



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz



Die Suche nach KI-Fachkräften in Deutschland

Rekrutierungsstrategien in Stellenanzeigen

Gutachten im Projekt „Entwicklung und Messung der Digitalisierung der Wirtschaft am Standort Deutschland“

Impressum

Herausgeber

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK)

Öffentlichkeitsarbeit

11019 Berlin

www.bmwk.de

Text und Redaktion

Institut der deutschen Wirtschaft:

Jan Büchel

Jan Engler

Dr. Armin Mertens

Unter Mitarbeit von

Institut der deutschen Wirtschaft

Dr. Vera Demary

Stand

Dezember 2024

Diese Publikation wird ausschließlich als Download angeboten. Sie ist Teil des Projekts „Entwicklung und Messung der Digitalisierung der Wirtschaft am Standort Deutschland“ im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz. Die Projektpartner sind: das ZEW – Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung, das Institut der deutschen Wirtschaft (IW) und die IW Consult.

Zentraler Bestellservice für Publikationen der Bundesregierung:

E-Mail: publikationen@bundesregierung.de

Telefon: 030 182722721

Bestellfax: 030 18102722721

Diese Publikation wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit herausgegeben. Die Publikation wird kostenlos abgegeben und ist nicht zum Verkauf bestimmt. Sie darf nicht zur Wahlwerbung politischer Parteien oder Gruppen eingesetzt werden.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	4
1 Einleitung.....	5
2 Daten und Methode	6
2.1 Datengrundlage.....	6
2.2 Methodik.....	7
3 Rekrutierungsstrategien für KI-Entwickler	8
3.1 Internationalität und Sprachkenntnisse.....	9
3.2 Mobiles Arbeiten.....	13
4 Fazit.....	16
5 Literatur	17
Abbildungsverzeichnis	18

Zusammenfassung

Wenn Unternehmen Anwendungen der Künstlichen Intelligenz (KI) entwickeln möchten, benötigen sie qualifiziertes Personal mit entsprechenden Kompetenzen. Gerade im Hinblick auf spezialisierte Fachkräfte, die KI entwickeln, existiert in Deutschland eine angespannte Fachkräftesituation. Vor diesem Hintergrund wird in der vorliegenden Studie untersucht, welche Strategien Unternehmen in Deutschland verfolgen, um passende KI-Fachkräfte zu gewinnen. Dafür wird ein Datensatz mit Online-Stellenanzeigen aus den Jahren 2019 bis 2024 ausgewertet. Mithilfe eines Machine-Learning-Modells werden Stellenanzeigen für KI-Entwickler identifiziert. Diese werden vergleichbaren Stellenanzeigen von denselben ausschreibenden Unternehmen mit ähnlichen Anforderungsniveaus gegenübergestellt. Aus diesem Vergleich lassen sich folgende Rekrutierungsprofile für KI-Entwickler ableiten:

- Insgesamt suchten Unternehmen in Deutschland zwischen 2019 und 2024 im Durchschnitt in **0,9 Prozent der Stellenanzeigen KI-Entwickler**.
- Die Zahl der KI-Entwickler-Stellenanzeigen nahm von etwa **23.000** im ersten Quartal des Jahres 2019 auf **37.000** im ersten Quartal 2024 kontinuierlich zu.
- Stellenanzeigen für KI-Entwickler waren dreimal so häufig auf Englisch formuliert (31 Prozent) wie Stellen derselben Unternehmen mit vergleichbarem Anforderungsniveau (11 Prozent). Dies deutet auf eine gezielte Strategie der Unternehmen hin, bei KI-Entwickler-Stellen einen besonders **international ausgerichteten Bewerberkreis** anzusprechen. Auch zusätzliche Deutschkenntnisse werden in den englischsprachigen KI-Entwickler-Stellen seltener gefordert.
- In 1,1 Prozent der KI-Entwickler-Stellen boten Unternehmen Bewerbern **Unterstützung beim Visa-Antrag** an – mehr als doppelt so häufig wie in Stellen der Referenzgruppe. Dies könnte einen gezielten Fokus auf Bewerber aus dem außereuropäischen Ausland andeuten. Allerdings schlossen Unternehmen in KI-Entwickler-Stellen auch häufiger Visa-Unterstützung explizit aus und gaben insgesamt sehr selten eine Information hierzu an. Dies könnte auf derzeit noch ungenutztes Potenzial hinweisen, um gerade außereuropäische Bewerber zu gewinnen.
- Unternehmen in Deutschland boten im Jahr 2024 in nahezu jeder zweiten KI-Entwickler-Stelle **mobiles Arbeiten** an, während dieselben Unternehmen dies bei allen Stellen mit vergleichbarem Anforderungsniveau nur in 38 Prozent der Stellenanzeigen taten.
- Dabei wird in **ländlichen Räumen typischerweise weniger mobiles Arbeiten** angeboten – bei KI-Entwicklern ist der relative Unterschied zwischen Städten und ländlichen Räumen aber vergleichsweise geringer als in der Referenzgruppe.
- **Vollständige Fernarbeit** war in KI-Entwickler-Stellen mit 1,3 Prozent häufiger möglich als in Stellen der Referenzgruppe (0,7 Prozent).

Insgesamt verdeutlichen die identifizierten Rekrutierungsprofile, dass in KI-Entwickler-Stellen erkennbar mehr Flexibilität geboten wird, als in Stellen derselben Unternehmen mit identischem Anforderungsniveau. Die angespannte Fachkräftesituation scheint Unternehmen, die KI-Entwickler suchen, zu besonderen Anstrengungen zu veranlassen, um diese Stellen trotzdem erfolgreich besetzen zu können. Gleichzeitig zeigt die vorliegende Analyse aber auch, dass das Maximum an angebotenen Benefits und Flexibilitäten noch nicht erreicht ist – gerade in den Bereichen Visa-Unterstützung, mobiles Arbeiten und erforderliche Sprachkenntnisse. Um die Wettbewerbsfähigkeit deutscher Unternehmen zu erhalten, ist der Einsatz von KI und damit die Beschäftigung von qualifizierten KI-Beschäftigten und insbesondere KI-Entwicklern notwendig. Neben einer passgenauen und fokussierten Aus- und Weiterbildung hierzulande ist dafür die internationale Fachkräftezuwanderung essenziell.

1 Einleitung

Künstliche Intelligenz (KI) ist eine Technologie, die in jüngster Vergangenheit enorme Innovations-sprünge gezeigt hat. Dies gilt seit dem Jahr 2022 besonders für den Bereich der generativen KI. Für die Wirtschaft in Deutschland ergeben sich daraus neue Möglichkeiten, KI einzusetzen und dadurch Effizienzen zu generieren, Prozesse zu verschlanken oder etwa personelle und finanzielle Ressourcen einzusparen. Beispielsweise können Beschäftigte mithilfe von generativen KI-Anwendungen einfacher und schneller Texte oder Übersetzungen erstellen sowie zusammenfassen. Traditionelle KI-Anwendungen können zum Beispiel in Produktionsprozessen eingesetzt werden, um mithilfe von KI-Bilderkennung eigenständig defekte von intakten Produktionsteilen zu unterscheiden und entsprechend auszusortieren.

Mittlerweile setzen zunehmend Unternehmen in Deutschland KI ein – sowohl generative als auch traditionelle (Bitkom, 2024; Statistisches Bundesamt, 2024b). Damit ein KI-Einsatz aus Unternehmensperspektive erfolgreich gelingt, wird vor allem qualifiziertes Personal benötigt, das mit KI-Anwendungen umgehen kann: Wenn Unternehmen bereits entwickelte KI-Lösungen erwerben und einsetzen, können Anwenderkenntnisse¹ bei den Beschäftigten ausreichen. Alternativ können Unternehmen individuelle KI-Lösungen auch selbst entwickeln. Dafür sind in der Regel Beschäftigte mit spezialisierten Kompetenzen nötig, um die KI-Anwendungen technisch aufsetzen sowie fortlaufend betreuen und verbessern zu können. Schließlich können sich Unternehmen auch gänzlich darauf spezialisieren, KI-Lösungen für andere Unternehmen zu entwickeln.

In jedem dieser Szenarien entstehen KI-Kompetenzbedarfe in den Unternehmen. Um die Bedarfe hinreichend decken zu können, sind die Einstellung von qualifiziertem Personal oder die Bereitstellung entsprechender Weiterbildungsmöglichkeiten erforderlich. Wie schwierig es sein kann, die KI-Kompetenzbedarfe zu decken, zeigt der Fachkräfteengpass in Deutschland, der gerade IT-Experten betrifft: Im Jahr 2022 konnten etwa 34.000 offene Stellen für IT-Experten mit einem Hochschulabschluss nicht mit entsprechend qualifizierten Arbeitslosen besetzt werden (Flake et al., 2023). Zur Gruppe der IT-Experten zählen unter anderem auch Fachkräfte, die KI-Lösungen entwickeln. KI-Anwender können dagegen verschiedene qualifikatorische Hintergründe haben. Beispielsweise sind generative KI-Anwendungen meist besonders einfach und daher ohne besondere Vorkenntnisse zu bedienen.

Die angespannte Fachkräftesituation unter IT-Experten erschwert es deutschen Unternehmen, passende KI-Entwickler für ihre offenen Stellen zu finden. Aus diesem Grund könnten Unternehmen spezielle Strategien wählen, um sich im Wettbewerb mit anderen suchenden Unternehmen abzuheben. Welche Rekrutierungsstrategien konkret zum Einsatz kommen, wird in der vorliegenden Studie untersucht. Dafür wird ein Datensatz mit Online-Stellenanzeigen in Deutschland analysiert. Über die Volltexte der Stellenanzeigen können Strategieprofile der ausschreibenden Unternehmen gezeichnet werden. Derartige Rekrutierungsstrategien können etwa beinhalten, gezielt internationale Bewerber anzusprechen und so die Reichweite der Stellenanzeigen zu erhöhen oder Bewerbern zusätzliche Flexibilitäten und Benefits² anzubieten – wie Homeoffice oder vollständige Fernarbeit³. Ziel der Analyse ist demnach nicht, ein typisches Bewerberprofil der KI-Entwickler zu zeichnen – wie dies etwa in Büchel/Mertens (2021) erfolgt – und ebenfalls nicht, ein typisches Profil der ausschreibenden Unter-

¹ In dieser Publikation wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit regelmäßig das grammatikalische Geschlecht (Genus) verwendet. Damit sind hier ausdrücklich alle Geschlechteridentitäten gemeint.

² Mit Benefits sind Vorteile gemeint, die ein Arbeitgeber seinen Beschäftigten zusätzlich zum Gehalt bietet.

³ Vollständige Fernarbeit bedeutet, dass Beschäftigte ihre Arbeitstätigkeit in vollem Umfang an einem beliebigen Arbeitsort wie beispielsweise dem Wohnort durchführen können.

nehmen zu identifizieren (Büchel/Mertens, 2022a). Stattdessen steht die Art und Weise im Vordergrund, wie Unternehmen Stellen für KI-Entwickler ausschreiben. Im nachfolgenden Abschnitt 2 wird zunächst die Datengrundlage beschrieben und die Methodik erläutert, mit der passende KI-Entwickler-Stellen für die Analyse identifiziert und daraus Strategieprofile abgeleitet werden. In Abschnitt 3 werden die Ergebnisse der Analyse dargestellt und eingeordnet. Abschnitt 4 schließt mit einem Fazit.

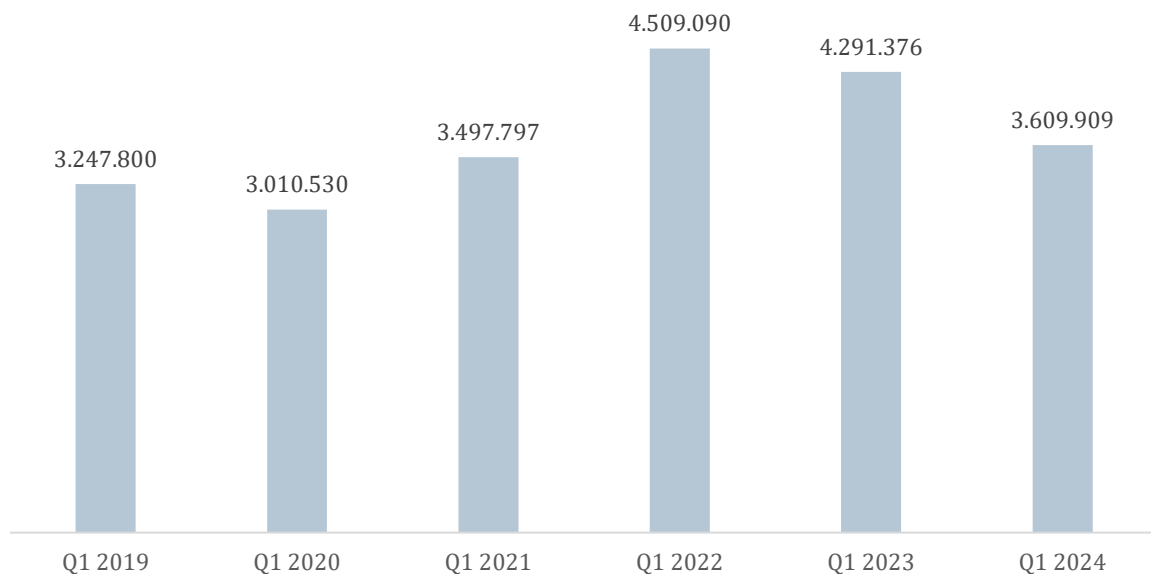
2 Daten und Methode

2.1 Datengrundlage

Für die Analyse wurde ein Datensatz des Anbieters Textkernel mit Online-Stellenanzeigen in Deutschland verwendet. Der Datensatz enthält Stellenanzeigen aus etwa 60.000 unterschiedlichen Quellen, darunter Jobportale wie Indeed und Xing, Unternehmenswebseiten und die Jobbörse der Bundesagentur für Arbeit. Die vorliegenden Daten umfassen Stellenanzeigen aus den jeweils ersten Quartalen der Jahre 2019 bis 2024, die um Duplikate bereinigt sind.⁴ Im ersten Quartal des Jahres 2024 schrieben Unternehmen in Deutschland insgesamt über 3,6 Millionen Stellen aus (Abbildung 2-1). Im gesamten Untersuchungszeitraum von 2019 bis 2024 umfasst der Datensatz über 22 Millionen eindeutige Stellenanzeigen.

Abbildung 2-1: Online-Stellenanzeigen in Deutschland

Anzahl an einzigartigen Stellenanzeigen in Deutschland im jeweils ersten Quartal der Jahre 2019 bis 2024



Quelle: Eigene Darstellung; Textkernel, 2024

⁴ Das betrifft Stellenanzeigen, die im gleichen Jahr mehrfach auftraten, auf verschiedenen Plattformen platziert wurden oder die in den Vorjahresquartalen bereits veröffentlicht und erneut ausgeschrieben wurden, da die Stelle bislang nicht besetzt werden konnte.

2.2 Methodik

Ziel der Analyse ist zunächst, solche Online-Stellenanzeigen zu identifizieren, in denen KI-Entwickler gesucht werden. Dafür werden die Informationen verwendet, die in den Volltexten der Stellenanzeigen enthalten sind. Die Volltexte bestehen typischerweise aus einer Beschreibung des Arbeitgebers, der auszuführenden Tätigkeiten und des Anforderungsprofils, das Bewerber vorweisen sollten. Jeder dieser Teile kann relevante Informationen für die Analyse enthalten. Aus den Aufgabenbereichen lässt sich beispielsweise ableiten, ob und wie ausschreibende Unternehmen KI einsetzen möchten und welche Kompetenzen dafür benötigt werden. Teilweise werden in den Anforderungsprofilen auch direkt Erfahrungen in der KI-Entwicklung gefordert, die neue Beschäftigte in der Vergangenheit gesammelt haben und nun bei der neuen Aufgabe einbringen sollen.

Für die Identifikation der Stellenanzeigen, in denen KI-Entwickler gesucht werden, wurde ein Machine-Learning-Modell (ML-Modell) trainiert und auf alle knapp 22 Millionen Stellenanzeigen angewendet.⁵ Ein ML-Ansatz entfaltet seine Stärke, wenn das zugrundeliegende Modell auf eine besonders große Menge an Textdaten angewendet wird.⁶ Dies trifft bei Volltexten von Stellenanzeigen zu. Dabei klassifiziert das ML-Modell losgelöst von vorgegebenen Begrifflichkeiten Stellenanzeigen und kann so auch eigenständig Muster erkennen. Dies ist vorteilhaft, denn gerade im KI-Bereich existieren sehr viele relevante Begriffe, die sich kontinuierlich weiterentwickeln.

Im ersten Schritt wurden Trainingsdaten für das ML-Modell generiert. Dabei kam ein Wörterbuch zum Einsatz (Büchel et al., 2023b; Büchel/Mertens, 2022b; 2021), das um weitere wesentliche Begriffe erweitert wurde, die im Bereich KI-Entwicklung seit dem Jahr 2019 – als das initiale Wörterbuch erstellt wurde – hinzugekommen sind. Die Trainingsdaten bestehen aus insgesamt 10.000 Stellenanzeigen, von denen ein Drittel einen inhaltlichen Bezug zur KI-Entwicklung aufweist und zwei Drittel keinen Bezug haben. Ein KI-Bezug wurde identifiziert, wenn die Volltexte der Stellenanzeigen einen oder mehrere Begriffe aus dem Wörterbuch enthielten. Das ML-Modell wurde daraufhin auf die Trainingsdaten angewendet. Dabei basiert das verwendete ML-Modell auf einem Sprachmodell, das bereits auf deutschsprachige Stellenanzeigen und die deutsche Sprache vortrainiert wurde (Gnehm et al., 2022). Somit lernt das Modell neben den bereits vortrainierten Eigenschaften zur Sprache und zu den Besonderheiten deutscher Stellenanzeigen zusätzlich aus den 10.000 Trainingsdaten, ob jeweils ein inhaltlicher Bezug zur KI-Entwicklung vorliegt (Devlin et al., 2019). Das ML-Modell identifizierte daraufhin basierend auf den Trainingsdaten eigenständig Muster und klassifizierte die übrigen etwa 22 Millionen Stellenanzeigen automatisiert.⁷

Damit die Rekrutierungsstrategie der Unternehmen möglichst präzise analysiert werden kann, ist eine passende Referenzgruppe notwendig. Denn würden die KI-Entwickler-Stellen allen anderen Stellen gegenübergestellt, die keinen KI-Bezug aufweisen, wäre ein Vergleich verzerrt. Erstens könnten für Unterschiede unternehmensspezifische Gründe ausschlaggebend sein. Beispielsweise könnten große Unternehmen systematisch bessere Benefits anbieten als kleine Unternehmen, weil sie größere finanzielle Möglichkeiten haben oder unternehmensweit festgelegte Standards beachten

⁵ In früheren Studien legten die Autoren den Fokus auf die Jobtitel der Stellenanzeigen und glichen diese mit bestimmten Suchbegriffen wie „Artificial Intelligence“ oder „Machine Learning Engineer“ ab (Büchel et al., 2023b; Büchel/Mertens, 2022b; 2021). Da die technologische Entwicklung im KI-Bereich seitdem rasant voranschreitet, weist die bisher verwendete Suchwortliste keine Aktualität mehr auf.

⁶ Vergleichbare ML-Modelle verwendeten die Autoren bereits, um deutsche Stellenanzeigen dahingehend zu klassifizieren, ob sie Datenkompetenzen fordern und um Stellenanzeigen mit geforderten Datenkompetenzen ihren Einsatzbereichen zuzuordnen (Büchel et al., 2023a). Eine ähnliche Analyse erfolgte auch für KI-Einsatzbereiche (Büchel et al., 2023b).

⁷ Für die Evaluation des ML-Modells wurden 1.000 Stellenanzeigen analysiert. Die Genauigkeit (Precision = 0,98) und die Trefferquote (Recall = 0,95) des Modells sind sehr hoch.

müssen. Größere Unternehmen könnten auch häufiger international tätig sein und deshalb englischsprachig nach Bewerbern suchen. Zweitens zeigen Analysen von Hemmen und Pal (2024) sowie Büchel und Mertens (2021), dass Stellen für KI-Entwickler besonders häufig hohe Anforderungsniveaus aufweisen, die in der Regel über ein Hochschulstudium oder eine Berufsausbildung mit anschließendem Meisterabschluss erworben werden. Ein Vergleich der KI-Entwickler-Stellen mit Stellenanzeigen, die typischerweise niedrigere Anforderungsniveaus betreffen, könnte demnach ebenfalls systematisch verzerrt sein.

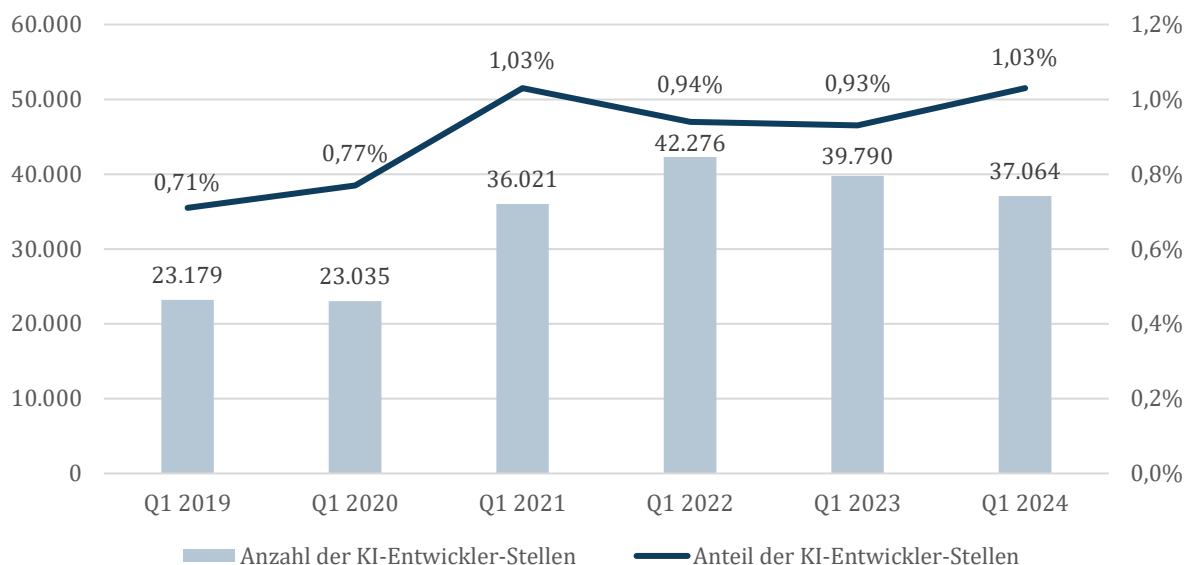
Um derartige Verzerrungen zu vermeiden, wurden in der vorliegenden Analyse die KI-Entwickler-Stellen mit allen Stellenanzeigen verglichen, die von den gleichen Unternehmen ausgeschrieben wurden und die jeweils identische Anforderungsniveaus aufweisen. Die Referenzgruppe beinhaltet demnach ebenfalls die KI-Entwickler-Stellen und erweitert diese um vergleichbare Stellenanzeigen mit gleichen Unternehmenscharakteristika und Anforderungsniveaus. Ausgeschlossen von dem Vergleich wurden Stellen, die über Personaldienstleister ausgeschrieben wurden. Hintergrund ist, dass bei diesen Stellen der Name des suchenden Unternehmens meist nicht angegeben ist, sodass passende Vergleichsstellen nicht gefunden werden können. Um die Anforderungsniveaus identifizieren zu können, wurde die Klassifikation der Berufe 2010 (KldB 2010) der Bundesagentur für Arbeit verwendet. Die KldB 2010 gliedert Berufe in verschiedene Ebenen und unterscheidet unter anderem zwischen verschiedenen Anforderungsniveaus.

3 Rekrutierungsstrategien für KI-Entwickler

Nach Anwendung des ML-Modells auf alle Stellenanzeigen der Jahre 2019 bis 2024 zeigt die Analyse, dass Unternehmen in Deutschland im jeweils ersten Quartal im Durchschnitt etwa 33.500 Stellenanzeigen für KI-Entwickler ausgeschrieben haben (Abbildung 3-1). Damit suchten Unternehmen durchschnittlich in 0,9 Prozent aller Stellenanzeigen KI-Entwickler. Die Anteile nahmen im Zeitverlauf von 0,7 Prozent im Jahr 2019 bis knapp über einem Prozent im Jahr 2024 zu.

Abbildung 3-1: KI-Entwickler-Stellenanzeigen in Deutschland

Anzahl an KI-Entwickler-Stellenanzeigen (linke Achse) sowie Anteil der KI-Entwickler-Stellenanzeigen an allen Stellenanzeigen (rechte Achse) in Deutschland im jeweils ersten Quartal der Jahre 2019 bis 2024



Quelle: Eigene Darstellung; Textkernel, 2024

Mit Ausnahme der Jahre 2023 und 2024 zeigte sich auch bei der Anzahl der KI-Entwickler-Stellen eine positive Tendenz. Die Jahre 2023 und 2024 wurden jedoch vom generellen Rückgang aller Stellenanzeigen überschattet, der auf die angespannte konjunkturelle Lage zurückgeführt werden kann (Tiedemann/Orange, 2024). Interessanterweise stieg in diesem Zeitraum jedoch der Anteil der KI-Entwickler-Stellen an allen Stellenanzeigen leicht an. Dies deutet darauf hin, dass die Anzahl an KI-Entwickler-Stellen absolut zwar leicht zurückging, diese Abnahme jedoch im Vergleich zum generellen Rückgang aller Stellenanzeigen weniger stark ausfiel. Auffällig ist zudem, dass im Jahr 2021 besonders viele KI-Entwickler-Stellen ausgeschrieben wurden. Zu dieser Erkenntnis kommt ebenfalls eine vergleichbare Studie der Stanford University (2024), die darüber hinaus auch Anteile der KI-Stellenanzeigen in verschiedenen Ländern misst. Darin wird deutlich, dass in den USA (1,6 Prozent) sowie anderen europäischen Ländern wie Spanien (1,4 Prozent), Schweden (1,3 Prozent), Belgien (1,2 Prozent) und den Niederlanden (1,1 Prozent) der Anteil der KI-Stellenanzeigen im Jahr 2023 höher ist als in Deutschland (0,8 Prozent) (ebenda, 11).

Auf die Referenzgruppe der Analyse – alle Stellen mit vergleichbarem Anforderungsniveau der Unternehmen, die mindestens eine KI-Entwickler-Stelle ausgeschrieben haben – entfielen im Durchschnitt 9,7 Prozent aller Stellenanzeigen aus den Jahren 2019 bis 2024. Bezogen auf den durchschnittlichen Anteil der KI-Entwickler-Stellen von 0,9 Prozent lässt sich daraus ableiten, dass die Unternehmen aus der Referenzgruppe im Durchschnitt in etwa jeder zehnten ihrer Stellenanzeigen mit Anforderungsniveaus Experte oder Spezialist KI-Entwickler suchten.

Im Folgenden wird analysiert, ob Unternehmen, die KI-Entwickler suchten, besondere Anstrengungen unternahmen, um sich im Wettbewerb um die Bewerber durchzusetzen. Vorstellbar ist zum Beispiel, dass Unternehmen Bewerbern für KI-Entwickler-Stellen höhere Gehälter anbieten als anderen Bewerbern. Da Gehaltsangaben in deutschen Stellenanzeigen jedoch eher untypisch sind, lässt sich eine derartige Strategie der Unternehmen über die Volltexte der Stellenanzeigen nicht nachweisen. Stattdessen wurden daher zunächst die geforderten Sprachkenntnisse in den Stellenanzeigen untersucht (Abschnitt 3.1). Daraus konnten Rückschlüsse darauf gezogen werden, welcher Bewerberkreis angesprochen werden sollte und ob gezielt nach internationalen Bewerbern gesucht wurde. Daraufhin wurden in Abschnitt 3.2 die Stellenanzeigen dahingehend untersucht, ob sie den Bewerbern die Möglichkeit bieten, mobil zu arbeiten.

3.1 Internationalität und Sprachkenntnisse

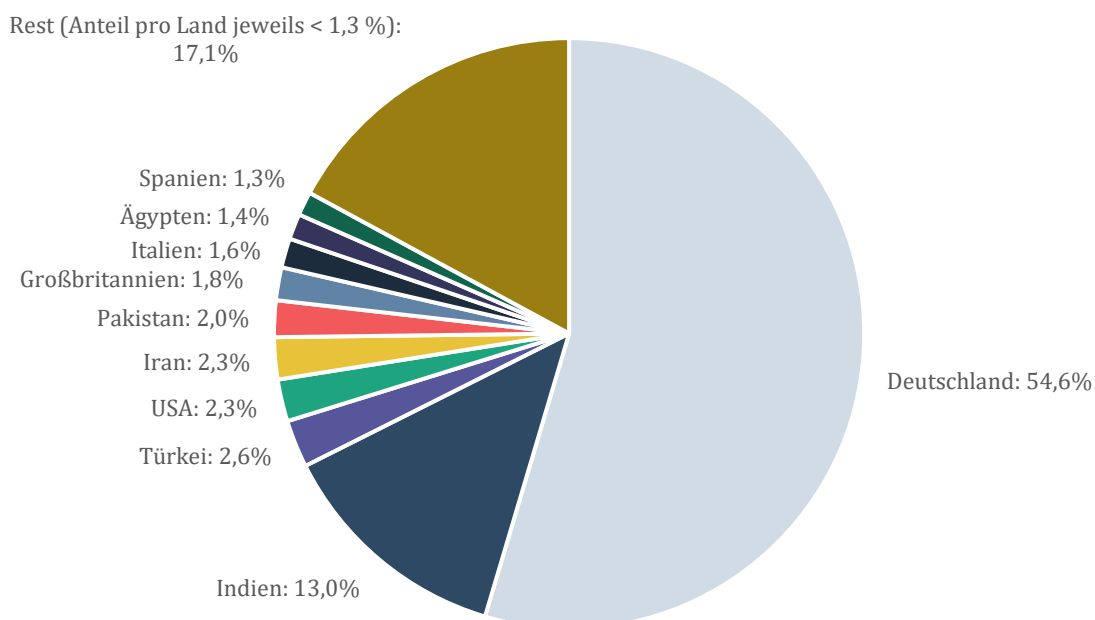
Um trotz des bestehenden Fachkräfteengpasses in IT-Berufen (Flake et al., 2023) passende Bewerber zu finden, könnte eine Strategie der suchenden Unternehmen darin bestehen, KI-Stellenanzeigen in englischer Sprache zu verfassen und Deutschkenntnisse maximal auf einem grundlegenden Niveau zu fordern. Dadurch könnten zusätzlich internationale, englischsprachige Bewerber angesprochen werden. Unternehmen könnten so ihren Bewerberkreis erweitern und ihre Chancen erhöhen, die ausgeschriebenen KI-Entwickler-Stellen erfolgreich zu besetzen. Voraussetzung ist jedoch, dass Deutschkenntnisse bei den Tätigkeiten auch nur eine untergeordnete Rolle einnehmen. Vorstellbar ist etwa, dass große, international tätige Unternehmen neue Beschäftigte mit KI-Kompetenzen für ihre Standorte in Deutschland suchen und Deutschkenntnisse dabei nicht im Zentrum der Anforderungen stehen. Beschäftigte könnten beispielsweise konzernweite KI-Lösungen auch für Standorte im Ausland entwickeln, sodass der Job weitestgehend auf Englisch erfolgt. Außerdem könnten solche Unternehmen KI-Entwickler suchen, die gar keine deutschsprachige Verwaltung haben, weshalb die englische Sprache im Arbeitsalltag bevorzugt wird. Bei anderen Tätigkeiten mit KI-Bezug könnten Deutschkenntnisse allerdings zwingend erforderlich sein. Wenn ein Unternehmen beispielsweise KI-

Lösungen im Bereich Text- oder Sprachverarbeitung entwickeln möchte und die Trainingsdaten ausschließlich auf Deutsch sind, sind Deutschkenntnisse bei den KI-Entwicklern unverzichtbar.

In diesem Kontext untersucht eine Studie von Hemmen und Pal (2024), in welchem Land KI-Beschäftigte in Deutschland ihren Hochschulabschluss erworben haben. Dazu werden Daten der Plattform LinkedIn genutzt. Da Nutzer dort meist selbst Informationen zu ihrer Ausbildung und Berufserfahrung angeben, eignen sich LinkedIn-Daten gut, um Karriereverläufe abzubilden und zu analysieren. Die Studie zeigt unter anderem, in welchem Land KI-Beschäftigte in Deutschland ihren Studienabschluss erworben haben (Abbildung 3-2).

Abbildung 3-2: Herkunft der KI-Beschäftigten in Deutschland

Anteil der KI-Beschäftigten in Deutschland, die ihren Hochschulabschluss im jeweiligen Herkunftsland erworben haben, 2024



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von Hemmen/Pal, 2024

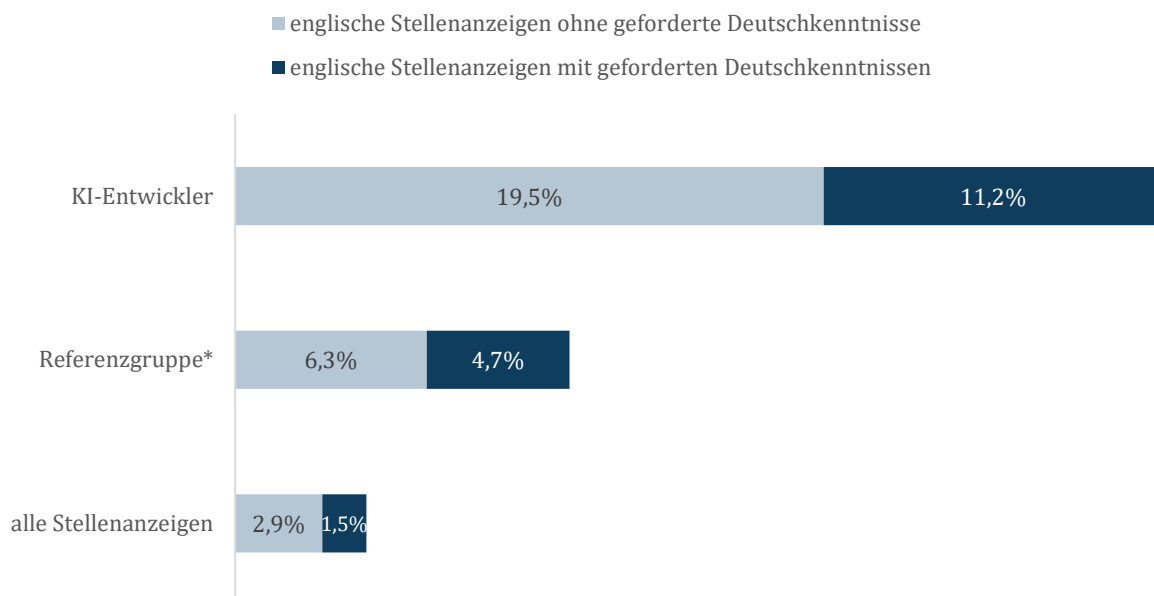
Nur etwas mehr als die Hälfte der KI-Beschäftigten in Deutschland mit Hochschulabschluss hat auch hierzulande studiert, der Rest besitzt einen internationalen Abschluss. Auffällig ist, dass besonders viele KI-Beschäftigte in Indien studiert haben (13 Prozent). Auf den Plätzen drei und vier folgen die Türkei (2,6 Prozent) und die USA (2,3 Prozent) mit deutlich niedrigeren Anteilen. Anders als die EU, die vor großen demografischen Herausforderungen steht, ist gerade Indien eine demografiestärke Region, die besonders hohes Potenzial für die qualifizierte Zuwanderung nach Deutschland bietet (Geis-Thöne, 2022). Abbildung 3-2 zeigt, dass dies im KI-Bereich bereits erfolgreich gelingt. Das gilt aber auch für den MINT-Bereich insgesamt: Im Zeitraum von 2013 bis 2023 hat sich die Anzahl der indischen Beschäftigten in MINT-Berufen auf Experten- und Spezialistenniveau in Deutschland auf mehr als 40.000 Beschäftigte in etwa verachtfacht (Plünnecke, 2024). Ein ähnlich starker Anstieg ist auch bei der Zuwanderung an die Hochschulen festzustellen: Die Zahl der internationalen Studierenden aus Indien – zumeist in MINT-Fächern – hat sich seit dem Wintersemester 2009/2010 auf 42.600 im Wintersemester 2022/2023 mehr als verzehnfacht (Geis-Thöne, 2024, 9 f.). Die Studie von

Hemmen/Pal (2024) zeigt zudem, dass die qualifizierte Zuwanderung von KI-Beschäftigten besonders in Deutschland gut gelingt: Der Anteil der KI-Beschäftigten mit ausländischem Studienabschluss ist mit 45 Prozent in Deutschland höher als im EU-weiten Durchschnitt (31 Prozent) und in den USA (27 Prozent). Allerdings deutet der hohe Anteil ausländischer KI-Beschäftigter auch an, dass Deutschland vom internationalen Bildungssystem abhängig ist, jedoch gleichzeitig eine hohe Fähigkeit aufweist, ausländische KI-Beschäftigte anzuziehen (ebenda).

Insgesamt gibt die Studie einen deutlichen Hinweis darauf, dass internationale Bewerber für KI einsetzende Unternehmen in Deutschland besonders wichtig sind. Im Folgenden wird überprüft, inwieweit sich dies auch durch das Ausschreibungsverhalten von Stellenanzeigen bestätigen lässt. Dazu wird zunächst analysiert, wie hoch der Anteil der englischsprachigen Stellenanzeigen ist und wie häufig in diesen Stellen zusätzlich Deutschkenntnisse gefordert werden (Abbildung 3-3).

Abbildung 3-3: Geforderte Sprachkenntnisse von KI-Entwicklern in Deutschland

Anteil der Stellenanzeigen in Deutschland, die auf Englisch formuliert sind, an allen Stellenanzeigen für die jeweilige Gruppe, nach geforderten Deutschkenntnissen, Durchschnittswert der ersten Quartale der Jahre 2019 bis 2024



* Zur Referenzgruppe zählen alle Stellenanzeigen auf dem Anforderungsniveau Experte oder Spezialist in solchen Unternehmen, die mindestens eine KI-Entwickler-Stelle ausgeschrieben haben.

Quelle: Eigene Darstellung; Textkernel, 2024

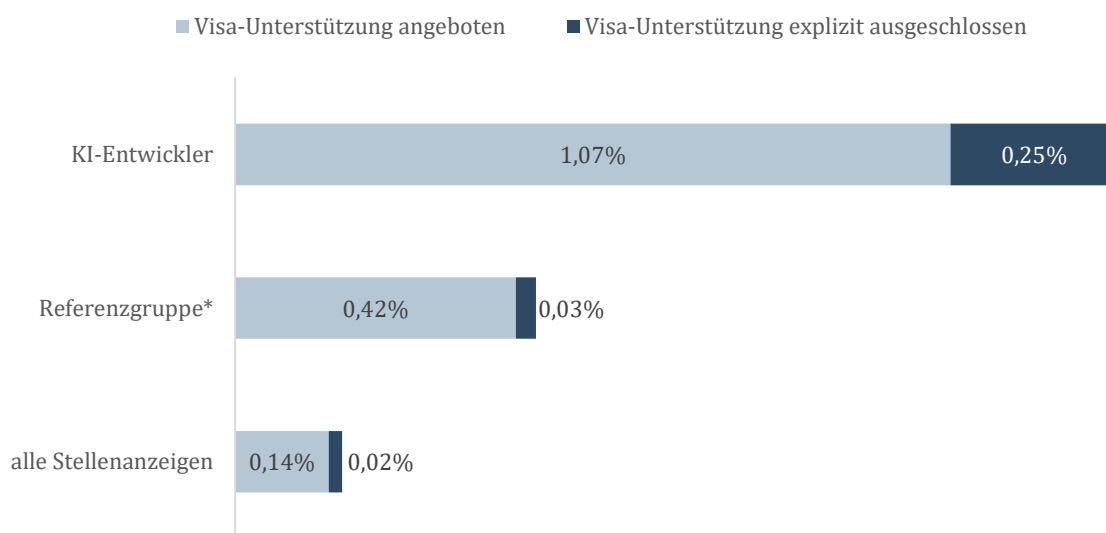
31 Prozent der KI-Entwickler-Stellen in Deutschland sind auf Englisch formuliert. Unter allen Stellenanzeigen ist der Anteil mit vier Prozent deutlich geringer. Da in Deutschland allerdings große Unternehmen häufiger KI einsetzen (Statistisches Bundesamt, 2024b) und diese Gruppe tendenziell eher international ausgerichtet ist, ist gerade der Vergleich zwischen den KI-Entwickler-Stellen und den Stellen der Referenzgruppe interessant. In der Referenzgruppe sind 11 Prozent der Stellenanzeigen auf Englisch. Das heißt, dieselben Unternehmen formulieren ihre Stellenanzeigen für KI-Entwickler dreimal so häufig auf Englisch als ihre sonstigen Stellen mit vergleichbarem Anforderungsniveau. Dies deutet auf eine gezielte Strategie der Unternehmen hin, bei KI-Entwickler-Stellen einen besonders international ausgerichteten Bewerberkreis anzusprechen. Zudem zeigt die Analyse, dass Unternehmen nur für etwas mehr als ein Drittel ihrer englischen KI-Entwickler-Stellen zusätzlich Deutschkenntnisse verlangen, während es in den englischsprachigen Stellenanzeigen der Referenzgruppe 43

Prozent sind. Dies könnte einerseits andeuten, dass Deutschkenntnisse tatsächlich für einen Großteil der KI-Entwickler-Tätigkeiten nicht zwingend erforderlich sind. Andererseits könnte es auch ein weiterer Hinweis darauf sein, dass suchende Unternehmen im Falle von KI-Entwicklern zunehmend flexibler werden, da sie sie sonst keine passenden Bewerber finden.

Unternehmen haben neben der Offenheit für englische Sprachkenntnisse noch weitere Möglichkeiten, um gezielt internationale Bewerber anzusprechen. Beispielsweise benötigen vor allem nichteuropäische Bewerber ein Visum, um in Deutschland arbeiten zu dürfen (Auswärtiges Amt, 2024). Dabei können Unternehmen ihren Bewerbern Unterstützung anbieten, um ihnen den Zuwanderungsprozess zu erleichtern. Aus diesem Grund erstellten die Autoren eine weitere Wortliste, die englische und deutsche Begriffe in diesem Kontext sammelt – wie beispielsweise „visa support“. Insgesamt umfasst die Liste 38 Begriffe. Im Anschluss wurden die Stellenanzeigen mit der Wortliste abgeglichen. Auffällig war dabei, dass Unternehmen teilweise explizit angaben, nicht beim Visa-Antrag unterstützen zu wollen. Beide Anteile – sowohl wenn Unternehmen Visa-Unterstützung anboten als auch explizit ausschlossen – wurden daraufhin in allen deutsch- und englischsprachigen KI-Entwickler-Stellen untersucht (Abbildung 3-4).

Abbildung 3-4: Visa-Unterstützung für KI-Entwickler in Deutschland

Anteil der Stellenanzeigen in Deutschland, die Visa-Unterstützung thematisieren, an allen Stellenanzeigen für die jeweilige Gruppe, Durchschnittswert der ersten Quartale der Jahre 2019 bis 2024



* Zur Referenzgruppe zählen alle Stellenanzeigen auf dem Anforderungsniveau *Experte* oder *Spezialist* in solchen Unternehmen, die mindestens eine KI-Entwickler-Stelle ausgeschrieben haben.

Quelle: Eigene Darstellung; Textkernel, 2024

Bewerbern für KI-Entwickler-Stellen wird seitens der ausschreibenden Unternehmen mehr als doppelt so häufiger Unterstützung beim Visa-Antrag (1,1 Prozent) angeboten als bei Stellen der Referenzgruppe und fast achtmal so häufig wie in allen Stellenanzeigen. Dies könnte darauf hindeuten, dass im Falle von KI-Entwickler-Stellen oftmals gezielt Bewerber aus dem außereuropäischen Ausland angesprochen werden. Interessanterweise ist auch der Anteil der Stellen, in denen Visa-Unterstützung explizit ausgeschlossen wird, unter den KI-Entwickler-Stellen am höchsten. Ausschreibende Unternehmen könnten in diesen Fällen gezielt deutschsprachige oder europäische Bewerber bevorzugen oder sie möchten sich bewusst den Aufwand der Visa-Unterstützung sparen. Gerade in letzterem Fall würde dies einen weiteren Hebel offenbaren, den ausschreibende Unternehmen derzeit

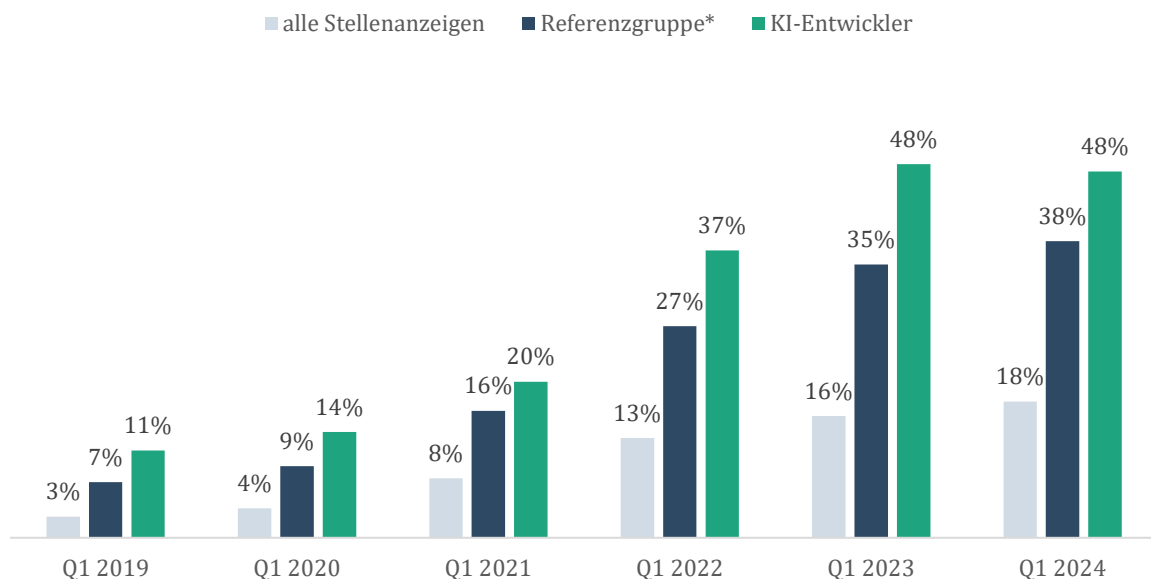
noch nicht nutzen, aber perspektivisch umlegen könnten, um ihre Aussicht auf eine erfolgreiche Stellenbesetzung durch ausländische Bewerber zu erhöhen. Insgesamt ist allerdings in einem Großteil der Stellen keine Information zur Visa-Unterstützung enthalten. Auch hier bleibt Potenzial ungenutzt, um gerade außereuropäische Bewerber für sich zu gewinnen. Allerdings könnten sich zusätzliche Flexibilitäten, die ausschreibende Unternehmen Bewerbern anbieten, auch anderweitig zeigen. Dies wird im nächsten Abschnitt weiter untersucht. Dabei liegt der Fokus auf den Möglichkeiten, die Bewerbern geboten wird, um mobil zu arbeiten.

3.2 Mobiles Arbeiten

Auch im Hinblick auf das Angebot, mobil zu arbeiten⁸, könnten sich Unterschiede zwischen den KI-Entwickler-Stellen und den Stellenanzeigen der Referenzgruppe zeigen. Vorstellbar ist, dass Unternehmen KI-Entwicklern aufgrund des vorliegenden Fachkräfteengpasses ein besonders flexibles Arbeitsangebot machen bis hin zu vollständiger Fernarbeit. Für Bewerber könnte dies entscheidend dafür sein, welchen Arbeitgeber sie auswählen. Aus diesem Grund wird zunächst untersucht, wie häufig Unternehmen mobiles Arbeiten in ihren Stellenanzeigen für KI-Entwickler anbieten und wie sich dieser Anteil im Zeitverlauf verändert (Abbildung 3-5). Dafür wird ein Modell genutzt, das für die Bertelsmann Stiftung entwickelt wurde, um Möglichkeiten des mobilen Arbeitens in Stellenanzeigen zu identifizieren (Engler/Mertens, 2024).

Abbildung 3-5: Möglichkeit des mobilen Arbeitens für KI-Entwickler

Anteil der Stellenanzeigen in Deutschland, in denen mobiles Arbeiten angeboten wird, an allen Stellenanzeigen für die jeweilige Gruppe im jeweils ersten Quartal der Jahre 2019 bis 2024



* Zur Referenzgruppe zählen alle Stellenanzeigen auf dem Anforderungsniveau Experte oder Spezialist in solchen Unternehmen, die mindestens eine KI-Entwickler-Stelle ausgeschrieben haben.

Quelle: Eigene Darstellung; Textkernel, 2024

⁸ Auch wenn es zwischen verschiedenen Begriffen für das Arbeiten vom Wohnort aus – wie „mobiles Arbeiten“ oder „Homeoffice“ – Unterschiede in der gesetzlichen Ausgestaltung gibt, sind diese Unterschiede Beschäftigten meist nicht bewusst (Flüter-Hoffmann/Stettes, 2022). Deshalb wird zwischen den Begriffen nachfolgend nicht differenziert.

Abbildung 3-5 veranschaulicht, dass generell immer mehr Unternehmen ihren Bewerbern seit 2019 die Möglichkeit bieten, zumindest zeitweise mobil zu arbeiten. Dieser Trend spiegelt sich auch in einer Beschäftigtenbefragung (Statistisches Bundesamt, 2024a) sowie in einer weiteren Analyse von Stellenanzeigen (Bertelsmann Stiftung, 2024) wider. Die Corona-Pandemie und die damit einhergehenden Maßnahmen zur Eindämmung des Infektionsgeschehens dürften zwischen 2020 und 2022 maßgeblich dazu beigetragen haben, dass mobiles Arbeiten immer häufiger von den Unternehmen angeboten wurde. Aber auch nach Ende der Corona-Pandemie setzt sich das Wachstum dieses Angebots fort. Ein Grund könnte sein, dass sich Beschäftigte an die Vorteile des mobilen Arbeitens – wie geringere Pendelzeiten oder eine bessere Vereinbarkeit von Familie und Beruf – gewöhnt haben und darauf nicht mehr verzichten möchten. Dieser Wunsch könnte daraufhin von Arbeitgebern aufgenommen worden sein und sich auch in Stellenangeboten zeigen. Dies könnte gerade auf schwer zu besetzende Stellen zutreffen, bei denen Unternehmen im Wettbewerb mit vielen anderen Unternehmen stehen. Abbildung 3-5 zeigt auch, dass Unternehmen bei KI-Entwickler-Stellen häufiger die Möglichkeit bieten, mobil arbeiten zu können, als in Stellen der Referenzgruppe. Konkret boten Unternehmen im Jahr 2024 in nahezu jeder zweiten KI-Entwickler-Stelle mobiles Arbeiten an, während dieselben Unternehmen dies bei allen Stellen mit vergleichbarem Anforderungsniveau nur in 38 Prozent der Stellenanzeigen taten. Der Unterschied zwischen beiden Gruppen ist in jedem betrachteten Jahr erkennbar. Dies deutet darauf hin, dass KI-Entwicklern bewusst mehr Flexibilitäten angeboten werden. Vorstellbar ist allerdings auch, dass KI-Entwicklung generell eine Tätigkeit darstellt, die zu großen Teilen mobil erfolgen kann. Ermöglicht wird dies zusätzlich durch einen Remotezugriff auf das unternehmenseigene Netzwerk.

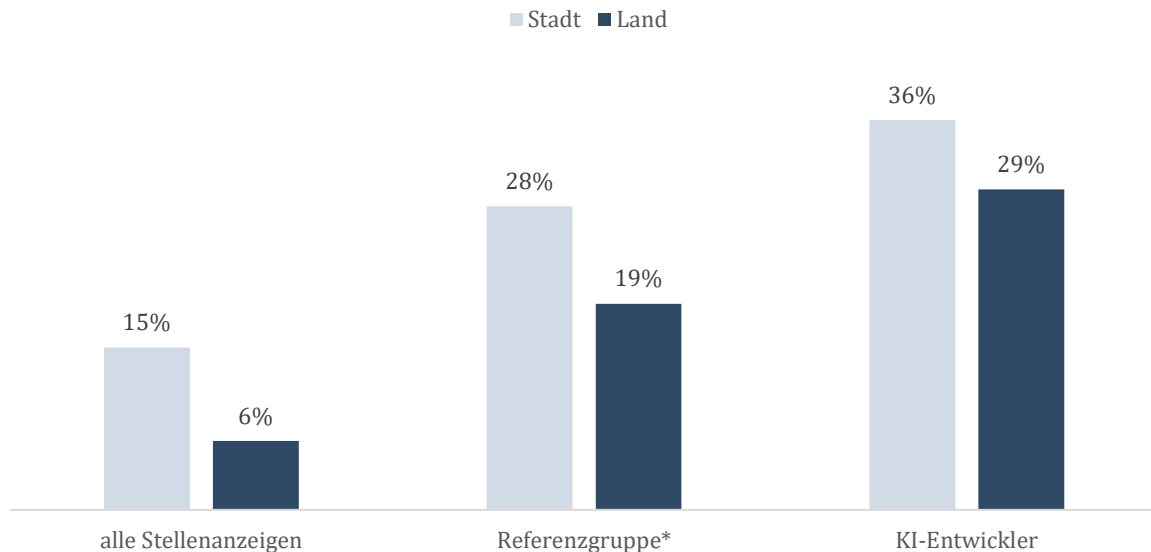
Möglich ist außerdem, dass regionale Unterschiede bei mobilen Arbeitsangeboten bestehen. Einerseits könnten sich Unternehmen in ländlichen Räumen der Situation gegenüber sehen, besonders flexible Arbeitskonditionen anbieten zu müssen, um überhaupt attraktiv für Bewerber zu sein. Dies träfe beispielsweise auf Bewerber aus dem Ausland oder aus städtischen Räumen zu, die keinen direkten Bezug zu der betreffenden ländlichen Region haben. Andererseits haben Unternehmen in urbanen Räumen typischerweise häufiger KI-Kompetenzbedarfe (Büchel/Mertens, 2022b), sodass in Städten die Wettbewerbsintensität unter den suchenden Unternehmen höher ist. Auch die vorliegende Analyse zeigt, dass die Nachfrage nach KI-Entwicklern stark auf die Städte konzentriert ist: Etwa drei Viertel der KI-Entwickler-Stellen wurden in Städten beziehungsweise für städtische Standorte ausgeschrieben. Typischerweise bieten Unternehmen in Städten ihren Beschäftigten häufiger mobiles Arbeiten an (Bertelsmann Stiftung, 2024). Dieser strukturelle regionale Unterschied könnte daher eher dafür sprechen, dass Unternehmen in urbanen Räumen höhere Flexibilitäten beim mobilen Arbeiten zeigen, wenn sie KI-Entwickler suchen. Um dies zu untersuchen, werden die Stellenanzeigen in städtischen und ländlichen Regionen Deutschlands⁹ mit einem besonderen Fokus auf mobile Arbeitsangebote untersucht (Abbildung 3-6).

Bei 36 Prozent der städtischen KI-Entwickler-Stellen bestand die Möglichkeit, mobil zu arbeiten, während dies in ländlichen Räumen nur bei 29 Prozent der KI-Entwickler-Stellen möglich war. Der Unterschied zwischen Stadt und Land ist allerdings in der Referenzgruppe und bei allen Stellenanzeigen relativ betrachtet deutlich größer. Dies könnte darauf hindeuten, dass Unternehmen in ländlichen Räumen in ihren KI-Entwickler-Stellen bewusst mehr Möglichkeiten des mobilen Arbeitens schaffen als in ihren sonstigen Stellenanzeigen ohne KI-Bezug. Insgesamt zeigt sich aber die Tendenz, dass in ländlichen Räumen typischerweise weniger häufig mobiles Arbeiten angeboten wird – gerade wenn andere Personen als KI-Entwickler gesucht werden.

⁹ Die Gruppe Stadt umfasst alle kreisfreien Städte in Deutschland, die Gruppe Land alle Landkreise.

Abbildung 3-6: Regionale Unterschiede beim mobilen Arbeiten in KI-Entwickler-Stellenanzeigen

Anteil der Stellenanzeigen in Deutschland, in denen mobiles Arbeiten angeboten wird, an allen Stellenanzeigen für die jeweilige Gruppe, nach Regionstyp, Durchschnittswert der ersten Quartale der Jahre 2019 bis 2024



* Zur Referenzgruppe zählen alle Stellenanzeigen auf dem Anforderungsniveau Experte oder Spezialist in solchen Unternehmen, die mindestens eine KI-Entwickler-Stelle ausgeschrieben haben.

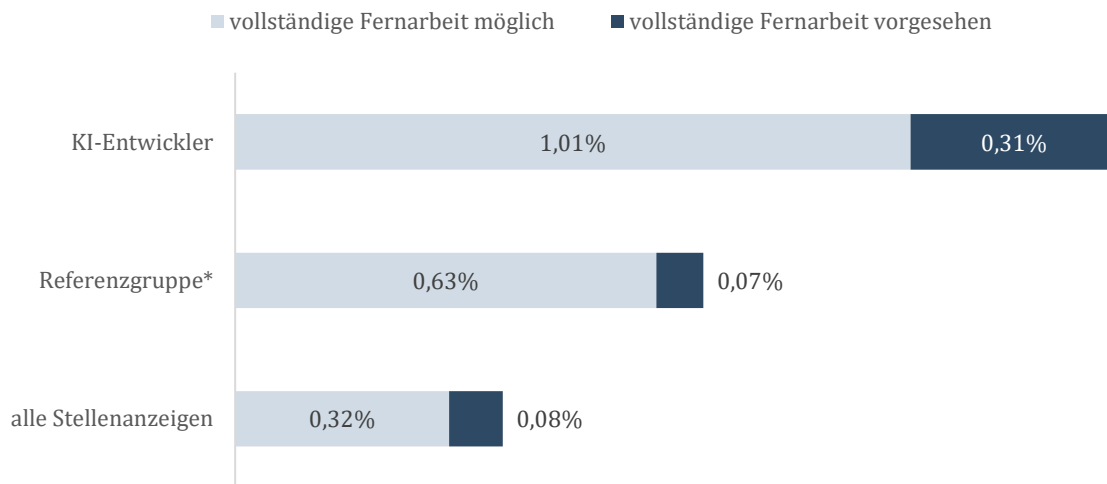
Quelle: Eigene Darstellung; Textkernel, 2024

Neben regionalen Unterschieden können Stellenanzeigen auch dahingehend variieren, in welchem Umfang mobiles Arbeiten angeboten wird. Beispielsweise kann mobiles Arbeiten nur an einzelnen Tagen oder in eingeschränktem Umfang möglich sein. Vorstellbar ist auch, dass vollständige Fernarbeit möglich oder sogar vorgesehen ist. Letzteres ist eine Option, wenn Unternehmen nicht genügend Bürokapazitäten vorhalten oder Bewerber gezielt aus dem Ausland ansprechen und beschäftigen möchten. Das Modell von Engler/Mertens (2024) kann innerhalb der Stellenanzeigen unterscheiden, in welchem Umfang mobiles Arbeiten angeboten wird. Im vorliegenden Kontext wird es dafür verwendet, den Anteil der Stellen zu identifizieren, in denen vollständige Fernarbeit möglich oder vorgesehen ist (Abbildung 3-7).

Die Möglichkeit der vollständigen Fernarbeit ist in Stellenanzeigen insgesamt eher selten vertreten, wird allerdings häufiger für KI-Entwickler-Stellen angeboten (1,3 Prozent) als für alle Stellen derselben Unternehmen mit vergleichbarem Anforderungsniveau (0,7 Prozent). Auffällig ist zudem, dass unter allen Stellen und in der Referenzgruppe nur sehr wenige Unternehmen vollständige Fernarbeit vorgeben. Dagegen ist dieser Anteil bei KI-Entwicklern mit 0,3 Prozent höher. In diesen Fällen könnten beispielsweise reine Programmier Tätigkeiten betroffen sein, für die keine Präsenz in den Unternehmen erforderlich ist. Da Programmiersprachen meist unabhängig von landesspezifischen Sprachkenntnissen sind, könnten hiermit auch gezielt Bewerber aus dem Ausland angesprochen werden, die für ihre Tätigkeit gar nicht nach Deutschland ziehen müssten.

Abbildung 3-7: Vollständige Fernarbeit in KI-Entwickler-Stellenanzeigen

Anteil der Stellenanzeigen in Deutschland, in denen vollständige Fernarbeit angeboten wird oder vorgesehen ist, an allen Stellenanzeigen für die jeweilige Gruppe, Durchschnittswert der ersten Quartale der Jahre 2019 bis 2024



* Zur Referenzgruppe zählen alle Stellenanzeigen auf dem Anforderungsniveau Experte oder Spezialist in solchen Unternehmen, die mindestens eine KI-Entwickler-Stelle ausgeschrieben haben.

Quelle: Eigene Darstellung; Textkernel, 2024

4 Fazit

Die Analyse zeigt, dass Unternehmen in Deutschland im Zeitraum von 2019 bis 2024 immer häufiger KI-Entwickler gesucht haben. Dabei unternahmen sie besondere Anstrengungen, um KI-Entwickler-Stellen erfolgreich zu besetzen. Unternehmen in Deutschland boten KI-Entwicklern häufiger mobiles Arbeiten und vollständige Fernarbeit an. Zudem wurden gezielt internationale Bewerber angesprochen, indem viele Stellenanzeigen für KI-Entwickler auf Englisch formuliert waren, deutsche Sprachkenntnisse weniger häufig gefordert wurden und teilweise Unterstützung bei Visa-Anträgen angeboten wurde. Die Unterschiede treten nicht nur im Vergleich zu allen Stellenausschreibungen auf, sondern auch im Vergleich zu Stellen derselben Unternehmen mit identischem Anforderungsniveau. Es handelt sich also um gezielte Rekrutierungsprofile der Unternehmen. Dies könnte ein Hinweis darauf sein, dass KI einsetzenden Unternehmen in Deutschland bewusst ist, wie angespannt die Fachkräftesituation ist. Sie wählen gezielte Strategien, um dennoch passende Fachkräfte für ihre Stellen gewinnen zu können. Gleichzeitig zeigt die vorliegende Analyse aber auch, dass das Maximum an angebotenen Benefits und Flexibilitäten noch nicht erreicht ist – gerade in den Bereichen Visa-Unterstützung, mobiles Arbeiten und erforderliche Sprachkenntnisse.

Insgesamt verdeutlicht der internationale Vergleich der KI-Beschäftigten mit ausländischem Bildungsabschluss, dass die deutsche Wirtschaft bei der Zuwanderung von KI-Fachkräften – insbesondere aus Indien – sehr erfolgreich ist. Dadurch wird aber auch deutlich, wie bedeutsam die qualifizierte Zuwanderung für die Erfolgchancen von KI in Deutschland bisher gewesen ist und in Zukunft sein wird. Sie wirkt dem Fachkräftengpass entgegen und sorgt für zusätzliche Wachstumsimpulse. Um die Wettbewerbsfähigkeit deutscher Unternehmen zu erhalten, ist der Einsatz von KI und damit die Beschäftigung von qualifizierten KI-Beschäftigten und insbesondere KI-Entwicklern notwendig. Neben einer passgenauen und fokussierten Aus- und Weiterbildung hierzulande ist dafür die internationale Fachkräftezuwanderung essenziell.

5 Literatur

Auswärtiges Amt, 2024, Visum für Deutschland, <https://www.auswaertiges-amt.de/de/service/fragenkatalog-node/606772-606772?openAccordionId=item-606470-2-panel> [11.12.2024]

Bertelsmann Stiftung, 2024, Arbeitgeber locken Fachkräfte mit wachsendem Homeoffice-Angebot, <https://www.bertelsmann-stiftung.de/de/themen/aktuelle-meldungen/2024/juni/arbeitgeber-locken-fachkraefte-mit-wachsendem-homeoffice-angebot#link-tab-250412-12> [28.11.2024]

Bitkom – Branchenverband der deutschen Informations- und Telekommunikationsbranche e.V., 2024, Erstmals beschäftigt sich mehr als die Hälfte der Unternehmen mit KI, https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/Erstmals-beschaeftigt-Haelfte-Unternehmen-KI#_ [12.11.2024]

Büchel, Jan / Engler, Jan / Mertens, Armin, 2023a, Gesuchte Datenkompetenzen in Deutschland, in: IW-Trends, 50. Jg., Nr. 2, S. 3–17

Büchel, Jan / Engler, Jan Felix / Mertens, Armin, 2023b, KI-Einsatzbereiche in Deutschland. Eine Analyse von KI-Stellenanzeigen. Gutachten im Projekt „Entwicklung und Messung der Digitalisierung der Wirtschaft am Standort Deutschland“ im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK), Köln

Büchel, Jan / Mertens, Armin, 2021, KI-Bedarfe der Wirtschaft am Standort Deutschland. Eine Analyse von Stellenanzeigen für KI-Berufe. Gutachten im Projekt „Entwicklung und Messung der Digitalisierung der Wirtschaft am Standort Deutschland“ im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi), Köln

Büchel, Jan / Mertens, Armin, 2022a, Die großen Nachfrager nach KI-Experten in Deutschland, IW-Kurzbericht, Nr. 101, Köln

Büchel, Jan / Mertens, Armin, 2022b, KI-Bedarfe in Deutschland. Regionale Analyse und Entwicklung der Anforderungsprofile in KI-Stellenanzeigen. Gutachten im Projekt „Entwicklung und Messung der Digitalisierung der Wirtschaft am Standort Deutschland“ im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK), Köln

Devlin, Jacob / Chang, Ming-Wei / Lee, Kenton / Toutanova, Kristina, 2019, BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding, in: Proceedings of the 2019 Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics: Human Language Technologies, 1. Jg., S. 4171–4186

Engler, Jan / Mertens, Armin, 2024, Methodenbericht Remote. Extraktion von Remote-Angeboten aus Online-Stellenanzeigen. Gutachten im Auftrag der Bertelsmann Stiftung, Köln

Flake, Regina / Tiedemann, Jurek / Jansen, Anika, 2023, Fachkräftemangel in IT-Berufen – gute Chancen für Auf- und Quereinsteigende. Studie im Rahmen des Projektes Kompetenzzentrum Fachkräftesicherung (KOFA) in Zusammenarbeit mit dem Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK), Köln

Flüter-Hoffmann, Christiane / Stettes, Oliver, 2022, Homeoffice nach fast zwei Jahren Pandemie, IW-Report, Nr. 2, Köln

Geis-Thöne, Wido, 2022, Zuwanderung aus Indien: Ein großer Erfolg für Deutschland. Entwicklung und Bedeutung für die Fachkräftesicherung, IW-Report, Nr. 1, Köln

Geis-Thöne, Wido, 2024, Fachkräftesicherung durch Zuwanderung an die Hochschulen, IW-Report, Nr. 22, Köln

Gnehm, Ann-Sophie / Bühlmann, Eva / Clematide, Simon, 2022, Evaluation of Transfer Learning and Domain Adaptation for Analyzing German-Speaking Job Advertisements, in: Proceedings of the Thirteenth Language Resources and Evaluation Conference, S. 3892–3901

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

Plünnecke, Axel, 2024, Indien. Die Bedeutung der Zuwanderung für die Zukunft des Wirtschaftsstandorts Deutschland, in: Wirtschaftsdienst, 104. Jg., Nr. 4, S. 264–268

Stanford University, 2024, Artificial Intelligence Index Report 2024. Chapter 4: Economy, https://ai-index.stanford.edu/wp-content/uploads/2024/04/HAI_AI-Index-Report-2024_Chapter4.pdf [28.11.2024]

Statistisches Bundesamt, 2024a, Erwerbstätige, die von zu Hause aus arbeiten, <https://www.destatis.de/DE/Themen/Arbeit/Arbeitsmarkt/Qualitaet-Arbeit/Dimension-3/home-office.html> [02.12.2024]

Statistisches Bundesamt, 2024b, Jedes fünfte Unternehmen nutzt künstliche Intelligenz, https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2024/11/PD24_444_52911.html [25.11.2024]

Tiedemann, Jurek / Orange, Fritz, 2024, Fachkräftereport Juni 2024 – Weiterhin keine Erholung auf dem Arbeitsmarkt. Studie im Rahmen des Projektes Kompetenzzentrum Fachkräftesicherung (KOFA) in Zusammenarbeit mit dem Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK), Köln

Abbildungsverzeichnis

<i>Abbildung 2-1: Online-Stellenanzeigen in Deutschland.....</i>	<i>6</i>
<i>Abbildung 3-1: KI-Entwickler-Stellenanzeigen in Deutschland.....</i>	<i>8</i>
<i>Abbildung 3-2: Herkunft der KI-Beschäftigten in Deutschland.....</i>	<i>10</i>
<i>Abbildung 3-3: Geforderte Sprachkenntnisse von KI-Entwicklern in Deutschland</i>	<i>11</i>
<i>Abbildung 3-4: Visa-Unterstützung für KI-Entwickler in Deutschland.....</i>	<i>12</i>
<i>Abbildung 3-5: Möglichkeit des mobilen Arbeitens für KI-Entwickler</i>	<i>13</i>
<i>Abbildung 3-6: Regionale Unterschiede beim mobilen Arbeiten in KI-Entwickler-Stellenanzeigen.....</i>	<i>15</i>
<i>Abbildung 3-7: Vollständige Fernarbeit in KI-Entwickler-Stellenanzeigen</i>	<i>16</i>