

# IW-Trends

## Künstliche Intelligenz - Bessere Entlohnung durch Produktivitätsbooster?

Jan Büchel / Roschan Monsef

**IW-Trends 2/2024**

Vierteljahresschrift zur  
empirischen Wirtschaftsforschung  
Jahrgang 51



## Herausgeber

### Institut der deutschen Wirtschaft Köln e.V.

Postfach 10 19 42  
50459 Köln  
[www.iwkoeln.de](http://www.iwkoeln.de)

Das Institut der deutschen Wirtschaft (IW) ist ein privates Wirtschaftsforschungsinstitut, das sich für eine freiheitliche Wirtschafts- und Gesellschaftsordnung einsetzt. Unsere Aufgabe ist es, das Verständnis wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Zusammenhänge zu verbessern.

## Das IW in den sozialen Medien

Twitter

[@iw\\_koeln](https://twitter.com/iw_koeln)

LinkedIn

[@Institut der deutschen Wirtschaft](https://www.linkedin.com/company/iwkoeln)

Facebook

[@IWKoeln](https://www.facebook.com/IWKoeln)

Instagram

## Verantwortliche Redakteure

### Prof. Dr. Michael Grömling

Senior Economist  
[groemling@iwkoeln.de](mailto:groemling@iwkoeln.de)  
0221 4981-776

### Holger Schäfer

Senior Economist  
[schaefer.holger@iwkoeln.de](mailto:schaefer.holger@iwkoeln.de)  
030 27877-124

**Alle Studien finden Sie unter  
[www.iwkoeln.de](http://www.iwkoeln.de)**

Rechte für den Nachdruck oder die elektronische Verwertung erhalten Sie über [lizenzen@iwkoeln.de](mailto:lizenzen@iwkoeln.de).

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

ISSN 1864-810X (Onlineversion)

© 2024

Institut der deutschen Wirtschaft Köln Medien GmbH  
Postfach 10 18 63, 50458 Köln  
Konrad-Adenauer-Ufer 21, 50668 Köln  
Telefon: 0221 4981-450  
[iwmedien@iwkoeln.de](mailto:iwmedien@iwkoeln.de)  
[iwmedien.de](http://iwmedien.de)

# Künstliche Intelligenz - Bessere Entlohnung durch Produktivitätsbooster?

Jan Büchel / Roschan Monsef, April 2024

## Zusammenfassung

Künstliche Intelligenz (KI) wird bereits vielfältig von Unternehmen und in der Gesellschaft eingesetzt. Auswirkungen auf die Arbeitswelt werden dabei kontrovers diskutiert: Auf der einen Seite stehen mögliche Produktivitätszuwächse durch KI-Anwendungen, auf der anderen Seite die Sorgen der Beschäftigten, dass KI ihre Arbeitsplätze ersetzen könnte. Deshalb kann gerade die Perspektive der Beschäftigten mehr Klarheit dazu bringen, welche Effekte KI konkret auf ihre Arbeitssituation haben kann. Auswertungen des Sozio-oekonomischen Panels zeigen, dass 37 Prozent der Beschäftigten in Deutschland im Jahr 2020 mit KI-Anwendungen arbeiten. KI-Beschäftigte sind häufig männlich, im Alter von 18 bis 44 Jahren und haben oftmals einen Meister-, Fachhochschul- oder Universitätsabschluss. Sie äußern seltener Sorgen, mit dem technischen Fortschritt nicht mithalten zu können, und mehr Sorgen, dass ihre beruflichen Qualifikationen abgewertet werden könnten. Eine multivariate Analyse zeigt, dass die Bruttostundenlöhne von KI-Beschäftigten durchschnittlich um 4 Prozent höher sind als bei Beschäftigten ohne KI-Nutzung. Dies gilt unabhängig davon, ob Beschäftigte intensiv oder weniger intensiv mit KI-Anwendungen arbeiten. Im Gegensatz zu früheren technologischen Neuerungen, von denen besonders Hochqualifizierte profitieren konnten, zeigt sich der positive Zusammenhang zwischen Lohnhöhe und KI-Nutzung für alle Bildungsgruppen.

Stichwörter: Arbeitsmarkt, Künstliche Intelligenz, Arbeitseinkommen

JEL-Klassifikation: C45, C55, J08

DOI: 10.2373/1864-810X.24-02-03

## Potenziale von KI in der Arbeitswelt

Nicht zuletzt Innovationen aus dem Bereich der generativen Künstlichen Intelligenz (KI), deren Auslöser die Einführung von ChatGPT gegen Ende des Jahres 2022 markiert, haben die Debatte um gesellschaftliche und wirtschaftliche Potenziale sowie Risiken von KI befeuert. Derartige Innovationen haben letztlich auch die KI-Regulierung auf EU-Ebene (AI Act) beeinflusst, die Ende 2023 verabschiedet wurde (Europäische Kommission, 2023). Diese Entwicklungen haben die öffentliche Wahrnehmung gegenüber Möglichkeiten neuer KI-Anwendungen verändert und diese stärker im Bewusstsein der Menschen verankert. Gleichwohl sind KI-Anwendungen bereits seit einigen Jahren fest im Alltag vieler Menschen integriert. Beispiele hierfür sind Produktempfehlungen im E-Commerce, Gesichtserkennungen im Smartphone oder sprachbasierte Assistenten.

Der technologische Fortschritt wird seit jeher von Diskussionen begleitet, die enorme Umwälzungen auf dem Arbeitsmarkt mit steigender Arbeitslosigkeit befürchten. Demnach werden auch Beschäftigungseffekte, die durch die Einführung von KI in Unternehmen entstehen könnten, bereits seit Jahren kontrovers diskutiert (Hammermann et al., 2023, 6 ff.). Auf der einen Seite hat KI das Potenzial, kognitive, meist repetitive, aber auch darüber hinausgehende Tätigkeiten automatisiert und autonom zu übernehmen, die zuvor Arbeitskräfte manuell erbracht haben. Sofern KI (nahezu alle) Aufgaben eines Beschäftigten allein erledigen kann, anstatt die menschliche Arbeitskraft zu unterstützen, und gleichzeitig nicht zu enormen Mehrkosten für die Anschaffung oder den Betrieb der KI-Anwendung führt, könnten Arbeitsplätze wegfallen. Auf der anderen Seite stehen dem positive Effekte gegenüber. Unternehmen könnten mithilfe von KI produktiver werden, wodurch finanzielle und personelle Kapazitäten in den Unternehmen frei werden. Diese könnten Unternehmen beispielsweise nutzen, um zusätzliche Arbeitskräfte in nicht automatisierbaren Tätigkeiten einzustellen oder Beschäftigte entsprechend umzuschulen (Acemoglu/Restrepo, 2019). Gesamtwirtschaftlich kann die deutsche Wirtschaft von einem verstärkten KI-Einsatz enorm profitieren. Die Studie von Bolwin et al. (2023) zeigt, dass die Bruttowertschöpfung in Deutschland pro Jahr um etwa 330 Milliarden Euro steigen könnte, wenn jedes zweite Unternehmen in Deutschland KI nutzen würde und Beschäftigte die freiwerdende Arbeitszeit für andere Tätigkeiten mit vergleichbarer Wertschöpfung einsetzen würden. Das entspricht einem Anstieg des im Produktionsprozess geschaffenen Mehrwerts

um etwa 10 Prozent (Statistisches Bundesamt, 2023). Eine Unternehmensbefragung zeigt jedoch, dass im Jahr 2023 lediglich 12 Prozent der Unternehmen in Deutschland mit mindestens zehn Beschäftigten KI nutzten. Unter Industrieunternehmen und industrienahen Dienstleistern war der Anteil mit 19 Prozent im Jahr 2022 etwas höher (Rusche et al., 2022, 15). Demnach bleiben viele Potenziale von KI für die deutsche Wirtschaft bislang ungenutzt.

### **Die Sicht der Beschäftigten auf KI**

Aus diesen Umfragen geht jedoch nicht hervor, wie intensiv Unternehmen KI nutzen. Der KI-Einsatz kann beispielsweise nur vereinzelt oder flächendeckend im Rahmen unternehmensweiter KI-Strategien erfolgen. Zudem ist ungewiss, welcher Anteil der Beschäftigten konkret in die KI-Nutzung eines Unternehmens eingebunden ist. Ohne unternehmensweite KI-Strategie oder entsprechende Vorgaben zur KI-Nutzung kann es auf Ebene der Unternehmensführung zudem schwer sein, Informationen zum konkreten KI-Einsatz der Beschäftigten anzugeben. Daher kann neben der Perspektive der Unternehmen auch die individuelle Beschäftigtenperspektive erkenntnisreich sein, um die Effekte von KI auf die Arbeitswelt vollends zu durchdringen. Denn es sind vor allem Beschäftigte, die KI operativ im Arbeitsalltag einsetzen und die direkt von positiven Auswirkungen wie Arbeiterleichterungen sowie negativen Effekten wie Sorgen um Jobverlust betroffen sind (Ipsos, 2023). Die Beschäftigtenperspektive stellt somit eine zweite Messgröße des KI-Einsatzes der deutschen Wirtschaft dar. Sie bildet anstelle des Anteils der Unternehmen, die KI nutzen, den Anteil der Beschäftigten, die KI im Arbeitsalltag einsetzen, ab. Diese Perspektive findet allerdings bislang in wissenschaftlichen Studien wenig Beachtung.

Die Ergebnisse einer internationalen Beschäftigtenbefragung im Finanzsektor und im Verarbeitenden Gewerbe zeigen, wie KI den Arbeitsalltag und die Arbeitsbedingungen der Beschäftigten beeinflusst (Lane et al., 2023). In beiden Branchen geben etwa 35 Prozent der Beschäftigten in Unternehmen mit implementierter KI an, persönlich mit KI-Anwendungen zu arbeiten. Die Mehrheit der Beschäftigten beider Branchen bewertet den Nutzen von KI positiv. Rund 80 Prozent stimmen der Aussage zu, dass ihre Arbeitsleistung durch KI zumindest geringfügig verbessert wurde. Mehr als die Hälfte berichtet zudem von mehr Spaß an der Arbeit sowie einer gesteigerten men-

talen und physischen Gesundheit. Das gilt besonders im Verarbeitenden Gewerbe, wo KI-Anwendungen körperlich anspruchsvolle Arbeiten übernehmen.

### **Datengrundlage**

Daran anknüpfend nutzt die vorliegende Studie Daten des Sozio-oekonomischen Panels (SOEP), um die Eindrücke aus der Beschäftigtenperspektive zu vertiefen. Das SOEP ist eine seit 1984 jährlich durchgeführte Haushaltsbefragung, unter anderem zur Erwerbstätigkeit, zur familiären Situation, zum Bildungshintergrund und den persönlichen Einstellungen der Befragten. Dabei werden aktuell mehr als 35.000 Personen in knapp 15.000 Haushalten befragt (Goebel et al., 2019). Die vorliegenden Auswertungen basieren auf Daten der Befragungswelle 37 aus dem Jahr 2020. Die Stichprobe für den Großteil der Auswertungen beinhaltet 12.747 Beschäftigte (Angestellte und Arbeiter) im Alter von 18 bis 65 Jahren, die die Frage zur KI-Nutzung im Arbeitsalltag beantwortet haben. Damit kann durch Fragen zur Anwendung KI-basierter Systeme die Perspektive der Beschäftigten im Arbeitsalltag abgebildet werden (Fedorets et al., 2022).

Giuntella et al. (2023) nutzen diese Daten ebenfalls und finden beispielsweise im Rahmen einer Panelanalyse keinen signifikanten Einfluss der KI-Nutzung im Arbeitsalltag auf die psychische Gesundheit der Beschäftigten. SOEP-Daten eignen sich prinzipiell besonders für Panelanalysen. Allerdings wurde die Frage zum KI-Einsatz nur im Jahr 2020 gestellt. Demnach könnte eine Panelbetrachtung, die zentralisiert auf die KI-Frage ausgerichtet ist, nur unter Inkaufnahme starker Annahmen zur KI-Nutzung in den Vorjahren erfolgen und so möglicherweise Verzerrungen enthalten. Aus diesem Grund werden im Folgenden nur Befragungsdaten aus dem Jahr 2020 im Rahmen einer Querschnittsanalyse analysiert. Durch den Vergleich der Beschäftigten mit KI-Einsatz und ohne KI-Einsatz können deskriptiv Unterschiede und Gemeinsamkeiten bei personenbezogenen Charakteristika und Arbeitsplatzmerkmalen identifiziert werden. Abschließend wird mithilfe eines ökonomischen Modells der Zusammenhang zwischen der KI-Nutzung der Beschäftigten und ihrer Löhne im Jahr 2020 geschätzt.

### **KI-Einsatz der Beschäftigten in Deutschland**

Eine Analyse von KI-Stellenanzeigen zeigt, dass Beschäftigte mit KI-Kompetenzen gewisse Anforderungsprofile erfüllen sollen. Primär suchten Unternehmen im Jahr

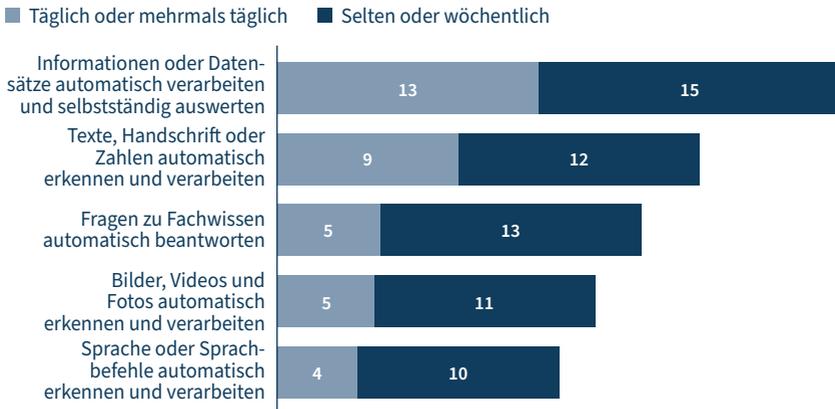
2020 nach neuen Beschäftigten mit Studienabschluss aus dem MINT-Bereich, vorzugsweise Informatik, die optimalerweise bereits mehrjährige Berufserfahrung aufweisen (Büchel/Mertens, 2021). Dabei ist zu beachten, dass Stellenanzeigen die Kompetenzprofile der KI-Beschäftigten nicht berücksichtigen, die ohne ausgeschriebene Stelle den Arbeitsplatz wechseln oder die entsprechend weitergebildet werden, um KI nutzen zu können. Im SOEP-Datensatz werden hingegen alle KI-Beschäftigten in Deutschland abgebildet. Konkret sollen Befragungsteilnehmer angeben, wie häufig sie bei ihrer Arbeit mit digitalen Systemen arbeiten, die gewisse Tätigkeiten übernehmen. Durch die indirekte Abfrage der KI-Nutzung sollen potenzielle Messfehler vermieden werden. Sie können auftreten, wenn Befragungsteilnehmer nicht mit dem Begriff KI vertraut sind oder gewisse autonome Systeme oder Tätigkeiten nicht treffsicher KI zuordnen können (Giuntella et al., 2023, 9). Giering et al. (2021) zeigen in ihrer Untersuchung, dass eine direkte Abfrage nach KI zu erheblich geringeren Nutzerzahlen führt. Konkret werden im SOEP fünf KI-Einsatzbereiche unterschieden (Abbildung 1). Für jeden Bereich beantworten die Befragungsteilnehmer die Häufigkeit ihrer Nutzung mit „nie“, „selten“, „wöchentlich“, „täglich“ oder „mehrmals täglich“.

Im Jahr 2020 arbeiteten 13 Prozent der Beschäftigten mindestens täglich mit KI-Anwendungen, die Datensätze automatisch verarbeiten und selbstständig auswerten, 15 Prozent selten oder wöchentlich. Diese Erkenntnis überschneidet sich besonders mit einer Analyse von Einsatzbereichen in KI-Stellenanzeigen im Jahr 2023 (Büchel et al., 2023): Darin möchten Unternehmen KI primär dazu einsetzen, um große Mengen an Unternehmensdaten automatisiert und autonom analysieren und aus den gewonnenen Erkenntnissen geschäftsrelevante Entscheidungen ableiten zu können (Business Intelligence und Big Data). 9 Prozent der für das SOEP befragten Beschäftigten arbeiten mindestens täglich mit KI-Anwendungen, die Texte oder Zahlen automatisch erkennen und verarbeiten, gefolgt von KI-Anwendungen, die Fragen zu Fachwissen automatisch beantworten (5 Prozent). Gerade letzterer Einsatzbereich könnte infolge der Einführung von ChatGPT und weiterer KI-Chatbots seit Ende 2022 deutlich zugelegt haben. Darauf deutet eine Analyse von Stellenanzeigen mit ChatGPT-Bezug hin, bei der eine deutliche Zunahme der ChatGPT-Stellenanzeigen im ersten Halbjahr 2023 festgestellt wird (Büchel/Mertens, 2023). 5 Prozent der Beschäftigten arbeiten ebenfalls zumindest

## KI-Nutzung nach Einsatzbereichen in Deutschland

Abbildung 1

Anteil der Beschäftigten, die bei ihrer Arbeit im Jahr 2020 mit KI-Anwendungen arbeiten, nach KI-Einsatzbereichen und Häufigkeit der Nutzung in Prozent; Mehrfachnennungen möglich



Zugrunde liegende Frage: „Heutzutage können einige Tätigkeiten am Arbeitsplatz auch von digitalen Systemen übernommen werden. Wie häufig arbeiten Sie bei Ihrer Arbeit mit digitalen Systemen, die ...?“

Quellen: SOEP v37; Institut der deutschen Wirtschaft

Abbildung 1: <http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/cMYEGzX8M8pyaKC>

täglich mit KI-Anwendungen, die Bilder und Videos verarbeiten, 4 Prozent mit KI-Anwendungen, die Sprache verarbeiten.

Insgesamt nutzen jedoch viele Beschäftigten KI nicht am Arbeitsplatz. Vorstellbar ist zudem, dass einzelne Beschäftigte KI häufig in vielen Einsatzbereichen nutzen und somit ein Großteil der Beschäftigten KI gar nicht oder nur selten einsetzt. Um dies genauer zu untersuchen, wird im Folgenden eine bereichsübergreifende Messgröße der KI-Nutzungsintensität der Beschäftigten entwickelt. So kann eine Aussage darüber getroffen werden, wie viele Beschäftigte in Deutschland überhaupt KI nutzen und wie hoch der Anteil der häufigen und seltenen Nutzer ist. Basierend auf ihrem Antwortverhalten werden die befragten Beschäftigten in drei Gruppen eingeteilt:

- Beschäftigte ohne KI-Einsatz,
- Beschäftigte mit geringem KI-Einsatz (KI-Anfänger),
- Beschäftigte mit intensivem KI-Einsatz (KI-Experten).

Beschäftigte ohne KI-Einsatz geben bei allen fünf KI-Einsatzbereichen die Antwortmöglichkeit „nie“ an. Ein geringer KI-Einsatz liegt vor, wenn Beschäftigte zumindest in einem Bereich „selten“ oder „wöchentlich“ mit einer KI-Anwendung arbeiten, allerdings in keinem Bereich „täglich“ oder „mehrmals täglich“. Beschäftigte setzen KI intensiv ein, wenn sie mindestens in einem Bereich „täglich“ oder „mehrmals täglich“ KI nutzen. Im Ergebnis zeigt sich, dass 37 Prozent der befragten Beschäftigten zumindest selten mit KI-Anwendungen arbeiten (Abbildung 2). 20 Prozent zählen zu KI-Experten und 17 Prozent zu KI-Anfängern. 63 Prozent arbeiten gar nicht mit KI-Anwendungen. Etwa die Hälfte der KI-Anfänger gibt dabei mindestens noch einen zweiten KI-Einsatzbereich an, bei den KI-Experten sind es mehr als 70 Prozent.

### Personenmerkmale von KI-Beschäftigten

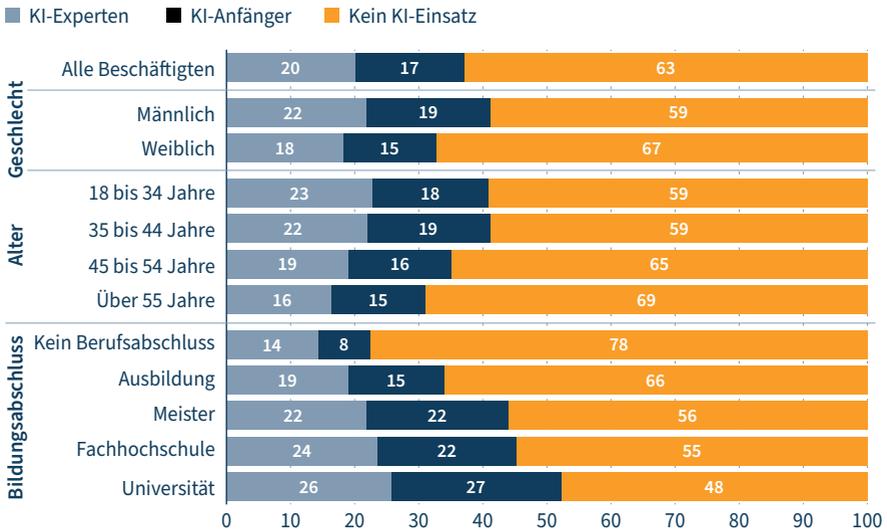
Abbildung 2 liefert auch Informationen zu personenbezogenen Merkmalen der Befragten. Demnach arbeiten männliche Beschäftigte häufiger mit KI-Anwendungen als weibliche Beschäftigte. Die Anteile der KI-Anfänger und KI-Experten sind bei Männern um 4 Prozentpunkte signifikant höher als bei Frauen. Dies gilt mit Ausnahme der mindestens täglichen KI-Nutzung zum automatischen Verarbeiten von Texten und Zahlen sowie zum Beantworten von Fachwissen für alle Einsatzbereiche von KI. Auch hinsichtlich des Alters zeigen sich signifikante Unterschiede: Es arbeiten mehr jüngere Beschäftigte mit KI-Anwendungen als ältere. Dabei ist der Anteil der KI-Experten mit 23 Prozent bei den 18- bis 34-jährigen Beschäftigten am höchsten, der Anteil der KI-Anfänger beträgt bei den 35- bis 44-jährigen Beschäftigten 19 Prozent. In der Altersgruppe 45 bis 54 Jahre ist der Anteil der Beschäftigten, die KI generell nutzen, mit insgesamt 35 Prozent etwas und bei über 55-jährigen Beschäftigten mit 31 Prozent merklich geringer als im Durchschnitt aller Beschäftigten (37 Prozent).

Beschäftigte mit einem höheren Bildungsabschluss nutzen KI am Arbeitsplatz signifikant häufiger und intensiver. Unter den Beschäftigten ohne Berufsabschluss arbeiten lediglich 22 Prozent mit KI-Anwendungen, während es bei Beschäftigten mit einer Berufsausbildung 34 Prozent sind. Im Vergleich dazu ist die KI-Nutzung bei Beschäftigten, die neben ihrer Berufsausbildung zusätzlich einen Meisterabschluss gemacht haben, um 10 Prozentpunkte höher. Das liegt primär daran, dass KI häufiger genutzt wird, um

## KI-Nutzung in Deutschland nach Personenmerkmalen

Abbildung 2

Anteil der Beschäftigten, die im Jahr 2020 bei ihrer Arbeit mit KI-Anwendungen arbeiten, nach Geschlecht, Alter, Bildung und Intensität der KI-Nutzung in Prozent aller Befragten



Rundungsdifferenzen möglich.

Quellen: SOEP v37; Institut der deutschen Wirtschaft

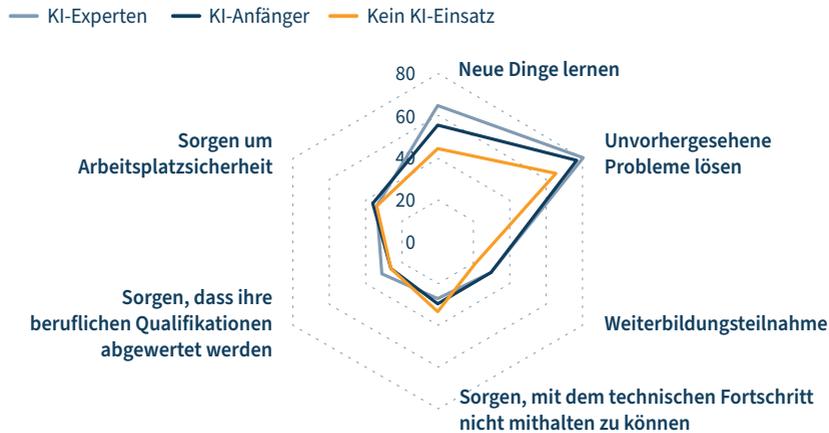
Abbildung 2: <http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/EFgipKEzwHDDBer>

Datensätze automatisch zu verarbeiten und selbstständig auszuwerten. Mit dieser KI-Form arbeiten generell Beschäftigte mit Meister-, Fachhochschul- und Universitätsabschluss deutlich häufiger als Beschäftigte mit Ausbildungs- oder ohne Berufsabschluss. Die KI-Nutzungsanteile der Meister liegen in etwa auf dem Niveau der Beschäftigten mit Fachhochschulabschluss. Mehr als jeder zweite Beschäftigte mit Universitätsabschluss arbeitet mit KI-Anwendungen, davon arbeiten 26 Prozent als KI-Experten und 27 Prozent als KI-Anfänger. Zu dem Befund, dass häufig jüngere und männliche Beschäftigte mit Universitätsabschluss KI nutzen, kommt auch die Studie von Lane et al. (2023).

## Arbeitsplatzmerkmale nach KI-Nutzung

Abbildung 3

Anteile der Beschäftigten nach Arbeitssituationen, Sorgenniveaus<sup>1)</sup> und Intensität der KI-Nutzung im Jahr 2020 an allen Befragten in Prozent



1) Bei der Arbeitssituation werden die Angaben „oft“ oder „immer“ gezählt, bei Sorgen „einige Sorgen“ und „große Sorgen“.

Quellen: SOEP v37; Institut der deutschen Wirtschaft

Abbildung 3: <http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/Kc2yiRcHHkdzJSp>

## Arbeitsplatzmerkmale von KI-Beschäftigten

Ein genauerer Blick auf die Berufe der KI-Beschäftigten zeigt, dass besonders viele Beschäftigte aus den Bereichen Informations- und Kommunikationstechnik (IKT), Ingenieurwesen, Verwaltung und kaufmännische Tätigkeiten sowie Betriebswirtschaft, Naturwissenschaft und Mathematik mit KI-Anwendungen arbeiten. Hinzu kommen generell viele Führungskräfte im kaufmännischen und produzierenden Bereich. Zudem geben KI-Beschäftigte häufiger an, bei ihrer Arbeit neue Dinge zu lernen und unvorhergesehene Probleme zu lösen (Abbildung 3). 65 Prozent der KI-Experten und 56 Prozent der KI-Anfänger geben an, entweder oft oder immer neue Dinge bei der Arbeit zu lernen (Beschäftigte ohne KI-Einsatz: 44 Prozent). 80 Prozent der KI-Experten lösen oft oder immer unvorhergesehene Probleme, bei KI-Anfängern sind es 77 Prozent und bei Beschäftigten ohne KI-Einsatz 65 Prozent. Auch die Weiterbildungsteilnahme ist bei Beschäftigten mit KI-Einsatz (29 Prozent) höher als bei Beschäftigten ohne KI-Einsatz (20 Prozent). Die Befunde

zur Arbeitssituation und zur Weiterbildungsteilnahme gelten dabei unabhängig vom erforderlichen Bildungsniveau, wie ergänzende Analysen zeigen.

Hinsichtlich der Sorgen bei der persönlichen Arbeitssituation äußern einerseits sowohl KI-Experten (27 Prozent) als auch KI-Anfänger (30 Prozent) seltener mindestens einige Sorgen, nicht mit dem technischen Fortschritt mithalten zu können, als Beschäftigte ohne KI-Einsatz (34 Prozent). Andererseits nennen KI-Experten häufiger mindestens einige Sorgen, dass ihre beruflichen Qualifikationen abgewertet werden (31 Prozent) als KI-Anfänger und Beschäftigte ohne KI-Einsatz (jeweils 26 Prozent). Dies könnte ein Indiz dafür sein, dass gerade Beschäftigte, die KI-Anwendungen intensiv nutzen oder beispielsweise mit entwickeln, die Potenziale von KI in der Arbeitswelt sowie mögliche KI-bedingte Änderungen der Arbeitstätigkeiten stärker wahrnehmen als Beschäftigte ohne KI-Einsatz oder KI-Anfänger. Die Unterschiede sind jeweils signifikant. Anders sieht es bei den Sorgen um die Arbeitsplatzsicherheit aus, bei denen zwischen Beschäftigten mit und ohne KI-Einsatz keine signifikanten Unterschiede festzustellen sind. Dies steht besonders im Kontrast zu den Studien von Lane et al. (2023) und Deloitte (2023, 15), in denen KI-Beschäftigte häufiger Sorgen um Jobverluste angeben als Beschäftigte ohne KI-Einsatz. Dabei sind die Sorgen um KI-bedingte Arbeitsplatzverluste in Deutschland weitaus weniger stark ausgeprägt als im internationalen Umfeld (EY, 2023, 11; Ipsos, 2023, 22). Insgesamt deutet die Analyse der SOEP-Daten nicht darauf hin, dass Beschäftigte, die aktiv mit KI-Anwendungen arbeiten, häufiger Sorgen um ihre Arbeitsplatzsicherheit haben. Stattdessen ist anzunehmen, dass KI-Beschäftigte neben möglichen Sorgen um Jobverluste auch Potenziale oder mögliche Weiterbildungspfade wahrnehmen, um gemeinsam mit KI effizient arbeiten zu können.

### **KI-Nutzung und Arbeitseinkommen**

Neben den Sorgen um mögliche Arbeitsplatzverluste zeigt die Studie von Lane et al. (2023), dass viele Beschäftigte infolge der KI-Nutzung zukünftig Lohneinbußen erwarten. Mit über 40 Prozent rechnen mehr als doppelt so viele Beschäftigte mit einer negativen Lohnentwicklung im Vergleich zu denen, die eine positive Lohnentwicklung erwarten. KI-Nutzer zeigen sich jedoch optimistischer, ebenso Beschäftigte, die Weiterbildungs- oder Beratungsangebote erhalten und genutzt haben. Die mög-

lichen Auswirkungen von KI auf die Lohnentwicklung von Beschäftigten sind in der Theorie nicht eindeutig:

- Einerseits kann KI als Produktivitätsbooster in Unternehmen wirken, Kosten einsparen und die Qualität der Produkte und Dienstleistungen erhöhen, sodass eine stärkere Nachfrage entstehen kann. Die Folge einer erhöhten Produktnachfrage wäre ein steigender Bedarf an Arbeitskräften, die Tätigkeiten ausüben, die nicht von KI übernommen werden können. Kann das Arbeitsangebot mit der gestiegenen Nachfrage nicht mithalten, gingen Arbeitsplätze mit höheren Löhnen als Folge hervor.
- Andererseits kann KI durch die Übernahme von Tätigkeiten und Aufgaben zu einer geringeren Nachfrage nach Beschäftigten führen, weil sie einen Teil der Arbeitsplätze ersetzt. Die insgesamt geringere Arbeitsnachfrage kann sich für Beschäftigte in solchen Bereichen negativ auf deren Löhne auswirken.

Bisherige Befunde auf Basis von Stellenanzeigen deuten auf Lohnprämien für Beschäftigte mit KI-Skills hin (Alekseeva et al., 2021; Green/Lamby, 2023). Zu berücksichtigen ist, dass die Identifikation der Beschäftigten in diesen Studien durch eine Stichwortsuche nach Begriffen wie Machine Learning vermutlich eher auf KI-Entwickler abzielt und weniger auf Personen, deren Tätigkeiten durch KI-Anwendungen ergänzt werden. Alekseeva et al. (2021) finden jedoch signifikant höhere Löhne für Beschäftigte mit KI-Skills in identischen Unternehmen und gleichen Jobbezeichnungen. Felten et al. (2021) untersuchen die Lohnentwicklung von Beschäftigten, deren Fähigkeiten durch KI-Anwendungen ersetzt werden könnten. Ein höherer Anteil an Fähigkeiten, die potenziell durch KI übernommen werden könnten, geht mit einer stärkeren, positiven Lohnentwicklung einher. Diese bisherigen Beobachtungen stehen im Kontrast zu den Sorgen von Beschäftigten im Hinblick auf zukünftige Lohnneinbußen. Gleichzeitig sind mehr empirische Untersuchungen notwendig, um ein gefestigteres Bild zu erhalten.

Die Auswertungen des SOEP deuten in eine ähnliche Richtung. Dabei ist zu beachten, dass aufgrund der Corona-Pandemie und der einhergehenden Kurzarbeit die Berechnung der Stundenlöhne auf Basis der Monatsentgelte und Arbeitszeiten mit einer gewissen Unsicherheit verbunden ist. Gleichzeitig unterstreicht der Abgleich

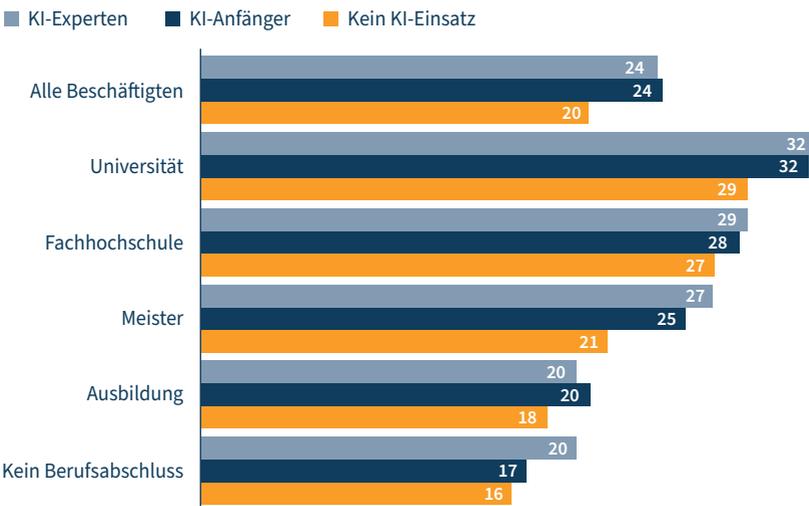
mit administrativen Daten der Rentenversicherung für vergangene Jahre eine gute Datenqualität des SOEP (Schröder et al., 2023). Demnach weisen sowohl KI-Experten als auch KI-Anfänger im Durchschnitt höhere Bruttostundenlöhne als nicht KI-nutzende Beschäftigte auf (Abbildung 4). Da die Nutzung von KI-Anwendungen ebenso wie ein höheres Lohnniveau mit einem höheren Bildungsabschluss einhergeht (s. Abbildung 2), werden die Bruttostundenlöhne zusätzlich nach verschiedenen Bildungsabschlüssen dargestellt.

Auch nach dieser Differenzierung bestätigt sich der Befund. Im Vergleich zu Beschäftigten mit dem gleichen Bildungsniveau sind die Bruttostundenlöhne der Beschäftigten, die mit KI-Anwendungen arbeiten, höher. KI-Experten gelingt es in manchen Fällen sogar, an die durchschnittlichen Stundenlöhne der Beschäftigten des nächsthöheren Bildungsabschlusses ohne KI-Nutzung aufzuschließen. Die großen Lohnunter-

### Löhne in Deutschland nach KI-Nutzung

Abbildung 4

Durchschnittliche Bruttostundenlöhne von Vollzeitbeschäftigten nach Bildungsniveau und Intensität der KI-Nutzung im Jahr 2020; gerundete Werte in Euro



Quellen: SOEP v37; Institut der deutschen Wirtschaft

Abbildung 4: <http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/CB4eMA6tEgCK2Ho>

schiede zwischen KI-Anwendern und Beschäftigten ohne KI-Einsatz von teilweise bis zu fast 30 Prozent je nach Bildungsniveau können jedoch auf verschiedene Faktoren zurückzuführen sein. Denn weitere individuelle und betriebliche Merkmale können die Einführung und Nutzung von KI sowie die Lohnhöhe beeinflussen. Aus diesem Grund werden im nächsten Schritt multivariate Kleinste-Quadrate-Schätzungen (OLS-Regressionen) durchgeführt. Die Berücksichtigung einer Vielzahl von Einflussfaktoren ermöglicht es, den Zusammenhang zwischen KI und dem Bruttostundenlohn bestmöglich zu identifizieren. Selektionsprobleme, beispielsweise die Tatsache, dass Personen mit einem höheren Einkommen häufiger mit KI-Anwendungen arbeiten, können durch Hinzunahme von Variablen zum Bildungsstand, Beruf und zum Ausüben einer Führungsposition adressiert werden. Ebenso führt die Berücksichtigung der Branchenzuordnung, Unternehmensgröße und Altersgruppe dazu, dass einerseits die Möglichkeiten der KI-Nutzung, die in manchen Branchen und größeren Unternehmen tendenziell höher ist, und andererseits Aspekte der digitalen Affinität, die in jüngeren Altersgruppen ausgeprägter zu sein scheint, mit einbezogen werden können. Es werden insgesamt drei Modelle mit dem logarithmierten Bruttostundenlohn der Beschäftigten als abhängige Variable geschätzt (Tabelle 1; Tabelle 2). Das Logarithmieren des Stundenlohns führt zu einer Glättung der Verteilung, was die Verzerrung von Ausreißern reduziert. Gleichzeitig ermöglicht diese Form eine Interpretation der Zusammenhänge in Prozentangaben. Modellvariante 1 beinhaltet neben einer Vielzahl an Kontrollvariablen die Bildungsabschlüsse und die KI-Nutzungsintensität als lohnerklärende Variablen.

Die deskriptiven Befunde aus Abbildung 4 bestätigen sich in der OLS-Schätzung. Zwar reduzieren sich die Lohnunterschiede zwischen KI-Anwendern und Beschäftigten ohne KI-Nutzung, jedoch weisen sowohl KI-Anfänger als auch KI-Nutzer weiterhin einen um 4 Prozent signifikant höheren Bruttostundenlohn auf. Dies zeigt zum einen auf, dass der Zugang zu KI getrieben durch die Branche, die Betriebsgröße sowie den Beruf einen großen Teil der Lohnunterschiede erklären kann, aber die Anwendung von KI-Tools zum anderen auch nach der Berücksichtigung dieser Merkmale weiterhin mit einer signifikanten Lohnprämie einhergeht. In Modellvariante 2 wird als Alternative zum Bildungsabschluss das erforderliche Bildungsniveau des Arbeitsplatzes verwendet, um die Robustheit der Ergebnisse zu überprüfen. Der Zusammenhang zwischen Brutto-

## KI-Nutzung und Arbeitseinkommen

Tabelle 1

OLS-Regression zum Zusammenhang zwischen KI-Nutzung und der Höhe des Bruttostundenlohns der Beschäftigten im Jahr 2020

Abhängige Variable	Modellvariante 1	Modellvariante 2
	Logarithmierter Bruttostundenlohn	
<b>KI-Nutzung (Referenz: keine KI-Nutzung)</b>		
KI-Anfänger	0,037*** (0,005)	0,035*** (0,008)
KI-Experte	0,039*** (0,002)	0,034*** (0,009)
<b>Bildungsabschluss (Referenz: kein Berufsabschluss)</b>		
Ausbildung, Lehre	0,094*** (0,000)	
Fachschule, Meister	0,138*** (0,000)	
Fachhochschule	0,205*** (0,000)	
Universität	0,237*** (0,000)	
<b>Erforderliche Ausbildung des Arbeitsplatzes (Referenz: kein Berufsabschluss)</b>		
Abgeschlossene Berufsausbildung		0,095*** (0,000)
Hochschule		0,251*** (0,000)
Konstante	2,507*** (0,000)	2,537*** (0,000)
Beobachtungen	10.166	10.298
R <sup>2</sup>	0,559	0,561

Kontrollvariablen: Altersgruppen (18–34-, 35–44-, 45–54-, 55–65-Jährige), Arbeitsstelle in einer Führungsposition, direkter und indirekter Migrationshintergrund, Geschlecht, Branchenzugehörigkeit (WZ 2008-1-Steller), Berufszugehörigkeit (ISCO-2-Steller), Betriebsgröße (0–19, 20–99, 100–199, 200–1999, 2000 und mehr Beschäftigte), Westdeutschland, Übereinstimmung zwischen Abschluss und Arbeitsplatz, Arbeitserfahrung in Vollzeit (in Jahren; linear und quadriert). Signifikanz auf dem 1-, 5- und 10-Prozent-Fehlerniveau (\*\*\*, \*\*, \*), p-Werte in Klammern. Quellen: SOEP v37; Institut der deutschen Wirtschaft

Tabelle 1: <http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/Njj2Kssp2bcQbn>

stundenlohn und KI-Nutzung ist dabei geringfügig kleiner, bleibt jedoch auch in diesem Modell positiv und signifikant auf dem 1-Prozent-Fehlerniveau.

Um herauszufinden, ob sich der Zusammenhang zwischen der KI-Nutzung und dem Lohnniveau der Beschäftigten innerhalb eines Bildungsniveaus unterschiedlich gestaltet, wird in Modellvariante 3 zusätzlich ein Interaktionsterm zwischen Bildungsabschluss und KI-Variable gebildet. Die Koeffizienten in Tabelle 2 stellen dar, inwieweit sich die Bruttostundenlöhne für KI-Anfänger respektive KI-Experten im Vergleich zu Beschäftigten ohne KI-Nutzung innerhalb einer Bildungsgruppe unterscheiden. Mit Ausnahme der KI-Anfänger ohne Berufsabschluss sind alle Koeffizienten positiv. Das bedeutet, dass der durchschnittlich beobachtete positive Lohneffekt nicht auf eine

## KI-Nutzung, Bildung und Arbeitseinkommen

Tabelle 2

OLS-Regression zum Zusammenhang von KI-Nutzung und Bruttostundenlohn von Beschäftigten nach Bildungsabschluss im Jahr 2020; marginale Effekte der Interaktionsterme von Bildung und KI-Nutzung

Abhängige Variable	Modellvariante 3	
	Logarithmierter Bruttostundenlohn	
<b>KI-Nutzung (Referenz: keine KI-Nutzung)</b>		
	<b>KI-Anfänger und ...</b>	<b>KI-Experte und ...</b>
Kein Berufsabschluss	-0,267 (0,498)	0,078* (0,071)
Ausbildung, Lehre	0,031 (0,103)	0,029* (0,095)
Fachschule, Meister	0,080** (0,040)	0,058 (0,197)
Fachhochschule	0,048* (0,094)	0,028 (0,286)
Universität	0,042 (0,186)	0,053* (0,076)
Beobachtungen	10.166	

Kontrollvariablen: Altersgruppen (18–34-, 35–44-, 45–54-, 55–65-Jährige), Arbeitsstelle in einer Führungsposition, direkter und indirekter Migrationshintergrund, Geschlecht, WZ 2008 1-Steller, ISCO-2-Steller, Betriebsgröße (0–19, 20–99, 100–199, 200–1999, 2000 und mehr Beschäftigte), Westdeutschland, Übereinstimmung zwischen Abschluss und Arbeitsplatz, Arbeitserfahrung in Vollzeit (in Jahren; linear und quadriert). Signifikanz auf dem 1-, 5- und 10-Prozent-Fehlerniveau (\*\*\*, \*\*, \*), p-Werte in Klammern.

Quellen: SOEP v37; Institut der deutschen Wirtschaft

Tabelle 2: <http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/BEQES7ARFTnYeeZ>

gesonderte Bildungsgruppe zurückzuführen ist, die übermäßig vom KI-Einsatz profitiert. Statistisch signifikant sind die Unterschiede für KI-Anfänger mit Fachschul-, Meister- und Fachhochschulabschluss. Für KI-Experten gilt dies besonders für diejenigen Beschäftigten ohne Berufsabschluss, mit Ausbildung und Universitätsabschluss. Werden beide akademischen Hochschulabschlüsse als eine Gruppe betrachtet, ergibt sich sowohl für KI-Anfänger als auch für KI-Experten ein um 4 Prozent höherer Stundenlohn, der auf dem 5-Prozent-Fehlerniveau signifikant ist.

Die Befunde deuten darauf hin, dass anders als bei vergangenen technologischen Neuerungen wie dem Einsatz von Robotern, von denen überwiegend hochqualifizierte Beschäftigte finanziell profitieren konnten (Arntz et al., 2018), auch Beschäftigte anderer Qualifikationsniveaus höhere Löhne verzeichnen könnten, wenn sie mit KI-Anwendungen arbeiten. Dies könnte darauf zurückzuführen sein, dass Beschäftigte durch KI-Anwendungen befähigt werden, produktiver zu arbeiten und anspruchsvollere Tätigkeiten auszuüben, die finanziell besser entlohnt werden. Eine Studie von Bryn-

jolfsson et al. (2023) unterstreicht, dass besonders Geringqualifizierte ihre Produktivität durch die Anwendung von generativen KI-Tools steigern können, wenngleich weitere Untersuchungen in dieser Hinsicht notwendig sind.

### **Ausblick**

Künstliche Intelligenz verändert die Arbeitswelt. Ein wesentlicher Anteil der Beschäftigten ist bereits heute unmittelbar davon betroffen, auch wenn die Intensität des KI-Einsatzes noch sehr heterogen ist und mit personenbezogenen Merkmalen und betrieblichen Bedingungen zusammenhängt. Die bisherige Studienlage deutet darauf hin, dass KI vor allem die menschliche Arbeit ergänzt, anstatt sie großflächig zu ersetzen (Hammermann et al., 2023, 7 ff.). Dies bedeutet im Umkehrschluss, dass mit der Zunahme von KI-Anwendungen, eine Veränderungs- und Weiterbildungsbereitschaft der Beschäftigten erforderlich sein wird. Um KI-Anwendungen produktiv einsetzen zu können, ist ein unterstützendes und transparentes betriebliches Umfeld gefragt. Im Hinblick auf aktuelle Fortschritte in der KI-Entwicklung wie bei KI-Chatbots wie ChatGPT wird dies weiter an Relevanz zunehmen. Dies kann im Optimalfall dazu führen, dass Sorgen und Ängste der Beschäftigten im Hinblick auf KI abnehmen und Unternehmen und Beschäftigte durch die gestiegene Produktivität wirtschaftlich profitieren.

## Literatur

Acemoglu, Daron / Restrepo, Pascual, 2019, Artificial Intelligence, Automation, and Work, in: Agrawal, Ajay / Gans, Joshua / Goldfarb, Avi (Hrsg.), The Economics of Artificial Intelligence: An Agenda, Chicago, S. 197–236

Alekseeva, Liudmila et al., 2021, The demand for AI skills in the labor market, in: Labour Economics, 71. Jg., Ausgabe C

Arntz, Melanie / Gregory, Terry / Zierahn, Ulrich, 2018, Digitalisierung und die Zukunft der Arbeit: Makroökonomische Auswirkungen auf Beschäftigung, Arbeitslosigkeit und Löhne von morgen, Gutachten im Auftrag des Bundesministeriums für Forschung und Entwicklung (BMBF), Mannheim

Bolwin, Lennart et al., 2023, Der digitale Faktor – Wie Deutschland von intelligenten Technologien profitiert, Gutachten im Auftrag von Google Germany, Köln

Brynjolfsson, Erik / Li, Danielle / Raymond, Lindsey, 2023, Generative AI at work, NBER Working Paper, Nr. 31161, Cambridge

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

Büchel, Jan / Mertens, Armin, 2023, Wofür Unternehmen ChatGPT einsetzen, IW-Kurzbericht, Nr. 32, Köln

Büchel, Jan / Engler, Jan Felix / Mertens, Armin, 2023, 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

Deloitte, 2023, Generative AI's fast and furious entry into Switzerland. Usage and attitudes of the Swiss work-force towards Generative AI, <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ch/Documents/technology/deloitte-ch-en-generative-ai.pdf> [4.3.2024]

Europäische Kommission, 2023, Commission welcomes political agreement on Artificial Intelligence Act, [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/ip\\_23\\_6473](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/ip_23_6473) [4.3.2024]

EY – Ernst & Young, 2023, Künstliche Intelligenz am Arbeitsplatz. Hoffnungen und Herausforderungen: Wie Mitarbeitende in Deutschland und im weltweiten Vergleich die neue Technologie bewerten, [https://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/de\\_de/news/2023/06/ey-ki-am-arbeitsplatz-2023.pdf](https://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/de_de/news/2023/06/ey-ki-am-arbeitsplatz-2023.pdf) [4.3.2024]

Fedorets, Alexandra / Kirchner, Stefan / Adriaans, Jule / Giering, Oliver, 2022, Data on digital transformation in the German socio-economic panel, in: Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik, 242. Jg., Nr. 5–6, S. 691–705

Felten, Edward / Raj, Manav / Seamans, Robert, 2021, Occupational, industry, and geographic exposure to artificial intelligence: A novel dataset and its potential uses, in: Strategic Management Journal, 42. Jg., Nr. 12, S. 2195–2217

Giering, Oliver / Fedorets, Alexandra / Adriaans, Jule / Kirchner, Stefan, 2021, Künstliche Intelligenz in Deutschland: Erwerbstätige wissen oft nicht, dass sie mit KI-basierten Systemen arbeiten, in: DIW Wochenbericht, 88. Jg., Nr. 48, S. 783–789

Giuntella, Osea / König, Johannes / Stella, Luca, 2023, Artificial intelligence and workers' well-being, SOEPpapers on Multidisciplinary Panel Data Research, Nr. 1194, Berlin

Goebel, Jan et al., 2019, The German socio-economic panel (SOEP), in: Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik, 239. Jg., Nr. 2, S. 345–360

Green, Andrew / Lamby, Lucas, 2023, The supply, demand and characteristics of the AI workforce across OECD countries, OECD Social, Employment and Migration Working Papers, Nr. 287, Paris

Hammermann, Andrea / Monsef, Roschan / Stettes, Oliver, 2023, KI und der Arbeitsmarkt. Eine Analyse der Beschäftigungseffekte, IW-Report, Nr. 55, Köln

Ipsos, 2023, Global views on A.I. 2023, How people across the world feel about artificial intelligence and expect it will impact their life, [https://www.ipsos.com/sites/default/files/ct/news/documents/2023-07/Ipsos%20Global%20AI%202023%20Report\\_0.pdf](https://www.ipsos.com/sites/default/files/ct/news/documents/2023-07/Ipsos%20Global%20AI%202023%20Report_0.pdf) [4.3.2024]

Lane, Marguerita / Williams, Morgan / Broecke, Stijn, 2023, The impact of AI on the workplace: Main findings from the OECD AI surveys of employers and workers, OECD Social, Employment and Migration Working Papers, Nr. 288, Paris

Rusche, Christian et al., 2022, KI-Monitor 2022. Künstliche Intelligenz in Deutschland, Gutachten im Auftrag des Bundesverbands Digitale Wirtschaft (BVDW) e.V., Köln

Schröder, Carsten et al., 2023, Sonderauswertungen des Sozioökonomischen Panels (SOEP) 2020 und 2021 zu Löhnen und Arbeitszeiten in der Pandemie. Studie im Auftrag der Mindestlohnkommission, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung und DIW Econ, Berlin

Statistisches Bundesamt, 2023, Etwa jedes achte Unternehmen nutzt künstliche Intelligenz, [https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2023/11/PD23\\_453\\_52911.html](https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2023/11/PD23_453_52911.html) [4.3.2024]

## **Artificial Intelligence – Will Boosted Productivity Lead to Better Pay?**

Artificial intelligence (AI) is already being used in a wide variety of applications both inside and outside the corporate world. AI's effects on the workplace are currently a topic of heated debate since while AI applications offer potential productivity gains for those that work with them, they also threaten their jobs. For this reason, a more detailed view of those affected can provide a clearer picture of the specific effects AI may have on their employment situation. Analysing the results of the 2020 German Socio-Economic Panel shows that, in the survey period, 37 per cent of employees in Germany were working with AI applications. AI-using employees tend to be male, aged between 18 and 44 and either master craftsmen or university graduates. They are less likely to express concerns about their ability to keep up with technological progress and more worried that their professional qualifications could lose their value. A multivariate analysis shows that, regardless of how intensively they work with AI applications, the gross hourly wages of employees who do so are on average 4 per cent higher than those who do not. In contrast to previous technological innovations, which tended to benefit the highly qualified most, there is a positive correlation between pay levels and AI use for all educational groups.