehr geringe Kompetenzen verfügen (maximal Kompetenzstufe II von V), signifikant angestiegen ist und im Jahr 2023 bei über 40 Prozent liegt (Eickelmann et al., 2024).

Die Ergebnisse von PISA 2025 zeigen, dass Deutschland bei der modellbasierten Problemlösekompetenz große Rückstände auf die internationale Spitzengruppe aufweist. Auch zeigt sich, dass sich der negative Trend in der Kompetenzentwicklung von Neuntklässlerinnen und Neuntklässlern in den drei Kerndomänen Lesen, Mathematik und Naturwissenschaften fortsetzt. Deutschland liegt in etwa auf dem OECD-Durchschnitt, verzeichnet jedoch

in allen drei Fächern

die niedrigsten gemessenen Werte

seit Beginn der PISA-Erhebungen

(OECD, 2026; Kastorff et al., 2026a).

KI eröffnet erhebliche Potenziale für die Transformation schulischer Bildung – sowohl hinsichtlich der Unterrichtsinhalte als auch der Lehrmethoden. Dies ist für MINT-Fächer von besonderer Relevanz, da die nachlassenden Kompetenzen in Mathematik und Naturwissenschaften, wie sie in internationalen Vergleichsstudien wie PISA sichtbar werden, dringenden Handlungsbedarf signalisieren.

Arbeiten wie die Reihe „Trendmonitor KI in der Bildung“ weisen auf die Potenziale von KI in der schulischen Bildung – insbesondere im MINT-Bereich – hin. Demnach kann ein erfolgreicher KI-Einsatz zu mehr Chancengerechtigkeit in der (MINT-)Bildung beitragen, personalisierte Lernprozesse fördern und die KI-Mündigkeit stärken (mmb Institut GmbH/DFKI Labor Berlin, 2025a; 2025b). Für den MINT-Bereich sind diese KI-Potenziale besonders hoch, weil sich KI-Anwendungen wie etwa intelligentes Tutoring und adaptives Lernen in strukturierte und regelbasierte Themen der Mathematik, Naturwissenschaften und Informatik besonders gut integrieren lassen (mmb Institut GmbH/DFKI Labor Berlin, 2025b). Weiterhin kann der Einsatz von KI in der Schule dazu beitragen, (MINT-)Inhalte auf neue, spielerische Arten zu vermitteln (mmb Institut GmbH/DFKI Labor Berlin, 2025a; 2025b). Das Potenzial der spielerischen Vermittlung von abstrakten und komplexen MINT-Inhalten durch KI – sogenanntes Digital Game-Based Learning – wird auch vom VDI (2025) betont.

In einem Positionspapier betont die BDA aus Arbeitgebersicht die Bedeutung der Einbindung von KI in den schulischen Alltag (BDA, 2026). MINT-Kompetenzen können durch KI praxisnäher und interaktiver vermittelt werden, etwa durch den Einsatz von Robotik. Gleichzeitig stellt MINT-Bildung selbst eine wichtige Voraussetzung für das Erlernen von KI-Kompetenzen und einen reflektierten Umgang mit KI dar (BDA, 2026).

Aus Sicht der Lehrkräfte kann der Einsatz von KI für ihren Arbeitsalltag zudem nützlich sein, um routinemäßige Tätigkeiten zu erleichtern, sodass mehr zeitliche Ressourcen für die Interaktion mit Schülerinnen und Schülern verwendet werden können (Avci et al., 2025). Wichtig ist dabei jedoch, dass auch Lehrkräfte entsprechende Kompetenzen für eine förderliche Nutzung von KI erlernen.

> UM DIE POTENZIALE VON KI IM SCHULKONTEXT ZU NUTZEN, MÜSSEN AUCH DIE RISIKEN BERÜCKSICHTIGT WERDEN.

Mit PISA 2025 wurden erstmals Daten zu den digitalen Lernbedingungen erhoben. Die Ergebnisse zeigen, dass Jugendliche in Deutschland signifikant häufiger als im OECD-Durchschnitt KI für schulische Aufgaben nutzen. Demnach nutzen rund 36 Prozent der Jugendlichen mindestens einmal pro Woche bis (fast) täglich KI für schulische Aufgaben.

Unterdurchschnittlich fällt in Deutschland dagegen die Qualität des Zugangs aus, worunter die technische Ausstattung und Infrastruktur der Schule sowie die digitalen Medienkompetenzen der Lehrkraft fallen (OECD, 2026; Kastorff et al., 2026b). Fütterer et al. (2026) weisen darauf hin, dass KI von Schülerinnen und Schülern häufig genutzt wird, um Aufgaben schnell zu erledigen. Werden Lernprozesse dadurch lediglich ersetzt statt unterstützt, kann dies ein tiefergehendes Verständnis und den Kompetenzausbau verhindern. PISA zeigt, dass naturwissenschaftliche Kompetenzen dadurch abnehmen können (Kastorff et al., 2026b). Die Lehrkräfte und der institutionelle Rahmen sind daher von entscheidender Bedeutung, um die Potenziale von KI für die Bildungsentwicklung der Schülerinnen und Schüler erfolgreich zu nutzen (Fütterer et al., 2026).

In der Praxis werden die Potenziale von KI-Anwendungen in deutschen Schulen bisher noch nicht umfassend ausgenutzt. Ergebnisse einer repräsentativen Befragung von 1.054 Lehrkräften an allgemeinbildenden Schulen zeigen, dass nur rund 19 Prozent der Lehrkräfte KI-Anwendungen (fast) täglich oder mehrmals wöchentlich für ihre berufliche Tätigkeit nutzen.

Mit einem Anteil von 57 Prozent gibt

mehr als die Häfte der Lehrkräfte

an, sich im Einsatz von KI-Anwendungen eher oder sehr unsicher zu fühlen (forsa, 2026).

Handlungsempfehlungen

Die vorangegangenen Kapitel zeigen: Deutschland und Europa weisen gegenüber den USA und China Rückstände sowohl in der KI-Forschungsleistung als auch in der praktischen KI-Diffusion in Wirtschaft und Gesellschaft auf. Gleichzeitig wächst auf dem Arbeitsmarkt die Nachfrage nach MINT für KI-Stellen und Future Skills. Das Bildungssystem steht vor der Herausforderung, MINT zu fördern, KI verantwortungsbewusst auf allen Bildungsebenen zu integrieren und Lernende auf die sich verändernden Kompetenzanforderungen vorzubereiten. Vor diesem Hintergrund lassen sich vier zentrale Handlungsfelder identifizieren, die aufeinander aufbauen und in ihrer Wirkung sich gegenseitig verstärken.

1. KI- und MINT-Kompetenzen fördern

Die Befunde haben gezeigt, dass die Nachfrage nach KI-Fachkräften in Deutschland dynamisch zunimmt (wenngleich sie in anderen Ländern zum Teil noch stärker wächst) und Unternehmen bei der Rekrutierung von KI-Fachkräften zunehmend international vorgehen. KI-Kompetenzen gewinnen auf sämtlichen Qualifikationsstufen an Bedeutung und sind dabei eng mit MINT-Kompetenzen verknüpft.

Die Förderung von KI- und MINT-Kompetenzen **auf allen Ebenen des Bildungssystems** ist von großer Bedeutung. KI-Kompetenzen sollten in den Curricula von Schule, Ausbildung und Hochschule verankert sein und Lehrende entsprechend geschult werden (BDA, 2026; Diedrich et al., 2026). Wie PISA- und ICILS-Ergebnisse zeigen, besteht auch in der Förderung von MINT-Kompetenzen deutlicher Handlungsbedarf. Fördermaßnahmen in der Schule sollten darauf ausgerichtet sein, dass sie sowohl leistungsschwache als auch besonders leistungsstarke Schülerinnen und Schüler gezielt unterstützen (acatech et al., 2022). Unterrichtskonzepte sollten so gestaltet sein, dass sie das Interesse und die Motivation der Lernenden stärken (Lewalter et al., 2023). Verbesserungspotenzial besteht auch bezüglich des schulischen Informatikangebots, das häufig noch nicht ausreichend verankert ist (SWK, 2022).

2. KI-Mündigkeit sichern

Die Verbreitung von KI in Wirtschaft und Gesellschaft erfordert mehr als reine KI-Anwendungskompetenzen: Sie erfordert auch ein mündiges und reflektiertes KI-Verständnis. Kritisches Denken, Informationskompetenz, Medienkompetenz und ethische Kompetenz werden im Rahmen des „Future Skills Framework“ des Stifterverbands als bedeutende Zukunftskompetenzen eingestuft (Rampelt et al., 2025). Diese Fähigkeiten gehen über rein technisches Wissen hinaus. **Als Teil einer digitalen Grundbildung sollte KI-Mündigkeit ebenso wie reine KI-Anwendungskompetenzen in den Bildungssystemen verankert werden.**

Um die KI-Mündigkeit von Schülerinnen und Schülern zu sichern, bedarf es mehrerer Ansätze. Dazu gehört die Verankerung von informatischer Kompetenz auf allen Schulstufen. Informatische ebenso wie mathematische und naturwissenschaftliche Kenntnisse bilden die Basis, auf der KI- und Datenkompetenz entwickelt werden kann. Weiterhin sollte KI-Kompetenz fester Bestandteil der Aus- und Fortbildung von Lehrkräften werden, ergänzt durch klare und praxistaugliche Regelwerke zum Einsatz von KI in Schule und Unterricht. Wie die Studienergebnisse von forsa (2026) zeigen, besteht derzeit unter Lehrkräften an Schulen häufig noch Unsicherheit im Umgang mit KI sowie der Wunsch nach verständlichen und gut umsetzbaren KI-Regelwerken. Austauschformate und praxisnahe Fortbildungen könnten dabei helfen, diese Unsicherheiten abzubauen (mmb Institut GmbH/ DFKI Labor Berlin, 2025b).

3. KI-Potenziale im Bildungssystem heben

KI bietet erhebliche Potenziale, die Qualität im Bildungssystem zu heben – sowohl in der Schule, in der Ausbildung, im Studium als auch in der beruflichen Weiterbildung. Auf allen Bildungsebenen können Lernende von KI-Anwendungen profitieren, etwa durch intelligente Tutoringsysteme oder adaptive Lernplattformen. KI-Anwendungen

können individuelle Lernprozesse fördern, indem sie Wissenslücken in Echtzeit identifizieren, gezieltes Feedback geben und Lerninhalte anpassen können (Telfort, 2024; Price/Grover, 2025). Personalisierte KI-gestützte Lernprozesse können dabei auch Inklusion fördern und zum Abbau von Bildungsungleichheiten beitragen (Leon et al., 2025). Sogenannte Digital Game-Based Learning Methoden zielen darauf ab, Wissen und Inhalte spielerisch zu vermitteln. Insbesondere komplexe MINT-Inhalte können so greifbarer gemacht werden (VDI, 2025). Sinnvoll könnte es dahingehend sein Erprobungsräume zu schaffen, in denen KI-Tools ausprobiert werden können. Um die Bildungsqualität weiterzuentwickeln, sollte die Lernwirksamkeit von KI-Anwendungen zudem systematisch erforscht und evaluiert werden (mmb Institut GmbH/DFKI Labor Berlin, 2025a).

Weiterhin können KI-Anwendungen Lehrende beispielsweise bei der Unterrichtsplanung, Erstellung und Bewertung von Aufgaben oder auch bei administrativen Tätigkeiten unterstützen, was zu Effizienzgewinnen führen und mehr zeitliche Ressourcen freisetzen kann (Price/Grover, 2025; mmb Institut GmbH/DFKI Labor Berlin, 2025a). Auch können KI-Anwendungen neue Möglichkeiten der Weiterbildung für Lehrkräfte eröffnen (BDA, 2026).

Um KI-Potenziale im Bildungssystem zu heben, sind eine leistungsfähige digitale Infrastruktur sowie eine verlässliche technische Betreuung der Infrastruktur notwendige Voraussetzungen (BDA, 2026), die flächendeckend umgesetzt werden müssen.

4. KI-Transfer stärken

Hochschulen und Wissenschaft spielen eine wichtige Rolle, die Herausforderungen der Transformation zu meistern. Die Hochschulforschung im Bereich KI sollte verstärkt im Fokus stehen. Auch sollten die Bedingungen für Ausgründungen verbessert werden. Der Technologietransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft sollte gestärkt werden – insbesondere für kleine und mittlere Unternehmen (Plünnecke/Hüther, 2025). **Die Stärken auf europäischer Ebene** sollten besser genutzt werden, indem etwa gemeinsame Forschungsinfrastrukturen und Datenpools ausgebaut werden.

Methodikbox IW-Patentdatenbank

Die IW-Patentdatenbank beinhaltet sämtliche Patentanmeldungen, die Schutzwirkung für Deutschland oder darüber hinaus anstreben oder angestrebt haben, sei es über eine Anmeldung beim Deutschen Patent- und Markenamt (DPMA), beim Europäischen Patentamt (EPA) oder der Weltorganisation für geistiges Eigentum (WIPO). Durch diesen integrierten Ansatz ist es möglich, die Gesamtheit der Patentaktivitäten zu erfassen.

Autoren der Studie

Christina Anger
Julia Betz
Axel Plünnecke

Literatur

acatech / IPN / Joachim Herz Stiftung, 2022, MINT-Nachwuchsbarometer 2022, in: https://www.acatech.de/publikation/mint-nachwuchsbarometer-2022/ [17.09.2026]

Avci, Hulya / Lunn, Stephanie J. / Hazari, Zahra, 2025, Exploring STEM educators' perspectives on the integration of AI-enabled technologies in teaching and learning, in: Computers and Education Open, Nr. 9, S. 1-12

BDA – Bundesvereinigung der Deutschen Arbeitgeberverbände, 2026, KI als Chance für gute Bildung. Lernen individuell gestalten, Lehrkräfte entlasten, Zukunftskompetenzen fördern. Handlungsempfehlungen für die Nutzung von KI entlang der Bildungskette, Berlin

Bick, Alexander et al., 2026, Mind the Gap. AI Adoption in Europe and the US, BPEA Conference Draft, Washington D.C.

Bitkom e.V., 2026, Künstliche Intelligenz in Deutschland. Perspektiven aus Bevölkerung & Unternehmen, Berlin

Bosse, Elke / Wannemacher, Klaus / Lübcke, Maren, 2026, Die KI-Nutzung in Studium und Lehre. Ein Review auf Grundlage empirischer Studien, Arbeitspapier Nr. 91, Hochschulforum Digitalisierung, Berlin

Brinkmann, Bianca / Sappl, Anna / Müller, Ulrich, 2026, Lehramtsstudium in der digitalen Welt – Erweitertes Datenupdate (Monitor Lehrkräftebildung), Bertelsmann Stiftung, CHE, Robert Bosch Stiftung, Stifterverband

Büchel, Jan / Engler, Jan Felix / Mertens, Armin, 2024, Die Suche nach KI-Fachkräften in Deutschland. Rekrutierungsstrategien in Stellenanzeigen, Gutachten im Projekt „Entwicklung und Messung der Digitalisierung der Wirtschaft am Standort Deutschland" im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz, Köln

Büchel, Jan, 2026a, AI Competitiveness. How the EU compares to the US and China, Fact sheet as part of the AI@Work project for the European Employers' Institute (EEI), Köln

Büchel, Jan, 2026b, AI Competitiveness. Structural Strenghts of the EU, In Brief #3 as part of the AI@Work project for the European Employers' Institute (EEI), Köln

Büchel, Jan, 2026c, AI Competitiveness. Structural challenges of the EU, In Brief #4 as part of the AI@Work project for the European Employers' Institute (EEI), Köln

Büchel, Jan, 2026d, AI Competitiveness. How the EU compares to the US and China Fact Sheet #13 as part of the AI@Work project for the European Employers' Institute (EEI), Köln

Büchel, Jan / Engler, Jan / Mertens, Armin, 2026, AI skills demand in the EU, Fact sheet as part of the AI@Work project for the European Employers' Institute (EEI), Köln

Budde, Jannica / Sommer, Theresa / Lüthi, Riccarda, 2026, Personalisiertes Lernen im KI-Zeitalter, Hochschulforum Digitalisierung, Berlin

Bundesnetzagentur, 2025, Hinweispapier KI-Kompeten zen nach Artikel 4 KI-Verordnung, https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/Digita les/KI/_functions/Hinweispapier.pdf [11.09.2026]

Demary, Vera / Matthes, Jürgen / Plünnecke, Axel / Schaefer, Thilo / Schmitz, Edgar, 2024, Herausforderungen der Transformation für die Unternehmen in Deutschland, in: IW-Trends, 51. Jg., Nr. 3, S. 89-106

Literatur

Demary, Vera / Grömling, Michael / Kestermann, Christian / Scheufen, Marc / Seele, Stefanie / Stettes, Oliver / Trenz, Marco, 2025, Wie wird KI die Produktivität in Deutschland verändern?, Gutachten im Auftrag des Gemeinschaftsausschusses der Deutschen Gewerblichen Wirtschaft, Köln / Berlin

Deschermeier, Philipp / Grömling, Michael / Schäfer, Holger, 2026, Wirtschaftliches Wachstum im demografischen Wandel, in: IW-Trends, 53. Jg, Nr. 3, S. 61-83

Diedrich et al., 2026, Befundmuster und Einordnung, in: Greiff, Samuel et al. (Hrsg.), PISA 2025. Bildung im Spannungsfeld von Innovation und Transformation, Münster / New York, S. 225-234

Eickelmann, Birgit et al., 2024, ICILS 2023. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich und im Trend über zehn Jahre, Münster

Engels, Barbara / Scheufen, Marc / Schmitz, Edgar, 2025, Künstliche Intelligenz als Wettbewerbsfaktor für die deutsche Wirtschaft. Empirische Befunde und Handlungsempfehlungen zum Einsatz von KI in deutschen Unternehmen, IW-Report, Nr. 33, Köln

Forsa, 2026, KI-Regelwerke für die Schule. Ergebnisse einer repräsentativen Befragung unter Lehrkräften an allgemeinbildenden Schulen, Berlin

Friedrich, Martin / Kagerl, Christian, 2026, Künstliche Intelligenz in deutschen Betrieben. Jeder vierte Betrieb nutzt mittlerweile generative KI, IAB-Kurzbericht, Nr. 8, Nürnberg

Fütterer, Tim et al., 2026, KI in der Bildung. Von Abhängigkeit zu Handlungsfähigkeit! Künstliche Intelligenz und selbstreguliertes Lernen von Schüler:innen, Vodafone Stiftung Deutschland gGmbH, Düsseldorf

Graham, Leonie / Haag, Maike / Kohlisch, Enno / Koppel, Oliver, 2026, Industrieposition in der Zukunft: Patentdynamik in zentralen Technologiebereichen, Studie im Auftrag der Bertelsmann Stiftung (Hrsg.), Gütersloh

Grömling, Michael, 2026, Deindustrialisierung durch fortschreitende Handelsabkopplung, IW-Kurzbericht, Nr. 27, Köln

Hassler, Christoph et al., 2026, KI und Gerechtigkeit in der Zivilgesellschaft, in: Casasola-Greiner, Ramona / Rüger, Korbinian (Hrsg.) KI und Demokratie, Wiesbaden

Hemmen, Laurenz / Pal, Siddhi, 2024, Where is Europe's AI workforce coming from? Immigration, Emigration & Transborder Movement of AI talent, Berlin

Kastorff, Tamara et al., 2026a, Befundmuster und Einordnung, in: Greiff, Samuel et al. (Hrsg.), PISA 2025. Bildung im Spannungsfeld von Innovation und Transformation, Münster / New York, S. 88-90

Kastorff, Tamara et al., 2026b, Kapitel 12. Digitale Lernbedingungen, in: Greiff, Samuel et al. (Hrsg.), PISA 2025. Bildung im Spannungsfeld von Innovation und Transformation, Münster / New York, S. 206-214

Klar, Maria / Schleiss, Johannes, 2024, Künstliche Intelligenz im Kontext von Kompetenzen, Prüfungen und Lehr-Lern-Methoden. Alte und neue Gestaltungsfragen, in: MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung, Nr. 58, S. 41–57

Literatur

Kolb, Christoph Jonas / Pietzonka, Manuel, 2026, Digitale Demokratiekompetenz in Zeiten von KI, Social Media und Fake News. Die Vermittlung digitaler Mündigkeit und Urteilsfähigkeit als hochschulische Herausforderung, in: Keller, Katrin / Heupel, Thomas / Hohoff, Christoph / Heuwing-Eckerland, Johanna (Hrsg.): Bildungskonzepte für die digitale Gesellschaft der Zukunft. Impulse des European Year of Digital Citizenship Education, Wiesbaden

Lambrecht, Gabriella-Maria / Lintfert, Britta / Martschiske, Regine / Wiehenbrauk, Daniela, 2025, KI meets Lehre. Die Notwendigkeit der curricularen Verankerung von KI-Kompetenzen, in: Zeitschrift für Hochschulentwicklung, Nr. 20, S. 13-37

Leon, Cristo / Lipuma, James / Oviedo, Xavier, 2025, Artificial intelligence in STEM education. A transdisciplinary framework for engagement and innovation, in: Frontiers in Education, https://www.researchgate.net/publication/393555332_Artificial_intelligence_in_STEM_education_a_transdisciplinary_framework_for_engagement_and_innovation [27.09.2026]

Lewalter, Doris et al. (Hrsg.), 2023, PISA 2022, Analyse der Bildungsergebnisse in Deutschland, Münster / New York

Liang, Jingjing / Stephens, Jason M. / Brown, Gavin T. L., 2025, A systematic review of the early impact of artificial intelligence on higher education curriculum, instruction, and assessment, in: Frontiers in Education, https://www.frontiersin.org/journals/education/articles/10.3389/feduc.2025.1522841/full [17.09.2026]

Marczuk, Anna / Multrus, Frank / Hinz, Thomas / Strauß, Susanne, 2025, Einschätzungen von Studierenden zum Einsatz von KI an deutschen Hochschulen, Deutsches Zentrum für Hochschul- und Wissenschaftsforschung, Hannover

mmb Institut GmbH / DFKI Labor Berlin – Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz, 2025a, Trendmonitor KI in der Bildung 2025. Markt-, Potenzial- und Trendanalyse von KI-Anwendungen in Schulen. Im Auftrag der Deutschen Telekom Stiftung, Bonn

mmb Institut GmbH / DFKI Labor Berlin – Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz, 2025b, Trendmonitor Spezial. MINT-Lernen mit KI. Neue Potenziale, besserer Zugang? Im Auftrag der Deutschen Telekom Stiftung, Bonn

OECD, 2026, PISA 2025 Ergebnisse (Band I – Auszugsweise Übersetzung). Bereit für die Zukunft?, PISA, Paris

Opiela, Nicole / Tiemann, Jens / Gumz, Jan Dennis / Weber, Mike. 2025, Deutschland-Index der Digitalisierung 2025, Berlin

Petersen, Thieß, 2026, Volkswirtschaliche Effekte der KI, Focus Paper Nr. 1 Nachhaltige Soziale Marktwirtschaft, Bertelsmann Stiftung, Gütersloh

Plünnecke, Axel / Hüther, Michael, 2025, Die Bedeutung der Hochschulen für einen erfolgreichen Transformationsprozess der Wirtschaft, IW-Policy Paper, Nr. 10, Köln

Price, Jeremy Forest / Grover, Shuchi, 2025, Generative AI in STEAM teaching. Opportunities and Tradeoffs, Education Development Center, Waltham

Rampelt, Florian et al., 2025, Future Skills 2030. Ein aktualisiertes Framework für Zukunftskompetenzen, Stifterverband, Essen

Risius, Paula / Hornickel, Sarah, 2026, KI in der Ausbildung bereits häufig im Einsatz, IW-Kurzbericht, Nr. 47, Köln

Literatur

Schubert, Rainer / Stockhofe, Katharina / Gesing, Stephan, 2025, Demokratie im KI-Zeitalter. Eine repräsentative Studie zu gesellschaftlichen Perspektiven in 12 europäischen Ländern, Vodafone GmbH, Berlin

SWK – Ständige Wissenschaftliche Kommission der Kultusministerkonferenz, 2022, Digitalisierung im Bildungssystem. Handlungsempfehlungen von der Kita bis zur Hochschule. Gutachten der Ständigen Wissen schaftlichen Kommission der Kultusministerkonferenz (SWK), Bonn

Telfort, Roseline, 2024, Artificial Intelligence in STEM Higher Education. Opportunities, Challenges & Ethical Dilemmas, online unter: https://www.norc.org/research/library/artificial-intelligence-in-stem-higher-education.html [17.09.2026]

VDI – Verein Deutscher Ingenieure e.V., 2025, Technik-Talente sichern. Ergebnisse des VDI-Zukunftsdialogs Qualifikation. Impulse zur Bildung und Qualifikation der Zukunft, Düsseldorf

VDI, 2026, Gezielte Qualifizierung als Grundlage für neues Wachstum in Deutschland, Studie Qualifikation und Re-Skilling, Düsseldorf

Winterlich, Julia / Lohse, Markus, 2025, Künstliche Intelligenz in der Hochschulbildung. MINT- und Sozialwissenschaftliche KI-Kompetenzen, in: Informatik Spektrum, Nr. 48, S. 123-127

World Economic Forum, 2025, Europe in the Intelligent Age. From Ideas to Action, Genf