

**Die Metamorphose der Arbeitswelt:  
Eine Analyse der Auswirkungen künstlicher Intelligenz auf den globalen  
Arbeitsmarkt und individuelle Unternehmensstrukturen anhand einer  
Fallstudie am Beispiel der Coca-Cola Europacific Partners.**

**Kurzfassung**

Bachelor-Thesis

vorgelegt am 08.07.2024

an der

Hochschule für Wirtschaft und Recht Berlin

Fachbereich Duales Studium

Von: Thorben Dannegger (Matrikelnummer: 610011)  
Bereich: Wirtschaft  
Fachrichtung: Handel  
Studienjahrgang: 2021  
Studienhalbjahr: SoSe 2023  
Ausbildungsbetriebe: Coca-Cola Europacific Partners  
Betreuender Prüfer: Herr Prof. Dr. Nagel  
Verantwortliche Ausbilderin: Berlin, den \_\_\_\_\_

---

Nadine Paulick

## Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis.....	III
1 Einleitung.....	1
2 Künstliche Intelligenz in der Arbeitswelt.....	3
2.1 Definition, Funktionsweise und Entwicklung.....	3
2.2 Fähigkeiten von künstlicher Intelligenz.....	8
3 Ausgangslage des Arbeitsmarktes.....	14
3.1 Darlegung der aktuellen Situation.....	14
3.2 Trends und Prognosen.....	19
3.3 Prognose des Arbeitsmarktes 2030 ohne generative KI.....	22
4 Analyse der Auswirkungen von KI auf den globalen Arbeitsmarkt.....	25
4.1 Ersetzbarkeit ausgewählter Berufsgruppen mithilfe von KI.....	25
4.2 Anwendung der Ersetzbarkeit auf die ausgewählten Arbeitsmärkte.....	28
4.3 Interpretation der Forschungsergebnisse.....	30
6 Maßnahmen für die erfolgreiche Implementierung von KI.....	33
6.1 Handlungsempfehlungen für Unternehmen, insbesondere die CCEP.....	33
6.2 Handlungsempfehlungen für Arbeitnehmer.....	34
6.3 Handlungsempfehlungen für die Politik der betrachteten Länder.....	36
7 Fazit.....	38
Literaturverzeichnis.....	40
Anhang.....	54
Abbildungsverzeichnis.....	57
Ehrenwörtliche Erklärung.....	66

**Anmerkung:** Kapitel 5, die Fallstudie zur CCEP, unterliegt einem Sperrvermerk und ist daher nicht in dieser Kurzfassung enthalten. Zudem wurden einige Daten aus dem Anhang entfernt.

## Abkürzungsverzeichnis

Anmerkung: Die Übersetzungen (in Klammern) wurden bestmöglich an aktuelle Verwendungen in der Literatur angepasst, können jedoch teilweise zu Verwirrung führen. Daher wurden in der Arbeit überwiegend die englischen Bezeichnungen verwendet.

AI	Artificial Intelligence (Künstliche Intelligenz)
AGI	Artificial General Intelligence (Allgemeine Künstliche Intelligenz)
ANI	Artificial Narrow Intelligence (Schwache Künstliche Intelligenz)
ASI	Artificial Super Intelligence (Starke Künstliche Intelligenz)
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BpB	Bundeszentrale für politische Bildung
CCEP	Coca-Cola Europacific Partners
CEO	Chief Executive Officer (Geschäftsführer)
CERN	European Council of Nuclear Research (Europäische Org. für Kernforschung)
CPI	Consumer Price Index (Verbraucherpreisindex)
DNA	Deoxyribonucleic acid (Desoxyribonukleinsäure)
DSW	Deutsche Stiftung Weltbevölkerung
EU	Europäische Union
GPT	Generative Pre-trained Transformer (Generativer vortrainierter Transformer)
HBR	Harvard Business Review (Zeitschrift der Harvard Business School)
HDSR	Harvard Data Science Review (Zeitschrift der Harvard University)
HICP	Harmonised Index of Consumer Prices (Harmonisierter Verbraucherpreisindex)
IAB	Interactive Advertising Bureau (Interaktives Werbebüro)
IBM	International Business Machines Corporation (Internationale Geschäftsmaschinen Gesellschaft)
IE-Net	Information-Enhanced Binary Neural Networks for Accurate Classification (Informationsverbesserte Binäre Neuronale Netze für präzise Klassifikation)
IMF	International Monetary Fund (Internationaler Währungsfond)
IPA	Institut für Produktionstechnik und Automation
IT	Informationstechnologie
KI	Künstliche Intelligenz
LHC	Large Hadron Collider (Teilchenbeschleuniger des CERN)

LKW	Lastkraftwagen
LLM	Large Language Model (Großes Sprachmodell, Lernmodell von KI)
MATH	Mathematics Aptitude Test of Heuristics (Mathematischer Eignungstest für Heuristiken)
MIT	Massachusetts Institute of Technology
Mio	Millionen
ML	Machine Learning
MMLU	Massive Multitask Language Understanding (Umfassendes Sprachverständnis)
NLI	Natural Language Inference (natürliche Schlussfolgerung)
NLP	Natural Language Processing (Natürliche Sprachverarbeitung)
PhD	Doctor of Philosophy (wissenschaftlicher Doktorgrad)
P&C	People & Culture (Personalabteilung der CCEP)
UC	University of California
UN	United Nations (Vereinte Nationen)
UN DESA	United Nations Department of Economic and Social Affairs (Abteilung für wirtschaftliche und soziale Angelegenheiten der UN)
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UN-Organisation für Bildung, Wissenschaft und Kultur)
US	United States (Vereinigte Staaten)
USA	United States of America (Vereinigte Staaten von Amerika)
USD	United States Dollar (Währung der USA)
SQuAD	Stanford Question Answering Dataset (Datenset mit Fragen & Antworten)
VCR	Visual Commonsense Reasoning (Visuelles, logisches Denken)

## 1 Einleitung

Der Umsatz den Unternehmen mit generativer künstlicher Intelligenz weltweit erzeugt haben lag 2020 bei 14 Milliarden US-Dollar. 2023 lag dieser Wert bereits bei 67 Milliarden und 2030 wird er auf 897 Milliarden prognostiziert.<sup>1</sup> Um einen Vergleich zu ziehen, der mit Smartphones erzielte Umsatz steigerte sich zwischen 2018 und 2023 von 410 auf 412 Milliarden US-Dollar.<sup>2</sup> Diese Entwicklungen verdeutlichen den ernstzunehmenden Einfluss von KI auf die Gesellschaft und legen nahe, dass eine Analyse der Auswirkungen von KI auf den globalen Arbeitsmarkt und auf individuelle Unternehmensstrukturen, sowohl sinnvoll als auch notwendig ist.

Das Ziel dieser Arbeit ist es daher, ein umfassendes Verständnis der Metamorphose der Arbeitswelt durch KI zu erlangen. Um dieses Ziel zu erreichen, wird eine gemischte Methodik aus qualitativen und quantitativen Forschungsansätzen genutzt. Ferner stützt sich die Arbeit auf eine qualitative Inhaltsanalyse, um eine theoretische Grundlage zu schaffen. Darauf folgen eine Fallstudie am Beispiel der CCEP und Experteninterviews, um praxisnahe Informationen zu gewinnen. Für die quantitative Erhebung wird anhand vorhandener Trends und Entwicklungen bezüglich des Arbeitsmarktes und KI, eine Prognose für den Arbeitsmarkt der USA und EU-Länder im Jahre 2030 zu erstellen, um die tatsächlichen Auswirkungen von KI zu visualisieren und somit die Forschungsfrage zu beantworten. Der Untersuchungszeitraum für diese Arbeit beläuft sich auf den 29.04.2024 bis 07.07.2024.

Dabei wird der Fokus nicht nur auf die betriebs- und volkswirtschaftlichen Aspekte, sondern auch auf die notwendigen technischen Grundlagen gelegt, um ein ganzheitliches Verständnis für die Thematik zu schaffen. Aus diesem Grund ist es zunächst erforderlich, ein solides Fundament hinsichtlich der Definition, Funktionsweise und Entwicklung von künstlicher Intelligenz zu schaffen. Darauf aufbauend werden in Kapitel 2.2 aktuelle Fähigkeiten künstlicher Intelligenz herausgearbeitet. Dies umschließt zum einen, Fähigkeiten in denen KI die menschlichen Fähigkeiten bereits übertroffen hat, jedoch auch Fähigkeiten, in denen dies noch nicht der Fall ist.

---

<sup>1</sup> Vgl. Bloomberg. (2023). Umsatz mit generativer künstlicher Intelligenz (KI) weltweit 2020 bis 2032.

<sup>2</sup> Vgl. Counterpoint Research. (2024). Umsatz mit Smartphones weltweit in den Jahren 2011 bis 2023.

Die Situation auf den Arbeitsmärkten in den USA und der EU im Jahr 2024 sind durch eine besondere Dynamik und Komplexität gekennzeichnet. Um die Auswirkungen von KI umfassend zu verstehen, ist es zunächst notwendig, die gegenwärtige Situation zu verstehen, weshalb diese im Kapitel 3.1 behandelt wird. Darauf aufbauend werden Trends und Prognosen für zukünftige Entwicklungen, wie die durch den demografischen Wandel wegfallende Arbeitskräfte, behandelt. Dies wird als Basis für die Prognose der Arbeitsmärkte im Jahr 2030 im Kapitel 3.3 verwendet, umschließt jedoch noch nicht die Auswirkungen von generativer künstlicher Intelligenz.

Genannte Auswirkungen werden in Kapitel 4 betrachtet und bilden den Kernpunkt dieser Arbeit. Dabei wird das erlangte Wissen aus Kapitel 2 genutzt, um ausgewählte Berufsgruppen auf ihre Ersetzbarkeit zu überprüfen. Diese Ersetzungspotenziale werden dann auf die ausgewählten Arbeitsmärkte angewendet. Die hieraus resultierenden Ergebnisse werden dann kritisch hinterfragt und dessen Auswirkungen interpretiert.

Die Fallstudie in Kapitel 5 hat zum Ziel, die schwer greifbaren Auswirkungen auf den globalen Arbeitsmarkt anhand eines Beispielunternehmens zu veranschaulichen. Hierzu werden die Daten zur Ersetzbarkeit einzelner Berufsgruppen genutzt, um festzustellen welche Auswirkungen dies auf ein Unternehmen wie die CCEP hätte. Zudem wird untersucht, inwiefern sich die internen Entwicklungen des Unternehmens mit dem globalen Trend decken, um Rückschlüsse auf die zukünftige Wettbewerbssituation der CCEP zu ziehen. Um die tatsächlichen Auswirkungen auf das Unternehmen und dessen Mitarbeiter zu prognostizieren werden in 5.3 Interviews mit Experten innerhalb der CCEP zu der Thematik geführt.

Abschließend werden auf Basis der durchgeführten Analysen und der Erkenntnisse aus der Fallstudie Handlungsempfehlungen für Unternehmen, Mitarbeiter und Länder formuliert. Diese Empfehlungen sollen Wege aufzeigen, wie der Übergang zu einer durch KI geprägten Arbeitswelt gestaltet werden kann, um die wirtschaftlichen Potenziale dieser Technologien auszuschöpfen, ohne die ethischen Aspekte außer Acht zu lassen.

## 2 Künstliche Intelligenz in der Arbeitswelt

### 2.1 Definition, Funktionsweise und Entwicklung

Auch wenn das Ziel dieser Arbeit volkswirtschaftlicher Natur ist, ist es zunächst notwendig ein technisches Fundament für die weitergehende Analyse zu schaffen. Dieses Kapitel widmet sich daher den theoretischen Grundlagen der künstlichen Intelligenz (KI). Ferner werden für die Arbeit relevante Schlüsselbegriffe definiert und Kernkonzepte erklärt, um ein einheitliches Verständnis sicherzustellen. Zudem wird eine Klassifikation von den aktuellen KI-Systemen vorgenommen und mit der Evolution früherer Modelle verglichen.

In den 1970er Jahren wurde KI noch als ein Programm definiert das komplexe Probleme lösen kann, die normalerweise menschliche Intelligenz erfordert hätten.<sup>3</sup> Unter diese Definition würden allerdings bereits Schachspielprogramme fallen, wie das sogenannte „Turochamp“ von Alan Turing aus dem Jahre 1948.<sup>4</sup> Heutige Definitionen betonen hingegen die Fähigkeit von Systemen, aus Erfahrungen zu lernen und sich autonom anzupassen. Intelligenz wird folglich nicht durch die Ausführung statischer Prozesse charakterisiert, sondern als eine flexible Entität, die auf Veränderungen in ihrer Umgebung reagieren kann.<sup>5</sup>

Problematisch bei diesen Definitionen ist jedoch, dass sie nur schwer messbar sind. Der sogenannte Turing-Test jedoch, ist dadurch publik geworden das er die Frage, ob ein Computerprogramm intelligent ist, durch eine simple Frage beantwortet: Kann das Verhalten des Programms, von dem eines Menschen unterschieden werden? Hierfür interagiert ein menschlicher Gutachter durch Textnachrichten mit einem Programm. In dem Moment, wo der Gutachter nicht klar unterscheiden kann, wann er mit einem Programm kommuniziert und wann mit einem Menschen, gilt der Turing Test als bestanden.<sup>6</sup>

Kritisch hier ist, dass die Intelligenz lediglich an einer Fähigkeit gemessen wird, dem Natural Language Processing (NLP), folglich wie gut eine Maschine die menschliche Sprache nachahmen kann.<sup>7</sup> Wie im sogenannten Chinese Room Argument vom Philosophen John Searle 1980

---

<sup>3</sup> Vgl. Paaß, G., Hecker, D. (2020). S. 11.

<sup>4</sup> Vgl. Echeberria, A. (2022). S. 11.

<sup>5</sup> Vgl. Bischoff, M. (2022). S. 38.

<sup>6</sup> Vgl. Bischoff, M. (2022). S. 61.

<sup>7</sup> Vgl. Ebenda. S. 31f.

allerdings gezeigt wurde, hängt das Nachahmen menschlicher Sprache nicht zwingend mit dem Verständnis dessen und somit Intelligenz zusammen. Daher bezeichnet Searle den Test lediglich als Nachweis *schwacher Intelligenz* und legt den Grundstein für die Klassifizierung von KI-Modellen.<sup>8</sup>

Unterschieden wird bei der Klassifizierung unter drei Ebenen, die durch starke und schwache künstliche Intelligenzen charakterisiert sind:

Artificial Narrow Intelligence (ANI) beschreibt eine *schwache KI*, welche der menschlichen Intelligenz allgemein unterlegen ist. Unter diese Kategorie würden Sprachassistenten wie Siri, Alexa und der Google Assistent fallen, sowie die Technologie hinter selbstfahrenden Autos fallen. Aber auch die im Jahr 2024 am weitesten entwickelten Chatbots wie GPT 4 würden, lediglich als ANI klassifiziert werden. Grund dafür ist das sie lediglich in vereinzelter Aspekten gleichgestellt bzw. überlegen ist, jedoch in anderen Punkten weit zurückliegt. Im weiteren Verlauf der Arbeit werden genauer die Stärken und Schwächen der KI aufgeschlüsselt.<sup>9</sup>

Zu den starken künstlichen Intelligenzen zählt die Artificial General Intelligence (AGI), welche eine KI beschreibt, die in der Lage ist, alle Arten von Problemen zu verstehen und zu lösen, die ein Mensch lösen könnte. AGI kann Denkprozesse nachahmen, lernen aus Erfahrungen und sich selbstständig verbessern. Eine solche KI existiert zum aktuellen Zeitpunkt (1. Mai 2024) noch nicht, bzw. wurde nicht öffentlich bekannt gegeben.<sup>10</sup>

Die letzte Stufe künstlicher Intelligenz nimmt die Artificial Super Intelligence (ASI) ein, welche die menschliche Intelligenz weit übertrifft. Diese Art künstlicher Intelligenz ist eher im philosophischen Kontext oder in Unterhaltungsmedien von Interesse. Die Entwicklung einer ASI stellt eine enorme Herausforderung dar, da sie nicht nur technologische Innovationen erfordert, sondern auch tiefgreifende ethische, gesellschaftliche und politische Überlegungen mit sich bringt. Die potenziellen Risiken und Vorteile einer solchen Intelligenz sind enorm und würden die menschliche Gesellschaft auf bisher ungekannte Weise beeinflussen.<sup>11</sup>

---

<sup>8</sup> Vgl. Cole, D. (2023). „The Chinese Room Argument“. In: The Stanford Encyclopedia of Philosophy.

<sup>9</sup> Vgl. Kreutzer, R. (2023). S. 74.

<sup>10</sup> Vgl. Paaß, G., Hecker, D. (2020). S. 39.

<sup>11</sup> Vgl. Biele, C. u.a. (2023). S. 57.

Um die Entwicklung künstlicher Intelligenz bis zum gegenwärtigen Stand der Technik sowie deren zukünftige Evolution zu verstehen, ist es essenziell, sich eingehend mit den Funktionsweisen künstlicher Intelligenzen auseinanderzusetzen.

Algorithmen bilden das Grundgerüst von KI-Systemen und beschreiben definierte Regelsätze, die spezifische Probleme lösen oder Entscheidungen autonom treffen. Diese sind daher so entscheidend, weil sie die Grundlage für komplexe Datenanalysen und automatisierte Entscheidungsfindung bieten.<sup>12</sup>

Diese Algorithmen entwickeln sich weiter im Bereich des sogenannten maschinellen Lernens (ML). Dieser Teil ist für den Erfolg der KI entscheidend, da ähnlich wie bei einem Studenten in einer Uni, seine spätere Leistung davon abhängig ist wie viel und was er gelernt hat. Wenn ein Student beispielsweise mit einem fehlerhaften Datensatz lernt, könnte dies später Probleme in seinem Arbeitsleben hervorrufen.. Bei maschinellem Lernen wird unterschieden zwischen Supervised Learning, Unsupervised Learning und Reinforcement Learning.<sup>13</sup>

Supervised Learning, zu deutsch überwachtes Lernen, ist eine Methode, bei der ein Algorithmus anhand von Daten trainiert wird, die bereits gelabelt sind, das heißt, jeder Datensatz enthält sowohl die Eingabedaten als auch die korrekte Ausgabe. Ein Beispiel wäre die Entwicklung einer KI zur Erkennung von Spam-Mails. Hierbei wird dem Algorithmus eine große Anzahl an E-Mails gegeben, die von einem Menschen entweder als Spam oder sichere E-Mail markiert wurden. Auf Basis dessen lernt der Algorithmus die Unterschiede zwischen einer Spam-Mail und einer sicheren E-Mail und kann diese später autonom erkennen.<sup>14</sup>

Unüberwachtes lernen, oder auch Unsupervised Learning, ist ein alternatives Konzept, bei welchem dem Algorithmus ein Datensatz gegeben wird, der keine Labels hat. Der Algorithmus versucht dann, ohne vorherige Anweisungen Strukturen oder Muster in den Daten zu erkennen. Diese Methode wird beispielsweise von Banken und Finanzinstitutionen genutzt, um ungewöhnliche Muster in Transaktionsdaten zu erkennen.<sup>15</sup>

---

<sup>12</sup> Vgl. Kreutzer, R. (2023). S. 12.

<sup>13</sup> Vgl. Buchkremer, R. u.a. (2020). S. 112.

<sup>14</sup> Vgl. Kreutzer, R. (2023). S. 15.

<sup>15</sup> Vgl. Hasenbein, M. (2023). S. 30.

Die dritte Methode stellt das Reinforcement Learning, also bestärkendes Lernen dar. Hier erhält der Algorithmus Rückmeldungen, basierend auf den Entscheidungen, die er trifft. Diese Methode wird unter anderem zum Trainieren von der KI in autonomen Fahrzeugen verwendet. Wenn der Fahrassistent unfallfrei fährt und Verkehrsregeln beachtet, erhält er eine positive Rückmeldung, wodurch dieser seine Strategien entsprechend anpasst und die bestmögliche Leistung zu erzielen.<sup>16</sup>

Grund für den medialen Aufstieg künstlicher Intelligenz im Jahr 2023, war insbesondere die Entwicklung von verwendbarer *generativer* KI. Unter dem Wort generativ wird in diesem Kontext verstanden, dass die KI eigenständig kreative Leistung hervorbringen kann.<sup>17</sup> Folglich arbeitet es keine gegebenen Anweisungen ab, sondern erschafft eigene Texte, Bilder, Stimmen, oder ähnliches. Ob die von KI entwickelten Medien jedoch tatsächlich als eigene kreative Leistung betrachtet werden kann, wenn sie lediglich das aus den Trainingsdaten wahrscheinlichste Ergebnis produziert, steht zur Diskussion.<sup>18</sup>

Die letzten zwei Schlüsselbegriffe die entscheidend sind, um die Grundkonzepte künstlicher Intelligenz zu verstehen, sind Neuronale Netze und das sogenannte Deep Learning. Neuronale Netze beschreiben hierbei eine Unterklasse von Modellen im maschinellen Lernen, die von der Struktur des menschlichen Gehirns inspiriert sind.<sup>19</sup> Ziel ist es, ähnliche Lernergebnisse wie die eines Kleinkindes zu erreichen, da der visuelle Kortex des Gehirns eines Kleinkindes nicht zuerst mehrere tausend Bildern von Katzen benötigt, um diese auf der Straße zu erkennen. Stattdessen genügen bereits wenige Zeichnungen in Kinderbüchern. Aus diesem Grund sind neuronale Netze besonders effektiv bei der Mustererkennung und werden daher unter anderem für die Bild- und Spracherkennung eingesetzt.<sup>20</sup> Das Deep Learning beschreibt nun lediglich die erweiterte Form eines neuronalen Netzes, bei der gestapelte Netze verwendet werden, um aus einer großen Menge von Daten Zusammenhänge besser erkennen zu können.<sup>21</sup>

Da nun die Schlüsselbegriffe und die grundlegende Funktionsweise künstlicher Intelligenz geklärt sind, kann sich nun mit der bisherigen Entwicklung beschäftigt werden. Dies ist für die

---

<sup>16</sup> Vgl. Wennker, P. (2020). S. 16.

<sup>17</sup> Vgl. Kreutzer, R. (2023). S. 23f.

<sup>18</sup> Vgl. Moring, A. (2023). S. 1.

<sup>19</sup> Vgl. Kreutzer, R. (2023). S. 13.

<sup>20</sup> Vgl. Bischoff, M. (2022). S. 4f.

<sup>21</sup> Vgl. Hasenbein, M. (2023). S. 29f.

Arbeit relevant, da es den exponentiellen Anstieg von Durchbrüchen im Bereich von KI verdeutlicht, und als Fundament für die später dargestellte Prognose bis 2030 dient.

Den ersten Durchbruch erzielte der deutsche Informatiker Joseph Weizenbaum 1966 mit der Entwicklung von Eliza, dem ersten Programm das menschliche Sprache emittieren konnte.<sup>22</sup> Die Funktionsweise zu dieser Zeit war allerdings noch eine andere als bei modernen Modellen wie GPT 4. Eliza stellte eine künstliche Therapeutin dar und besaß lediglich eine Anzahl an vorprogrammierten Textnachrichten, die bei bestimmten Schlüsselwörtern herausgegeben wurden. Gibt der Nutzer nun beispielsweise ein das sein Vater sich ein neues Auto gekauft hat, löst das Wort *Vater* die Nachricht „*Erzähl mir mehr über deine Familie.*“ aus. Mit dieser Strategie schaffte es das Programm für damalige Verhältnisse sehr überzeugende Konversationen zu führen.<sup>23</sup>

Dieser Durchbruch führte kurzfristig zu hohen Erwartungen in der KI-Forschung. Als jedoch klar wurde, dass die damalige Computerhardware und Datenverarbeitungskapazitäten nicht in der Lage waren, den ambitionierten Erwartungen gerecht zu werden, stellte sich der erste *KI-Winter* ein.<sup>24</sup> Dieser Ausdruck beschreibt Zeitfenster, in denen die Fortschritte & Finanzierungen in der KI-Forschung zurückgehen, sowie das akademische und öffentliche Interesse an KI nachlässt.<sup>25</sup> Erst in den 1990er Jahren wurde der erste KI-Winter durch das Internet und verbesserte Algorithmen beendet.<sup>26</sup>

Stark zunehmen tut das öffentliche Interesse 1997, als der Schachcomputer Deep Blue von IBM den damaligen Weltmeister Garri Kasparow bei einer Partie besiegt.<sup>27</sup> Auf diesen Durchbruch folgte 2006 unter anderem durch den Wissenschaftler Geoffrey Hinton, dass zuvor erwähnte Deep Learning, was die Forschung weiter Fahrt aufnehmen ließ.<sup>28</sup>

In den folgenden Jahren beweisen sich künstliche Intelligenzen immer wieder besser gegenüber dem Menschen in spezifischen Gebieten. So besiegt IBM Watson 2011 seinen

---

<sup>22</sup> Vgl. Hasenbein, M. (2023). S. 25.

<sup>23</sup> Vgl. Eisenmann, C. (2023). [...] Garfinkel's research on ELIZA and LYRIC from 1967 to 1969 [...]"

<sup>24</sup> Vgl. Funk, M. (2023). S. 6.

<sup>25</sup> Vgl. Borcke, Y. (2024). S. 2f.

<sup>26</sup> Vgl. Heinlein, M., Huchler, N. (2024). S. 214.

<sup>27</sup> Vgl. Borcke, Y. (2024). S. 4.

<sup>28</sup> Vgl. Bischoff, M. (2022). S. 14f.

menschlichen Gegner in der Quizshow Jeopardy,<sup>29</sup> AlexNet gewinnt 2015 im Bereich der Bilderkennung<sup>30</sup> und 2016 besiegt Googles Alpha Go den damaligen Weltmeister im komplexen Spiel Go.<sup>31</sup>

Durch diese Meilensteine intensivierte sich das öffentliche Interesse, was wiederum die finanziellen Ressourcen für die KI-Forschung erhöhte. Diese gesteigerte Unterstützung ermöglichte Fortschritte wie autonom fahrende Autos und fortschrittliche Bildgenerierungssysteme und führte zu wegweisenden Entwicklungen wie GPT-3.5 und DALL-E von Open AI.<sup>32</sup> Außerdem erzielte KI enorme Fortschritte in der Medizin, beispielsweise bei der Beschleunigung von DNA-Sequenzierungen, bei der Algorithmen für Menschen unzumutbare Mengen an Daten analysieren müssen. Die genauen Einsatzgebiete werden jedoch im folgenden Kapitel genauer behandelt.<sup>33</sup>

## 2.2 Fähigkeiten von künstlicher Intelligenz

Wie bereits im vorherigen Kapitel erwähnt, sind die Fähigkeiten von künstlicher Intelligenz häufig auf bestimmte Tätigkeitsfelder beschränkt. Bereits 2016 übertrafen die ersten Algorithmen Menschen in der Bilderkennung,<sup>34</sup> doch in mathematischen Fähigkeiten sind sie auch im Jahr 2024 noch nicht auf dem Niveau von menschlichen Fachexperten. Daher werden in diesem Kapitel die unterschiedlichen Fähigkeiten künstlicher Intelligenz mit den menschlichen verglichen, um schließlich herauszustellen welche Anwendungsgebiete KI in der Arbeitswelt hätte.<sup>35</sup>

Angefangen mit den Fähigkeiten, in denen KI den Menschen bereits besiegt hat, werden im Folgenden die Erkennung von Bildern, Handschrift und Stimmen, sowie das Verständnis von Text, Sprache und sogenannter Multitask Language (MMLU) behandelt.<sup>36</sup>

---

<sup>29</sup> Vgl. Hasenbein, M. (2023). S. 25.

<sup>30</sup> Vgl. Paaß, G., Hecker, D. (2020). S. 16.

<sup>31</sup> Vgl. Buchkremer, R. u.a. (2020). S. 171.

<sup>32</sup> Vgl. Kreutzer, R. (2023). S. 28.

<sup>33</sup> Vgl. Pfannstiel, M. (2022). S. 155f.

<sup>34</sup> Vgl. Paaß, G., Hecker, D. (2020). S. 16.

<sup>35</sup> Vgl. Zhou, A. (2021). S. 1.

<sup>36</sup> Vgl. Stanford University. (2024). S. 81.

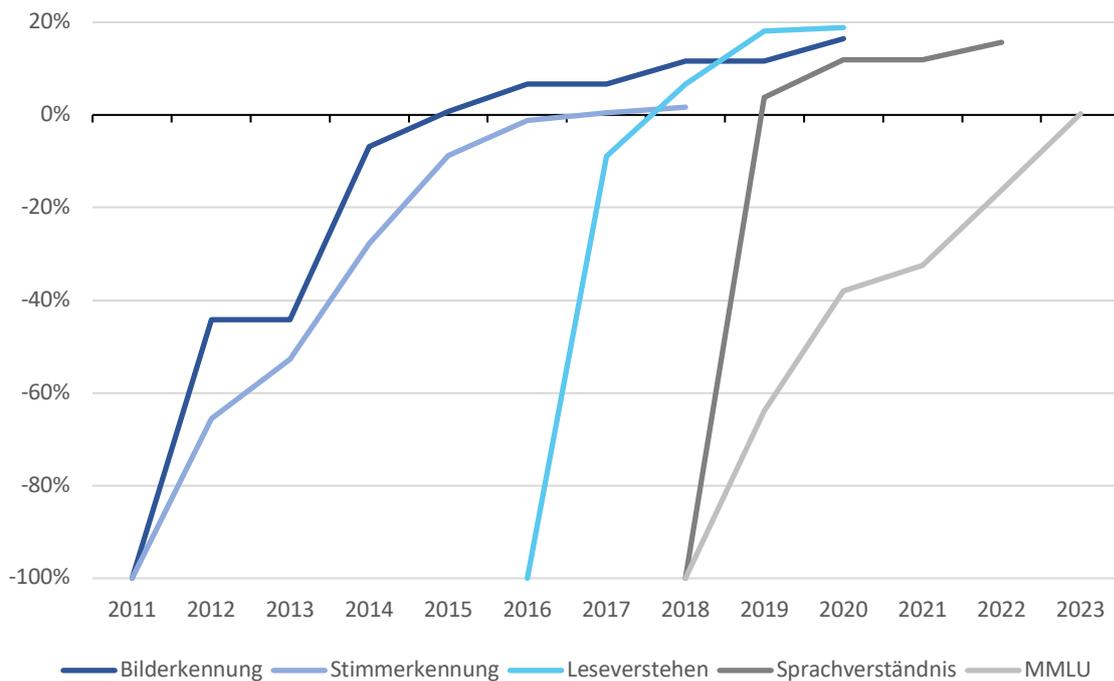


Abbildung 1: Leistungsbenchmarks von KI-Systemen, relativ zu menschlicher Leistung.

Quelle: eigene Darstellung, nach Stanford University<sup>37</sup> und Kiele<sup>38</sup>

Die obige Grafik gibt hierfür eine Übersicht über die relative Entwicklung der KIs zu dem Menschen, wobei der Mensch als Basis (0%) dient. Erreicht ein Algorithmus also beispielsweise 5%, übertrifft er die menschlichen Fähigkeiten um diesen Prozentsatz. Als Basis für die Prozentwerte dienen unterschiedlich Benchmarking-Verfahren, die im Folgenden weiter aufgeschlüsselt werden. Wichtig zu erwähnen ist noch, dass es sich bei allen Datenpunkten der Grafik lediglich um die neuen Bestwerte des jeweiligen Jahres handelt. Endet eine Linie, bedeutet dies das seit diesem Punkt keine besseren Werte mehr erreicht wurden, entweder weil die Forschung in diesem Gebiet stagniert oder weil neuere Modelle nicht mehr diesem spezifischen Test unterzogen wurden.<sup>39</sup>

Die erste allgemeine kognitive Fähigkeit, in der KI den Menschen überholt hat, ist wie bereits erwähnt die Bilderkennung, welche mit ImageNet getestet wurde. Diese Datenbank enthält mehr als 14 Millionen Bilder die jeweils mit Wörtern und Synonymen (Synsets) verknüpft sind. Getestet wird die Top-5-Genauigkeit. Das bedeutet, wie häufig das korrekte Wort bzw.

<sup>37</sup> Vgl. Stanford University. (2024). S. 81.

<sup>38</sup> Vgl. Kiele, D. u.a. (2023). Plotting Progress in AI.

<sup>39</sup> Vgl. Ebenda.

Synonym des Bildes in den ersten fünf Antworten liegt. Festgestellt wurde, dass die Erfolgsrate bei einem durchschnittlichen Menschen bei 95% liegt. Dieser Wert wurde im Februar 2015 allerdings bereits von einem Algorithmus übertroffen.<sup>40</sup> Seitdem ist die Genauigkeit auf über 99% angestiegen, weshalb man 2024 die Top-1-Genauigkeit als Benchmark verwendet.<sup>41</sup>

Die zweite hier betrachtete Fähigkeit, in der KI die Durchschnittliche Leistung von Menschen übertroffen hat, ist die Spracherkennung. Diese wird mithilfe des Switchboard-2000 gemessen, bei dem die durchschnittliche Menschliche Fehlerquote bei 5,1% liegt. Diese wurde 2017 von einer KI unterboten und in den Folgejahren auf 4,3% gedrückt.<sup>42</sup> Vollkommen fehlerfrei ist allerdings noch keine KI, wie auch an Sprachassistenten des Alltags, wie Siri oder Alexa, festgestellt werden kann.<sup>43</sup>

Technisch wesentlich herausfordernder als das den Inhalt eines Bildes oder Dialoges zu erkennen ist allerdings die Bedeutung der Begriffe. Daher muss das Leseverstehen hier gesondert betrachtet werden. Dieses wurde hier mit dem Stanford Question Answering Dataset (SQuAD) gemessen. In der Grafik dargestellt sind die Bestwerte bei grundlegendem Textverständnis (SQuAD 1.1), welche 2018 die menschlichen Bestwerte übertroffen haben. Komplexere Aufgaben wurden mithilfe von SQuAD 2.0 gemessen, in denen KI ihren menschlichen Kontrahenten 2019 übertraf. Die durchschnittliche menschliche Erfolgsquote liegt hier bei 89,45% und der bisherige Rekord wurde von IE-Net 2021 aufgestellt, mit einer Erfolgsquote von 93,21%.<sup>44</sup>

Problematisch an diesen Tests ist jedoch, dass sie lediglich ein faktisches Textverständnis überprüfen. Das bedeutet, es wird geprüft, ob das System spezifische Informationen aus einem Text extrahieren kann, weshalb das Verständnis nur oberflächlich gegeben ist. Bei dem Sprachverständnis, hier dargestellt am SuperGLUE-Benchmark von Wissenschaftlern der New York University, handelt es sich um einen tiefergreifenden Test. So werden natürliche Schlussfolgerungen (NLI) und sprachliche Beziehungen zwischen Begriffen überprüft, die in SQuAD außer Acht gelassen werden. Trotz seiner stärkeren Anforderungen schaffte es die erste KI allerdings bereits im Jahr der Veröffentlichung, die menschlichen Spitzenwerte zu übertreffen.<sup>45</sup>

---

<sup>40</sup> Vgl. Paaß, G., Hecker, D. (2020). S. 16.

<sup>41</sup> Vgl. Srivastava, S., Sharma, G. (2023). S. 11.

<sup>42</sup> Vgl. Tüske, Z. (2021). S. 4.

<sup>43</sup> Vgl. Kreutzer, R. (2023). S. 244.

<sup>44</sup> Vgl. Stanford University. (2021). SQuAD.

<sup>45</sup> Vgl. Wang, A. (2019). S. 9f.

Die letzte hier betrachtete Fähigkeit, in der künstliche Intelligenz den Menschen bereits übertrifft, ist das Multitask Language Understanding (MMLU). Diese geht über das allgemeine Verständnis von Sprache hinaus und erfordert zusätzlich fortgeschrittenes Wissen über weitreichende Themenfelder wie Recht, Informatik, Mathematik und Geschichte.<sup>46</sup> Außerdem werden die Ergebnisse nicht mit einem durchschnittlichen Menschen, sondern den Antworten von Experten in dem jeweiligen Themenfeld verglichen. In der Praxis bedeutet dies, während das durchschnittliche Ergebnis von Menschen bei 34,5% lag, liegt es bei den Experten bei 89,8%.<sup>47</sup> Trotz dieser Anforderungen schafft es *Gemini Ultra* von Google im Januar 2024 die menschliche Benchmark zu übertreffen, mit einem Ergebnis von 90,04%.<sup>48</sup>

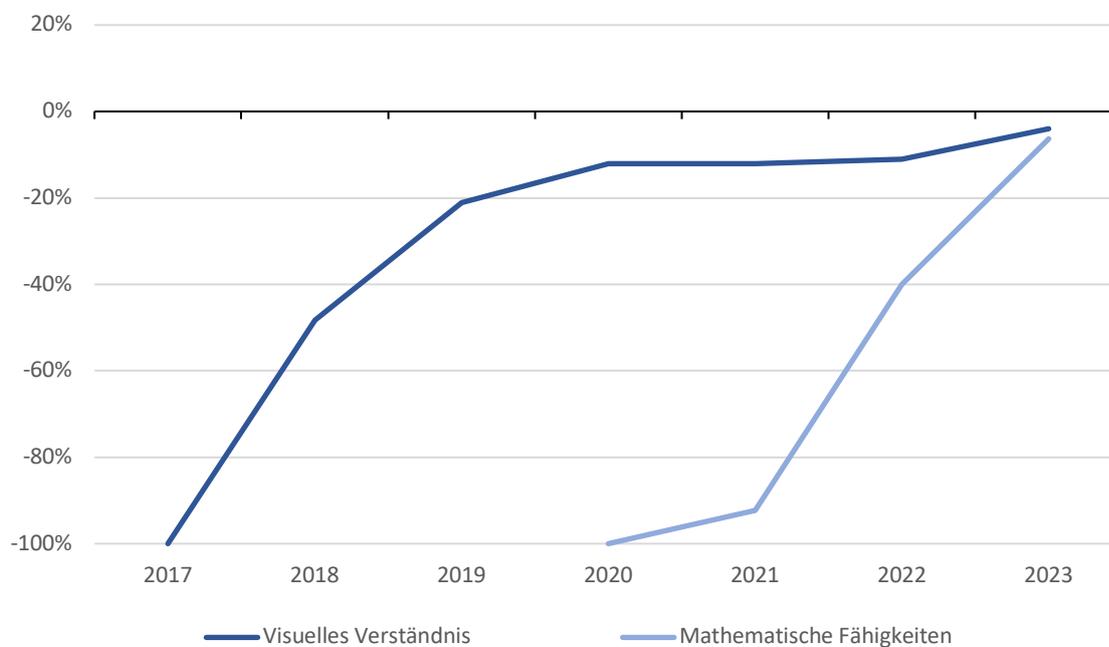


Abbildung 2: Ausgewählte Fähigkeiten von KI, in Relation zu Menschen

Quelle: Eigene Darstellung, nach Stanford University<sup>49</sup> und VCR<sup>50</sup>

Zwei Fähigkeiten in denen KI den Menschen allerdings noch nicht übertrifft hat, sind das visuelle Verständnis und kompetitive mathematische Fähigkeiten. Wie in Abbildung 2

<sup>46</sup> Vgl. Hendrycks, D. (2021b). S. 1.

<sup>47</sup> Vgl. Ebenda. S. 3.

<sup>48</sup> Vgl. Stanford. (2024). S. 87.

<sup>49</sup> Vgl. Ebenda. S. 81.

<sup>50</sup> Vgl. VCR. (2024). VCR Leaderboard.

dargestellt, ist allerdings damit zu rechnen das sich dies in den nächsten Jahren ändert. Visuelles Verständnis befasst sich mit der Frage, ob eine KI bei der Betrachtung eines Bildes nicht nur erkennt sich auf diesem beispielsweise ein Mensch auf einer Straße befindet, sondern stattdessen versteht, dass dieser Mensch die Straße überquert und sich wenige Sekunden später an einer anderen Stelle befindet. Dieses Verständnis ist essenziell für Technologien wie selbstfahrende Autos. Rennt ein Kind einem Ball hinterher und der Ball fällt auf die Straße, muss die KI in der Lage sein zu verstehen das das Kind dem Ball möglicherweise hinterherrennen wird.<sup>51</sup>

Obwohl die logisch aufgebaute Struktur von Computern und Algorithmen und der geringe Interpretationsspielraum in Naturwissenschaften darauf hindeuten würde das KIs besonders gut in Mathematik sind, befinden sie sich 2024 noch hinter menschlichen Experten. Gemessen wurden die mathematischen Fähigkeiten in diesem Beispiel an MATH, einem Datensatz der UC Berkeley. Auch hier ist allerdings anzumerken das die KIs lediglich mit den Experten auf dem Gebiet verglichen werden. Einige PhD Studenten mit dem Schwerpunkt auf Informatik erlangten beispielsweise lediglich 40%, während ein dreimaliger Sieger der Internationalen Mathematikolympiade 90% erreichte. Letzteres wurde als Baseline (0%-Linie) genutzt. 2024 führt ein GPT-4-code Model mit 84,3%.<sup>52</sup> An diesem Beispiel lässt sich jedoch sehr gut die aktuelle Entwicklung von künstlicher Intelligenz veranschaulichen. Innerhalb von 2 Jahren stieg der Rekord von 6,9% auf 84,3% an.<sup>53</sup>

Dennoch können die erwähnten Tests und Studien ein falsches Bild der aktuellen Fähigkeiten künstlicher Intelligenz vermitteln. In vielen Punkten ist die humane Intelligenz der Künstlichen deutlich überlegen, jedoch lassen sich diese schwerer messen. Emotionale Intelligenz, kreatives Denken,<sup>54</sup> Ethische Urteilsbildung, sowie ein allgemeines Verständnis für soziale Interaktionen und Normen sind nur einige Beispiele dafür.<sup>55</sup>

Bisher ist KI lediglich in der Lage, menschliche Aktionen und Verhaltensweisen zu lernen und versucht diese nachzuahmen. Natürlich ist KI in der Lage Informationen aus verschiedenen Bereichen zu kombinieren und so *neue* Mittelwege zu finden, jedoch kann es zumindest aktuell

---

<sup>51</sup> Vgl. Zellers, R. (2019). S. 1f.

<sup>52</sup> Vgl. Hendrycks, D. (2021a). S. 5.

<sup>53</sup> Vgl. Stanford University. (2024). S. 119.

<sup>54</sup> Vgl. Hasenbein, M. (2023). S. 42.

<sup>55</sup> Vgl. Heinlein, M., Huchler, N. (2024). 458f.

keine gänzlich neuen Theorien aufstellen. Ein Beispiel: KI wird bereits in Kernforschungseinrichtungen wie CERN eingesetzt, um das Verhalten von Teilchen in dem Large Hadron Collider (LHC) vorherzusagen. Diese Simulationen basieren jedoch auf bereits bekannten physikalischen Gesetzen und Parametern. KI kann dabei helfen, die Ergebnisse schneller und präziser zu berechnen, stößt aber an ihre Grenzen, wenn es darum geht, grundlegend neue physikalische Prinzipien oder Gesetze zu formulieren, die außerhalb des aktuellen wissenschaftlichen Rahmens liegen.<sup>56</sup>

Abschließend zu erwähnen ist, dass sich der überwiegende Teil von KI-Modellen in 4 Arten einteilen lässt, geordnet nach ihren Fähigkeiten: Natural Language Processing, Computer Vision, Audio und Multimodal.<sup>57</sup> Natural Language Processing (NLP) beinhaltet alle KI-Modelle, die mit natürlicher Sprache trainiert wurden. Fokuspunkte dieser Modelle sind die Extraktion von Informationen aus Texten, das Sprachverständnis und die Sprachgenerierung, also das Erzeugen von Textantworten. Somit fallen in diese Kategorie auch Übersetzungstools.<sup>58</sup>

Computer Vision befasst sich mit allen Modellen, die entweder Informationen aus Bildern und Videos extrahieren, oder neue Medien erschaffen können. Ferner beinhaltet dies sowohl die KI hinter dem Tesla Autopiloten als auch aktuelle Text-zu-Video-Modelle wie Sora. Auch KIs die 3D-Modelle generieren fallen unter diese Kategorie.<sup>59</sup> Audiomodelle befassen sich, wie der Name bereits andeutet, mit der Stimmerkennung sowie Audio-generierung. Hierunter fallen insbesondere alle Sprachassistenten wie Siri und Alexa. Multimodale KI bezieht sich auf alle Systeme die Fähigkeiten aus mehr als einer der 3 Kategorien besitzen, also beispielsweise sowohl Text generieren als auch Bilder analysieren können. Die Systeme GPT-4 und Gemini Ultra beherrschen einen Großteil der Fähigkeiten aus allen drei Kategorien.<sup>60</sup>

---

<sup>56</sup> Vgl. Rehm, F. (2023). S. 16.

<sup>57</sup> Vgl. Kreutzer, R. (2023). S. 30.

<sup>58</sup> Vgl. Ebenda. S. 31f.

<sup>59</sup> Vgl. Liu, Y. (2024). S. 5.

<sup>60</sup> Vgl. Anil, R. (2024). S. 13.

### 3 Ausgangslage des Arbeitsmarktes

#### 3.1 Darlegung der aktuellen Situation

Um im weiteren Verlauf der Arbeit die Auswirkungen künstlicher Intelligenz auf den zukünftigen Arbeitsmarkt beurteilen zu können, muss sich zunächst mit der aktuellen Situation des Arbeitsmarktes beschäftigt werden. In dieser Arbeit wird sich auf die beiden ausgewählten Regionen der EU-Staaten und US-Staaten beschränkt. Basis dieser Auswahl ist, dass diese Regionen aus ökonomischer Sicht, neben China, von besonderem Interesse sind. Die USA verzeichneten 2023 das größte Bruttoinlandsprodukt von 27,36 Billionen US-Dollar (USD)<sup>61</sup> weltweit, gefolgt von den EU-Staaten mit 18,29 Billionen USD.<sup>62</sup>

Zwar wäre China von ähnlichem Interesse mit 17,66 Billionen USD, jedoch sind die Daten zum Thema Arbeitsmarkt nicht mit den anderen Regionen vergleichbar.<sup>63</sup> Zum einen sind die Daten über die Tätigkeiten der Angestellten nur teilweise öffentlich einsehbar,<sup>64</sup> zum anderen lebten 2023 in China 740 Millionen Angestellte,<sup>65</sup> während es in den EU-Staaten 199 Millionen<sup>66</sup> und in den US-Staaten lediglich 160 Millionen Angestellte lebten. Dies macht die relativen Anteile in den Arbeitsmärkten nur schwer vergleichbar, weshalb sich für die Ausarbeitung dieser Arbeit auf die EU- und US-Staaten beschränkt wurde.<sup>67</sup>

Prinzipiell befanden sich beide Regionen 2023 in keiner schlechten Ausgangslage. Sowohl die US-Staaten als auch die EU-Länder verzeichneten die niedrigsten Arbeitslosenzahlen seit mehr als 30 Jahren. In den USA bedeutete dies eine Arbeitslosenquote von 3,6%<sup>68</sup> und in den EU-Staaten eine durchschnittliche Arbeitslosenquote von 6%.<sup>69</sup> Die offenen Stellen in den EU-Ländern lagen im Jahr 2022 bei 3%, 10 Jahre zuvor waren es noch 1,2%.<sup>70</sup> Dies spiegelt sich auch in den absoluten Arbeiterzahlen in Abbildung 3 wider, welche zwar 2020/21 in Folge der Corona-Pandemie leicht eingebrochen sind, sich in den Folgejahren jedoch erholt haben und nun auf einem neuen Allzeithoch sind. Abbildung 3 zeigt außerdem, dass die EU-Staaten durch

<sup>61</sup> Vgl. IMF. (2024). Gross domestic product (GDP) of the United States at current prices from 1987 to 2029.

<sup>62</sup> Vgl. Eurostat. (2023a). Gross domestic product of the European Union from 2011 to 2023.

<sup>63</sup> Vgl. IMF. (2024). Gross domestic product (GDP) at current prices in China from 1985 to 2023.

<sup>64</sup> Vgl. National Bureau of Statistics of China. (2023). Employed people in urban non-private units, by industry.

<sup>65</sup> Vgl. National Bureau of Statistics of China. (2024). Number of employed people in China from 2013 to 2023.

<sup>66</sup> Vgl. Eurostat. (2023d). Number of employees in the European Union from 2009 to 2023.

<sup>67</sup> Vgl. Bureau of Labor Statistics. (2024). Monthly employment level of the United States from 2011 to 2024.

<sup>68</sup> Vgl. Bureau of Labor Statistics. (2024). Unemployment rate in the United States from 1990 to 2022.

<sup>69</sup> Vgl. Eurostat. (2023e). Unemployment rate of the European Union (EU27) from 2000 to 2023.

<sup>70</sup> Vgl. Eurostat. (2023b). Job vacancy rate in the European Union from 1st quarter 2011 to 3rd quarter 2023.

ihre stärkeren Arbeitnehmerschutzgesetze weniger anfällig für Massenentlassungen in Krisensituationen sind. Dies könnte auch Auswirkungen auf die zukünftigen Entwicklungen künstlicher Intelligenz in der Arbeitswelt haben, genaueres dazu jedoch im späteren Verlauf der Arbeit.<sup>71</sup>

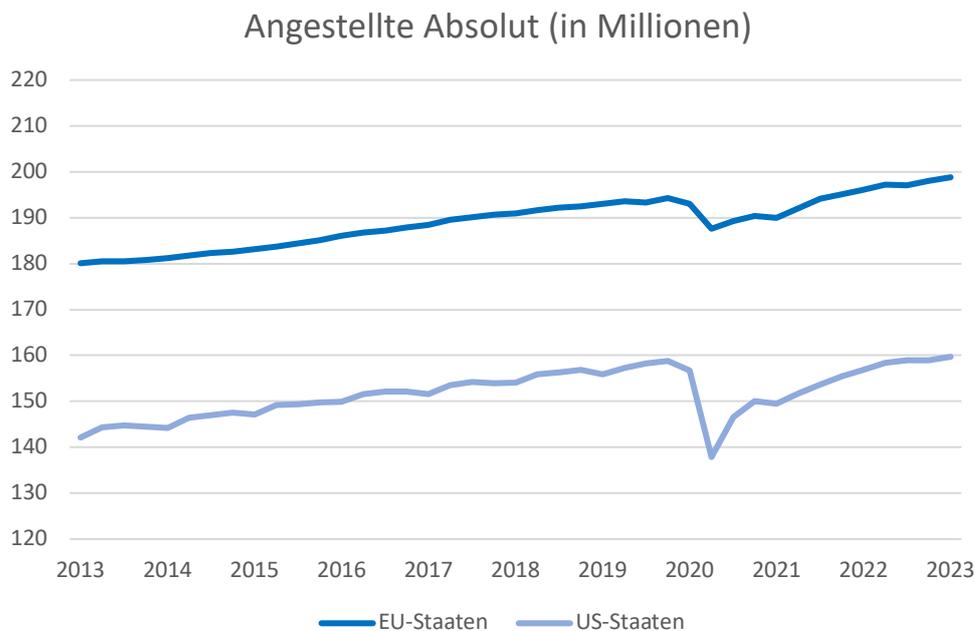


Abbildung 3: Angestellte Absolut 2013-2023, in EU- und US-Staaten.

Quelle: Eigene Darstellung, nach Eurostat<sup>72</sup> und Bureau of Labor<sup>73</sup>

In dem Zeitraum zwischen Januar 2023 und März 2024 ist dieser positive Trend in den USA jedoch leicht zurückgegangen. Die Arbeitslosenquote ist von 3,4% auf 3,8% angestiegen<sup>74</sup> und die Stellenausschreibungen sind von 6,3% auf 5,1% zurückgegangen.<sup>75</sup> In der EU scheint die Arbeitslosenquote zwar stabil zu bleiben,<sup>76</sup> die Zahl der offenen Stellen geht jedoch auch bereits leicht zurück.<sup>77</sup>

<sup>71</sup> Vgl. European Commission. (2024). Flash Reports on Labour Law.

<sup>72</sup> Vgl. Eurostat. (2023d). Number of employees in the European Union from 2009 to 2023.

<sup>73</sup> Vgl. Bureau of Labor Statistics. (2024). Monthly employment level of the United States from 2011 to 2024.

<sup>74</sup> Vgl. Bureau of Labor Statistics. (2024). Monthly unemployment rate in the United States from 2022 to 2024.

<sup>75</sup> Vgl. Bureau of Labor Statistics. (2024). Monthly job openings rate in the United States from 2022 to 2024.

<sup>76</sup> Vgl. Eurostat. (2023). Unemployment rate in the European Union and the Euro area from 2019 to 2023.

<sup>77</sup> Vgl. Eurostat. (2023b). Job vacancy rate in the European Union from 2011 to 2023.

Ob dies allerdings bereits die ersten Auswirkungen von KI auf den Arbeitsmarkt sind, ist unklar. Um dies genauer zu untersuchen, werden im Folgenden die Arbeitsmärkte der jeweiligen Regionen in deren Sektoren aufgeschlüsselt.<sup>78</sup> (Abbildung 4)

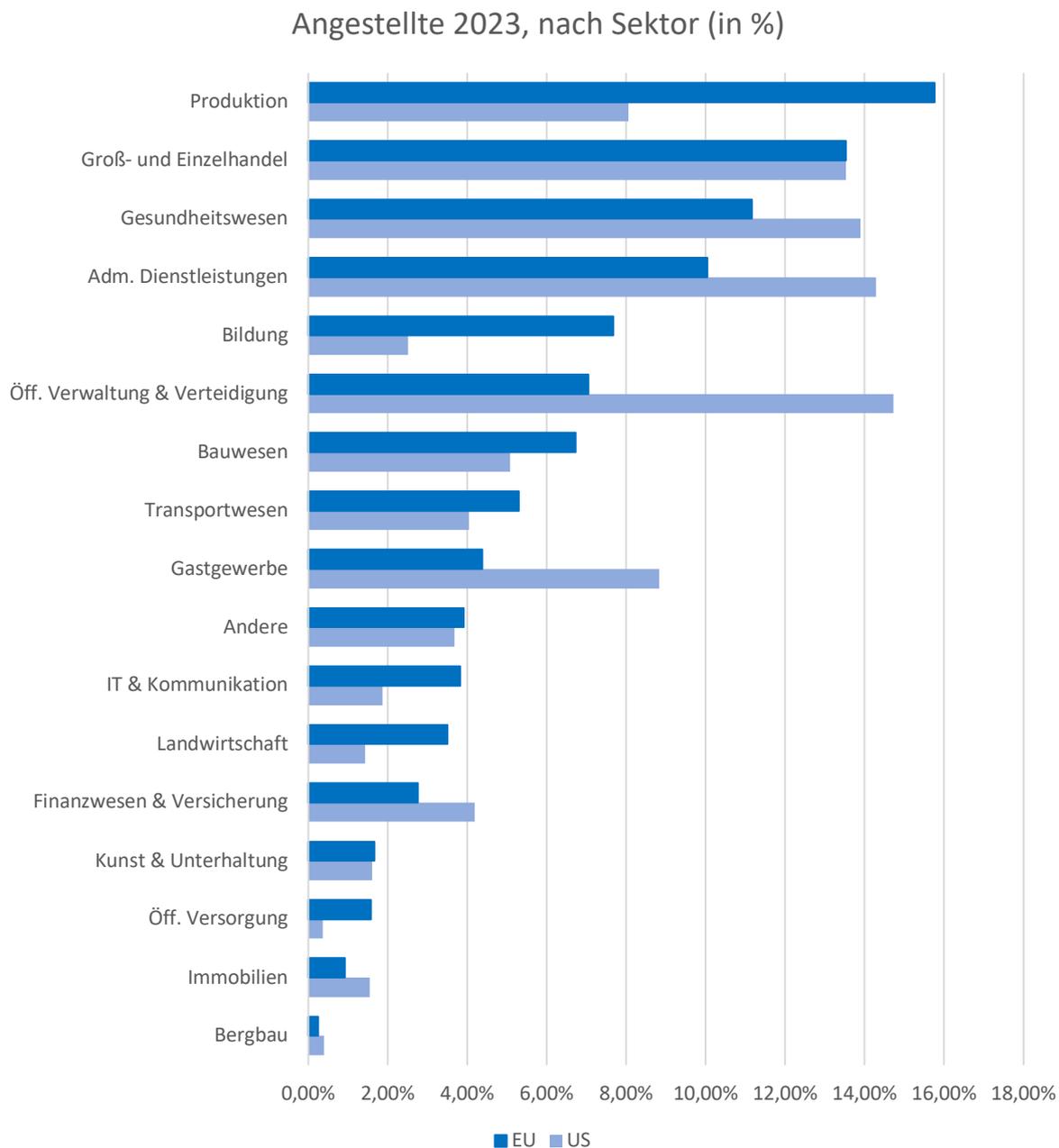


Abbildung 4: Angestellte 2023 in Prozentwerten nach Sektor, EU- und US-Staaten.

Quelle: Eigene Darstellung und Gliederung, nach Eurostat<sup>79</sup> und Bureau of Labor<sup>80</sup>

<sup>78</sup> Vgl. Biden, J. u.a. (2024). S. 260f.

<sup>79</sup> Vgl. Eurostat. (2023c). Number of employees in the European Union in 2023, by sector.

<sup>80</sup> Vgl. Bureau of Labor Statistics. (2024). Number of employees in the United States in 2023, by industry.

Um die EU und USA miteinander vergleichen zu können wurden die unterschiedlich gegliederten Sektoren (18 in den USA & 22 in der EU) in 17 Gruppen zusammengefasst. Um die wissenschaftliche Korrektheit dieser Arbeit zu gewährleisten, werden im Folgenden kurz alle Änderungen, welche über eine Übersetzung des Sektors ins Deutsche hinausgehen, aufgeschlüsselt.<sup>81</sup>

Die Sektoren *Local Government*, *State Government* und *Federal Government* wurden zusammengefasst unter der Gruppe *Öffentliche Verwaltung und Verteidigung*, da eine Aufschlüsselung für diese Arbeit als unrelevant eingestuft wurde. Außerdem wurden nach europäischem Vorbild der *Groß- und Einzelhandel* als ein Punkt zusammengefasst. Die Sektoren *Professional, scientific and technical activities* und *Administrative and support service activities* wurden mit dem US-Amerikanischen Sektor *Professional and business services* gleichgesetzt, als *Administrative Dienstleistungen*.<sup>82</sup> Aufgeteilt wurde der US-Sektor *Leisure and hospitality* in die Gruppen *Gastgewerbe* und *Kunst & Unterhaltung*, da die für die Tätigkeiten erforderlichen Fähigkeiten zu unterschiedlich sind, um sie zusammenzufassen. Die Genauigkeit der Arbeit ist dennoch gegeben, da sich hierbei an den genauen Zahlen aus den Teilsektoren orientiert wurde.<sup>83</sup>

Die hieraus resultierenden, absoluten Zahlen, wurden dann ins Verhältnis zu den gesamten Arbeiterzahlen der jeweiligen Region gesetzt. Das Ergebnis sind die Prozentwerte der jeweiligen Sektoren im Verhältnis zum Gesamtmarkt von Angestellten, visualisiert in Abbildung 4. Aus diesen Daten lässt sich nun beispielsweise lesen, dass in der EU 15,76 % der Arbeiter in der Produktion arbeiten, während es in den USA lediglich 8,05 % sind. Gleichzeitig arbeiten in der öffentlichen Verwaltung in den USA anteilig doppelt so viele Personen wie in der EU. Die größte relative Differenz lässt sich jedoch in den Sektoren Bildung und Öffentlicher Versorgung feststellen. In ersterem ist der Anteil an Arbeitern in der EU 206 % höher als in den USA, in letzterem sogar 324 %. Der Sektor öffentlicher Verwaltung sollte allerdings kritisch betrachtet werden, da Teile dessen von den USA anders eingeordnet werden. Dies ist beim Punkt Bildung nicht der Fall.<sup>84</sup>

---

<sup>81</sup> Vgl. Eurostat. (2023c). Number of employees in the European Union in 2023, by sector.

<sup>82</sup> Vgl. Ebenda.

<sup>83</sup> Vgl. Bureau of Labor Statistics. (2024). Number of employees in the United States in 2023, by industry.

<sup>84</sup> Vgl. Ebenda.

Überraschend an den Daten ist außerdem, dass die USA anteilig mehr Personen im Gesundheitswesen beschäftigen und im Sektor IT & Kommunikation das Gegenteil der Fall ist. Überraschend daher, weil 2023 64 % der US-Amerikaner der Meinung waren ihr Gesundheitssystem hätte große Probleme oder würde sich in einer Krise befinden, während nur 4 % der Meinung waren es gäbe keine Probleme.<sup>85</sup> Gleichzeitig sind 61 % der Europäer insgesamt zufrieden mit ihrem Gesundheitssystem.<sup>86</sup> Bezogen auf den Sektor IT & Kommunikation ist sind die geringen Beschäftigungsraten überraschend, da von den 8 führenden Technologiekonzernen (gemessen an Marktkapitalisierung), 7 in den USA angesiedelt sind.<sup>87</sup>

Zuletzt für die Darlegung der aktuellen Situation relevant, sind die Anteile der offenen Stellen in den unterschiedlichen Sektoren, da diese, Aufschluss über den Nachfrageüberhang des jeweiligen Sektors geben und für die späteren Berechnungen der Angebots- bzw. Nachfrageentwicklung von Bedeutung sind. Die Daten, aufgeteilt nach Sektoren, wurden dem Archiv von Eurostat für die EU-Länder und dem Bureau of Labor für die US-Staaten entnommen, jeweils aus dem Jahr 2023, um eine Vergleichbarkeit mit den vorherigen Datensätzen zu ermöglichen.<sup>88</sup>

Da allerdings vereinzelte Länder wie Dänemark, Frankreich und Italien keine vollständigen Datensätze veröffentlicht haben, müssen die Datensätze leicht angepasst werden. Für die Sektoren *Kunst & Unterhaltung*, *Bildung*, sowie das *Gesundheitswesen* wurden die Daten der Eurozone (20 Länder), anstelle der EU-Länder (27) verwendet. In den EU-Sektoren der *Landwirtschaft* und *öffentlichen Verwaltung* war die Datendichte so gering, dass hier lediglich durchschnittsrate aller offenen Stellen (2,60 %) verwendet werden konnte.<sup>89</sup> Gleiches gilt für die US-Sektoren der *Öffentlichen Versorgung* und *Landwirtschaft*. Hier liegt die Durchschnittsrate bei 5,30 %. Zwar wird die Aussagekräftigkeit der Ergebnisse durch diese Veränderungen leicht abgeschwächt, jedoch wären die Alternativen lediglich eine Kürzung der Analyse auf die Sektoren, für die vollständige Daten vorhanden sind gewesen. Da insbesondere die Sektoren Bildung und des Gesundheitswesens große Relevanz in dieser Arbeit besitzen wurde sich hier dagegen entschieden.<sup>90</sup>

---

<sup>85</sup> Vgl. Stada. (2023). Percentage of Europeans generally satisfied with their own country's healthcare system.

<sup>86</sup> Vgl. Gallup. (2024). Adults who rated the quality of health care in the U.S. as excellent or good.

<sup>87</sup> Vgl. CompaniesMarketCap.com. (2024). Leading tech companies worldwide 2024, by market capitalization.

<sup>88</sup> Vgl. Eurostat. (2024f). Job Vacancy Statistics by NACE Rev. 2 activity, occupation, and NUTS 2 regions.

<sup>89</sup> Vgl. Eurostat. (2023b). Quarterly Job vacancy rates.

<sup>90</sup> Vgl. Bureau of Labor Statistics. (2024). Job openings levels and rates by industry and region.

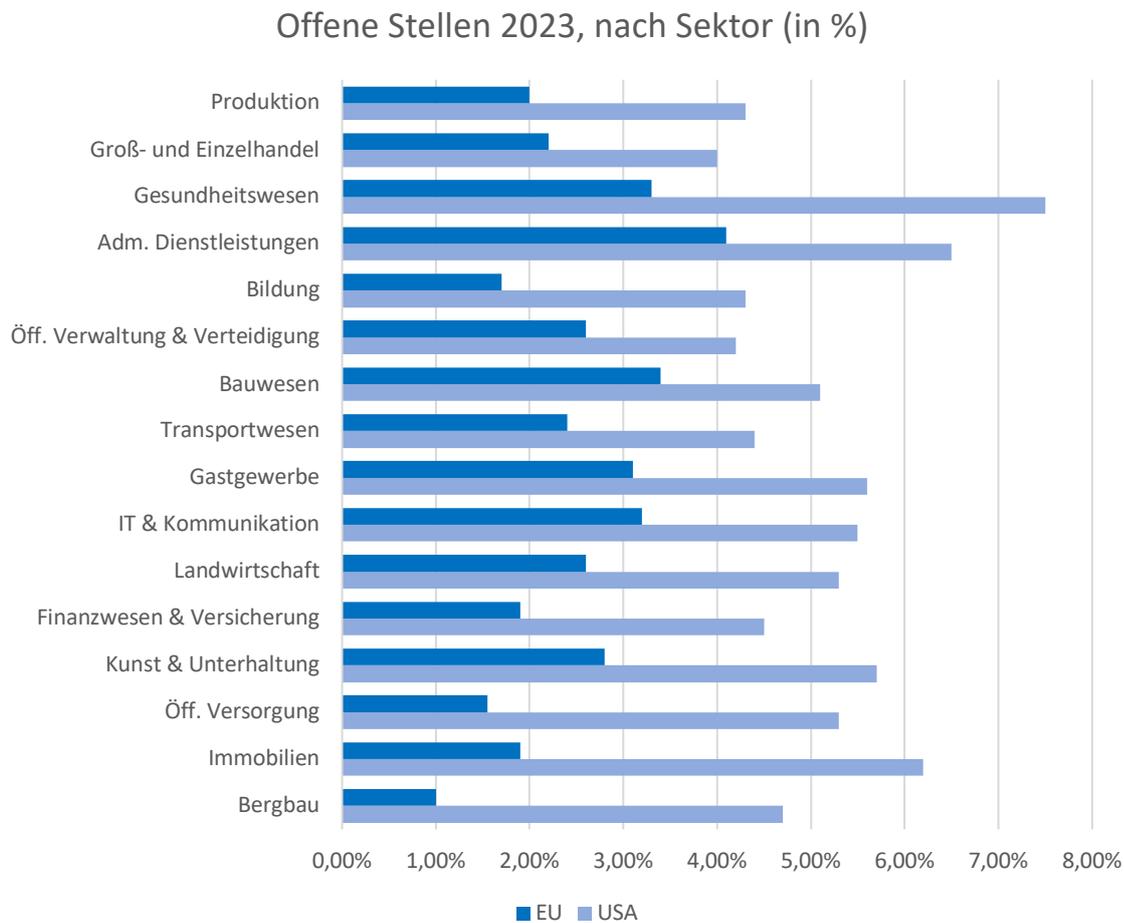


Abbildung 5: Offene Stellen 2023 in Prozentwerten nach Sektor, EU- und US-Staaten.

Quelle: Eigene Darstellung und Gliederung, nach Eurostat<sup>91</sup> und Bureau of Labor<sup>92</sup>

### 3.2 Trends und Prognosen

Teilziel dieser wissenschaftlichen Arbeit ist es, den Arbeitsmarkt im Jahr 2030 zu prognostizieren, weshalb ein entscheidender Teil dessen ist sich mit aktuellen Trends und Prognosen des Arbeitsmarktes zu beschäftigen. Besonders herausstechend sind hierbei die Themen demografischer Wandel und Inflation.

<sup>91</sup> Vgl. Eurostat. (2024f). Job Vacancy Statistics by NACE Rev. 2 activity, occupation, and NUTS 2 regions.

<sup>92</sup> Vgl. Bureau of Labor Statistics. (2024). Job openings levels and rates by industry and region.

Wie in Abbildung 5 dargestellt, werden 2030 laut aktuellen Prognosen 23,1 % der Bevölkerung in den EU-Staaten 65 Jahre und älter sein. Im Jahr 2000 waren es lediglich 14,7%.<sup>93</sup> Dies hat dramatische ökonomische Auswirkungen auf die Region, da ein höherer Anteil an älteren Menschen Druck auf öffentliche Kassen und Rentensysteme ausübt. Zum einen sinkt das Verhältnis an Personen die Beiträge in die Kassen zahlen, zum anderen erhöht sich der Anteil an Pflegebedürftigen Menschen. Dies könnte zu höheren Steuern und Sozialversicherungsbeiträgen für die erwerbstätige Bevölkerung führen.<sup>94</sup>

Die USA erleben ein ähnliches Phänomen mit einem Anstieg der über 65-Jährigen auf 20,5 % im Jahr 2030, von ehemals 12,3 % im Jahre 2000.<sup>95</sup> Hier ist der Anstieg durch die geringere Lebenserwartung<sup>96</sup> und höhere Geburtenziffer jedoch weniger stark ausgeprägt.<sup>97</sup>

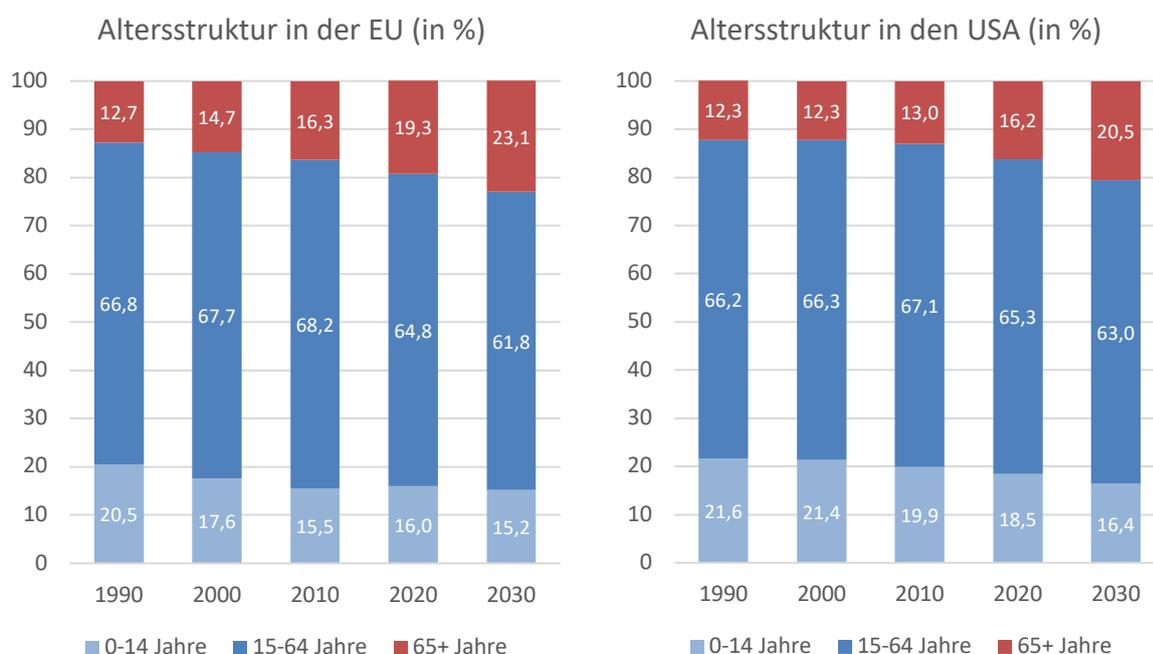


Abbildung 6: Altersstruktur in der EU und den USA, in % der Gesamtbevölkerung.

Quelle: Eigene Darstellung, nach BpB<sup>98</sup> und UN DESA<sup>99</sup>

<sup>93</sup> Vgl. BpB. (2018). Altersstruktur und Bevölkerungsentwicklung.

<sup>94</sup> Vgl. Peterson, T. u.a. (2020). S. 958f.

<sup>95</sup> Vgl. UN DESA. (2022). USA: Altersstruktur von 1950 bis 2023 und Prognosen bis 2050.

<sup>96</sup> Vgl. DSW. (2024). G20: Durchschnittliche Lebenserwartung bei der Geburt im Jahr 2023.

<sup>97</sup> Vgl. Max-Planck-Gesellschaft. (2009). Geburtenziffer in ausgewählten Ländern.

<sup>98</sup> Vgl. BpB. (2018). Altersstruktur und Bevölkerungsentwicklung.

<sup>99</sup> Vgl. UN DESA. (2022). USA: Altersstruktur von 1950 bis 2023 und Prognosen bis 2050.

Ein weiteres Problem ist die Entwicklung von Gehältern, im Vergleich zur Inflation und den Wohnkosten. Das Median-Jahreseinkommen von Haushalten in den USA erhöhte sich zwischen 1990 und 2022 von 61.500 USD auf 74.580 USD, stieg folglich um 21,27 % an.<sup>100</sup> Der Verbraucherpreisindex stieg im gleichen Zeitraum durch die erhöhte Inflation von 128 auf 298 Punkte, also um 132,81 % an.<sup>101</sup> Noch stärker ist der Anstieg allerdings bei den Median-Immobilienpreisen, welche im gleichen Zeitraum von 120.000 USD auf 479.500 USD stiegen, folglich also um 299,17 %.<sup>102</sup> Diese Schere zwischen Einkommen und Kosten führt zu einer zunehmenden finanziellen Belastung für Haushalte. Die steigenden Wohnkosten üben besonders in urbanen Zentren Druck auf die Mittel- und Unterschichten aus und können die soziale Mobilität einschränken, da der Zugang zu bezahlbarem Wohnraum immer schwieriger wird. Dieser Trend scheint sich auch bis 2030 weiter fortzusetzen.<sup>103</sup>

Auch in den EU-Ländern treten ähnliche Probleme auf. Ein durchschnittlich verdienendes Paar mit zwei Kindern verdiente 2014 insgesamt 45.827 € netto. Bis 2022 stieg dies auf jährlich 55.573 € netto an, folglich auch ein Anstieg von 21,27 %, allerdings in nur 8 Jahren, statt wie in den USA in 32 Jahren.<sup>104</sup> Die Mietpreise stiegen in diesen 8 Jahren zwar moderat, von 106 Punkten auf 119 Punkte an, folglich also um 12,26 %, die Hauspreise jedoch entwickelten sich von 97 zu 150 Punkten, was eine Steigung von 54,64 % ist. Direkt formuliert bedeutet dies, dass die Preise für Familienhäuser doppelt so schnell steigen wie die Gehälter der Familien, für die ein Haus in Frage kommen würde, was die Lebensqualität in der EU dauerhaft verschlechtern könnte.<sup>105</sup>

Der Harmonised Index of Consumer Prices (HICP) stieg in der EU im gleichen Zeitraum um 18,95 % von 99,89 auf 118,82 Punkte an. Daraus lässt sich schlussfolgern das die EU-Länder im Schnitt weniger unter der Inflation leidet die USA. Dennoch muss angemerkt werden das diese Werte sehr heterogen unter den EU-Ländern verteilt sind. Während der HICP in der Schweiz zwischen 2014 und 2022 nur um 2,88 % anstieg, erhöhte er sich in Litauen um 36,64 %.<sup>106</sup> Gleichzeitig stiegen die Nettogehälter der zuvor genannten Beispielfamilie in Litauen

---

<sup>100</sup> Vgl. US Census Bureau. (2023). Median Household Wages in the US 1990 to 2022.

<sup>101</sup> Vgl. US Bureau of Labor. (2024). United States Consumer Price Index (CPI).

<sup>102</sup> Vgl. US Census Bureau. (2023). Median Sales Price of Houses Sold for the United States

<sup>103</sup> Vgl. Grand View Research. (2021). Real Estate Market Size, Share & Trends Analysis Report.

<sup>104</sup> Vgl. Eurostat. (2024a). Annual Net Earnings in the EU.

<sup>105</sup> Vgl. Eurostat. (2024d). Housing price index.

<sup>106</sup> Vgl. Eurostat. (2024c). Harmonised Index of Consumer Prices (HICP).

jedoch von 12.777 € auf 28.457 € und die der Schweizer Familie von 124.623 € auf 170.869 € an. Dies verdeutlicht sehr gut wie unterschiedlich die EU-Länder aus ökonomischer Sicht untereinander sind.<sup>107</sup>

Die Erkenntnisse aus diesem Kapitel sind folglich, dass sowohl die EU-Länder als auch die USA aktuell und zukünftig mit ökonomischen und sozialen Problemen durch den Demografischen Wandel und Inflation zu kämpfen haben.

### 3.3 Prognose des Arbeitsmarktes 2030 ohne generative KI

Um zur Kernaussage dieser Arbeit zu gelangen und die Auswirkungen von KI auf den Arbeitsmarkt zu sehen ist es zunächst notwendig, den Arbeitsmarkt mit und ohne KI zu vergleichen. Letzteres wird in diesem Kapitel aufbereitet. Hierfür wird das Angebot und die Nachfrage ohne den Einfluss generativer KI im Jahr 2030 berechnet.

Wie in Kapitel 3.2 bereits erläutert, wird der Teil der Bevölkerung zwischen 15 und 64 Jahren zwischen 2020 und 2030 von 64,8 auf 61,8 % fallen.<sup>108</sup> Dies wird als Grundlage des Angebots für Arbeitskräfte genutzt, indem davon ausgegangen wird das bei einem Abfall der Personen in dieser Altersgruppe auch die Anzahl an potenziellen Arbeitskräften abfällt. 2023 lag der Anteil an Menschen zwischen 15 und 64 Jahren in der EU bei 63,7 %. Das bedeutet das der Anteil zwischen 2023 und 2030 um voraussichtlich 1,9 % fallen wird. Angenommen das die 63,7 % nun repräsentativ für das aktuelle Gesamtangebot sind, fällt das Angebot an Arbeitskräften im Jahr 2023 um 2,98 % bis 2030.<sup>109</sup>

$$\text{Abfall des Angebots an Arbeitskräften in der EU} = 1 - \frac{61,8 \%}{63,7 \%} = 2,98 \%$$

In den USA wird sich das Angebot ähnlich entwickeln. 2023 lag die Anzahl der 15 bis 64-Jährigen bei 64,7 %, 2030 wird sie auf 63,0 % prognostiziert. Berechnet man die Entwicklung nun wieder nach der oben dargestellten Formel, ergibt sich ein Abfall des Angebots an Arbeitskräften in den USA von 2,63 %.<sup>110</sup>

---

<sup>107</sup> Vgl. Eurostat. (2024a). Annual Net Earnings in Switzerland and Lithuania.

<sup>108</sup> Vgl. BpB. (2018). Altersstruktur und Bevölkerungsentwicklung.

<sup>109</sup> Vgl. Eurostat. (2024g). Population structure indicators at national level

<sup>110</sup> Vgl. UN DESA. (2022). USA: Altersstruktur von 1950 bis 2023 und Prognosen bis 2050.

Die Nachfrageseite des Arbeitsmarktes wird anhand von Prognosen aus dem Jahr 2020 erstellt, um sicherzugehen das generative KI noch nicht in die Erstellung mit eingeflossen ist. Da die Veränderungen unter den Sektoren sehr heterogen sind, wird die Prognose für jeden Sektor einzeln erstellt, statt einen bestimmten Prozentwert vom Gesamtmarkt abzuziehen. Für die USA wird hierbei eine Prognose des US-Bureau of Labor herangezogen,<sup>111</sup> die Gegenseite der EU wird durch das McKinsey Global Institute prognostiziert.<sup>112</sup>

Um die Veränderung des Arbeitsmarktes anteilig zum Gesamtmarkt zu berechnen, wird zunächst die absolute Netto-Veränderung berechnet. Hierzu werden alle Arbeitsplätze, die laut der Prognose in dem jeweiligen Sektor wegfallen, von den dort neu entstehenden Arbeitsplätzen abgezogen. Das Ergebnis ist dann beispielsweise, dass zwischen 2020 und 2030 im Bildungssektor der EU 1,36 Millionen Stellen mehr entstehen als wegfallen. Diese absolute Zahl wird dann an die bereits stattgefundenen Veränderungen zwischen 2020 und 2023 angepasst und schließlich in einen Prozentwert zum Gesamtmarkt umgerechnet. Die genauen Berechnungen befinden sich im Anhang.<sup>113</sup>

Die Ergebnisse sind in Abbildung 6 dargestellt. Hierbei zeigen die blauen Balken die Anzahl der unveränderten Stellen im Jahr 2030, die roten Balken negative Netto-Veränderungen und die grünen Balken positive Nettoveränderungen. Laut dieser Prognose erhalten den größten Zuwachs in den USA der Gesundheitssektor (1,45 %), das Gastgewerbe (1,16%) und die Adm. Dienstleistungen, also White-Collar Jobs (0,88 %). Weniger Stellen sind lediglich in der öffentlichen Versorgung (-0,02 %) und dem Groß- & Einzelhandel (-0,19 %) erwartet.<sup>114</sup>

In der EU ist der Zuwachs des Gesundheitssektors (1,46 %), der Bürotätigkeiten (2,08 %) und in Bereich der Bildung (0,47 %) sogar noch größer als in den USA, jedoch fallen auch die verlorenen Arbeitsplätze stärker ins Gewicht. So verliert die Produktion 1,36 %, das Bauwesen 0,50 % und das Finanzwesen 0,45 %. Alle Prozentwerte beziehen sich hierbei auf die Anteile zum Gesamtmarktes in 2023.<sup>115</sup>

---

<sup>111</sup> Vgl. US Bureau of Labor Statistics. (2021). Projections overview and highlights, 2020-30.

<sup>112</sup> Vgl. McKinsey. (2020). The future of work in Europe, EU-wide perspective, Outlook 2030.

<sup>113</sup> Vgl. Ebenda.

<sup>114</sup> Vgl. US Bureau of Labor Statistics. (2021). Projections overview and highlights, 2020-30.

<sup>115</sup> Vgl. McKinsey. (2020). The future of work in Europe, EU-wide perspective, Outlook 2030.



Abbildung 7: Prognose der Nachfrage an Arbeitskraft 2030, ohne gen. KI, nach Sektoren.

Quelle: Eigene Darstellung, nach McKinsey<sup>116</sup> und US-Bureau of Labor<sup>117</sup>

<sup>116</sup> Vgl. McKinsey. (2020). The future of work in Europe, EU-wide perspective, Outlook 2030.

<sup>117</sup> Vgl. US Bureau of Labor Statistics. (2021). Projections overview and highlights, 2020-30.

## 4 Analyse der Auswirkungen von KI auf den globalen Arbeitsmarkt

### 4.1 Ersetzbarkeit ausgewählter Berufsgruppen mithilfe von KI

Wie in Kapitel 2.2 herausgearbeitet wurde, können unterschiedliche Tätigkeiten besser oder schlechter durch KI automatisiert werden. Für jeden Beruf ist eine Vielzahl an Fähigkeiten erforderlich, weshalb sich dieses Kapitel befasst sich mit der Frage beschäftigt, in welchem Umfang ausgewählte Sektoren mithilfe von KI automatisiert werden könnten.

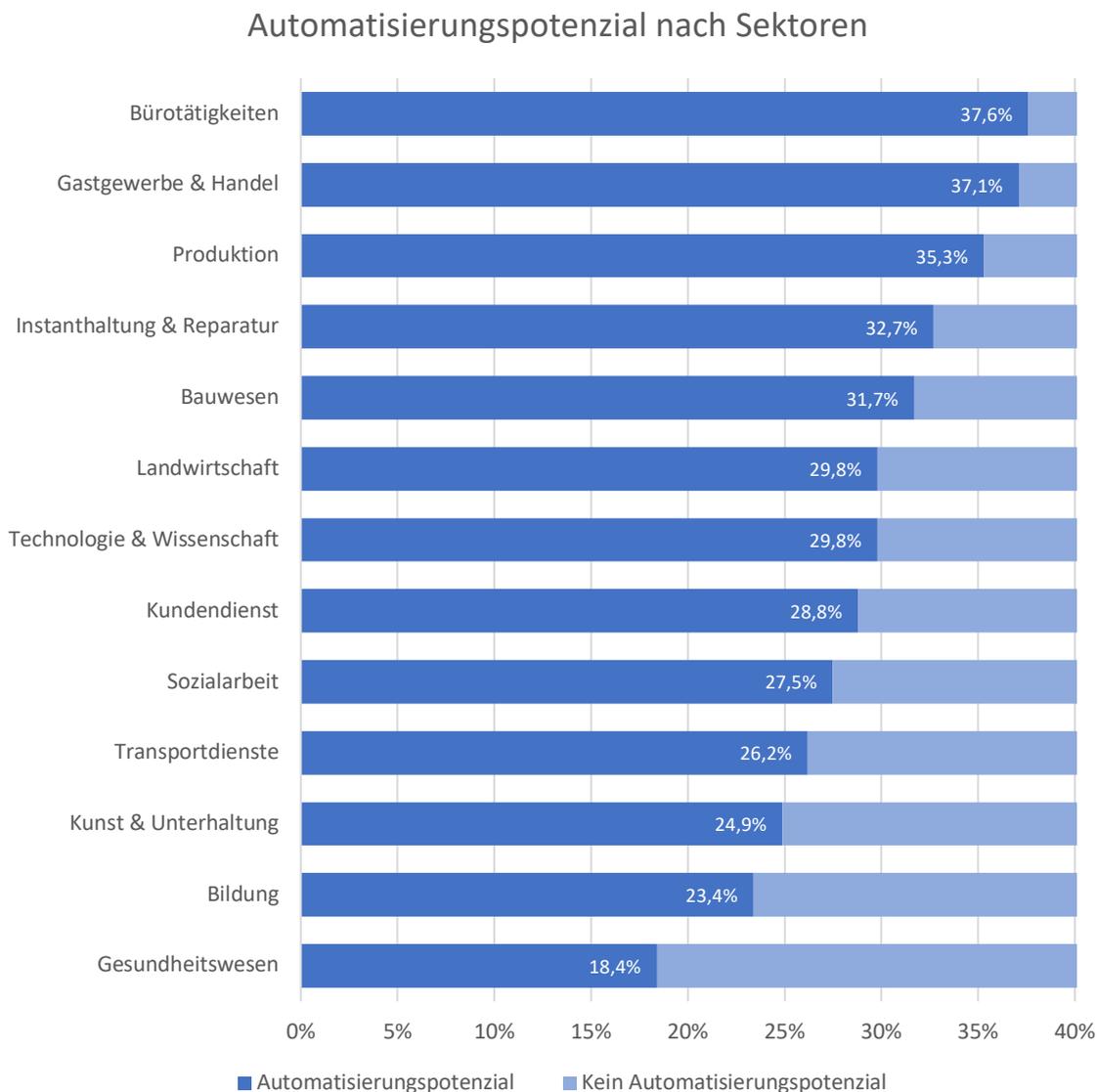


Abbildung 8: Automatisierungspotenzial nach Sektoren, in Prozent.

Quelle: Eigene Darstellung, nach McKinsey<sup>118</sup>

<sup>118</sup> Vgl. Mc Kinsey. (2023). Generative AI and the future of work in America.

Um diese Frage zu klären, wurden in Abbildung 8 einige ausgewählte Sektoren nach ihrem Automatisierungspotenzial bis 2030 geordnet. Als Basis dafür diente eine Prognose des McKinsey Global Institutes. Hier wurden, ähnlich wie in Kapitel zwei jedoch in einem größeren Umfang, unterschiedliche Tätigkeiten aufgelistet und untersucht, wie gut die KI bereits relativ zu einem Menschen in dieser Tätigkeit ist. Dann wurden den in Abbildung 8 gezeigten Sektoren jeweils Tätigkeiten auf Basis der Jobs in diesem Bereich zugeordnet, woraus sich dann das Automatisierungspotenzial des Sektors ergibt.<sup>119</sup>

Diese wurden in dieser Arbeit lediglich übersetzt und geordnet, da eine eigene Analyse dessen im Umfang dieser Arbeit nicht möglich wäre. Hierzu müsste für jeden einzelnen Beruf, wie z.B. Professor untersucht werden, wie viele Arbeitsstunden welche Tätigkeiten in Anspruch nehmen (Vorlesungen halten, vorbereiten, Klausuren korrigieren, Forschung betreiben, etc.), dann für diese Tätigkeiten geprüft werden, wie gut eine KI sie ausführen könnte und schließlich für alle Berufe im Sektor Bildung ein Durchschnitt gebildet werden, welcher dann in Abbildung 8 dargestellt werden würde. Da dies in keiner Weise sinnvoll wäre verlässt sich diese Arbeit auf die Ergebnisse von McKinsey.<sup>120</sup>

Auffallend hierbei ist, dass Berufe, die zuvor nicht von Automatisierungen betroffen waren, nun besonders stark betroffen sind. Insbesondere White Collar Jobs, also Büroangestellte wie Buchhalter, Anwälte oder Berater wurden zuvor lediglich durch Software bei ihrem Job unterstützt, jedoch nie ersetzt.<sup>121</sup> Dies könnte sich nun durch KI bis 2030 zumindest teilweise ändern, da prognostiziert wird das 37,6 % der Arbeitsstunden mittels KI automatisiert werden könnten. Außerdem stark betroffen sind das Gastgewerbe und der Handel mit 37,1 %. Grund dafür könnte die Verbreitung von Self Ordering Devices in Fast Food Restaurants und Self Check Outs im Einzelhandel sein. Diese genießen selbst bei den Generationen X und Y bereits große Akzeptanz und könnten mithilfe von KI-Assistenten an den Terminals noch erweitert werden. Gleiches gilt selbstverständlich für Lieferdienste.<sup>122</sup>

Die Produktion (35,3 %), Instandhaltung (32,7 %) und das Bauwesen (31,7 %) könnten durch die aktuellen Entwicklungen im Bereich der Robotik gefährdet sein. In der

---

<sup>119</sup> Vgl. Mc Kinsey. (2023). Generative AI and the future of work in America.

<sup>120</sup> Vgl. Ebenda.

<sup>121</sup> Vgl. George, A. (2023). S. 120.

<sup>122</sup> Vgl. Dabral, A. (2021). S. 440.

Automobilproduktion werden Roboter bereits seit 1967 eingesetzt, jedoch gibt es nun durch KI einen entscheidenden Unterschied, der zu einem Automatisierungssprung führen könnte.<sup>123</sup> Bisher musste jede Bewegung eines Roboters manuell einprogrammiert werden und diese Bewegung wurde dann lediglich wiederholt. Wenn es aber beispielsweise um Reparaturen oder das Bauen von Häusern ging, muss sich der Roboter an die jeweilige Situation anpassen, was bisher nicht möglich war, jedoch durch die aktuellen Entwicklungen vorangetrieben wird.<sup>124</sup>

Die Landwirtschaft könnte durch künstlich betriebene Erntehelfer, Unkrautvernichter und autonome Gewächshäuser zu 29,8 % bis 2030 automatisiert werden. Der SWEEPER Roboter war 2018 beispielsweise der erste vollkommen autonom betriebene Ernteroboter für Paprikapflanzen. 2024 kann bereits alles von Zitronen, über Gurken, bis hin zu Erdbeeren autonom geerntet werden.<sup>125</sup> Problematisch sind lediglich die Geschwindigkeiten der autonomen Erntehelfer, was sich jedoch bis 2030 ändern könnte. KI-betriebene Unkrautvernichter haben den Vorteil das sie ohne den Einsatz von Chemikalien Schädlinge, Unkraut und von Krankheiten befallende Pflanzen entfernen können, indem sie mit darauf Trainiert werden das jeweilige Problem zu erkennen und mithilfe eines Hochpräzisionslaser zu entfernen.<sup>126</sup> Auch vollkommen autonome, durch KI optimierte Gewächshäuser für beispielsweise Tomaten existieren bereits und liefern in Tests bessere Ergebnisse als menschlich optimierte Zwillinge.<sup>127</sup>

Um dem Umfang der Arbeit gerecht zu werden, können die anderen Sektoren lediglich Stichwortartig behandelt werden. Im Technologiesektor können LLMs Programmcode schreiben und Software optimieren,<sup>128</sup> der Kundendienst kann in Teilen durch Chatbots ersetzt werden,<sup>129</sup> Transportdienst können durch autonome Fahrzeuge unterstützt werden,<sup>130</sup> Kunst & Unterhaltung kann mittels Bild-, Video- und Audiogenerierungsmodelle optimiert werden,<sup>131</sup> Bildungseinrichtungen können KIs für die Leistungskontrolle und als Lehrunterstützung einsetzen<sup>132</sup> und im Gesundheitswesen kann KI bei der Vordiagnose von Patienten sowie der

---

<sup>123</sup> Vgl. Bartos, M. u.a. (2021). S. 838.

<sup>124</sup> Vgl. Campilho, R., Silva, F. (2023). S. 2.

<sup>125</sup> Vgl. Shamshiri, R. (2018). S. 2f.

<sup>126</sup> Vgl. Ebenda. S. 4.

<sup>127</sup> Vgl. Hemming, S. (2020). S. 22.

<sup>128</sup> Vgl. Tarassow, A. (2023). S. 24f.

<sup>129</sup> Vgl. Rossmann, A. (2020). S. 7.

<sup>130</sup> Vgl. Pizarov, J. (2021). S. 174f.

<sup>131</sup> Vgl. Cetinic, E. (2021). S. 11f.

<sup>132</sup> Vgl. Göcen, A., Aydemir, F. (2020). S. 18f.

Datenanalyse in der Forschung eingesetzt werden.<sup>133</sup> Weitere Informationen zu den jeweiligen Themen finden sich im Literaturverzeichnis unter den jeweiligen Quellen, sind jedoch für das Verständnis dieser Arbeit nicht notwendig.

## 4.2 Anwendung der Ersetzbarkeit auf die ausgewählten Arbeitsmärkte

Dieses Kapitel wird die Kernaussage der Arbeit bilden. Hier werden die bisherigen Erkenntnisse über die Entwicklungen der Arbeitsmärkte zusammengeführt und somit eine Prognose der US- und EU-Arbeitsmärkte im Jahr 2030 erstellt. Dafür wird unterteilt in das Angebot, also die Menge an Arbeitskräften, sowie die Nachfrage, also die Anzahl an Stellen (besetzt & unbesetzt). Zur Berechnung des Angebots, werden die durch den demografischen Wandel wegfallenden Arbeitskräfte bis 2030,<sup>134</sup> von den Angestellten aus 2023 abgezogen.<sup>135</sup> (Siehe 2.3) Die Anzahl der Arbeitslosen wird nicht in das Angebot einfließen, da eine gewichtete Aufteilung der Arbeitslosen auf Sektoren nicht wissenschaftlich belegbar ist und somit zu falschen Ergebnissen führen könnte. An einem Beispiel erklärt bedeutet dies, dass eine Beschäftigungsquote von 11,16 % im Gesundheitswesen (EU) nicht bedeutet, dass 11,16 % der Arbeitslosen potenziell im Gesundheitswesen arbeiten könnten, wenn dort mehr Stellen frei wären. Persönliche Präferenzen und erforderliche Qualifikationen verhindern solche Rückschlüsse.<sup>136</sup>

Auch für die Berechnung der Nachfrage werden als Basis die Anzahl der Angestellten aus 3.1 verwendet, welche jedoch um die Anzahl der offenen Stellen aus 3.1 ergänzt werden. Die Veränderung dieser bis 2030 wurde in Kapitel 3.3 ausführlich aufgeschlüsselt, woraus eine Nachfrageprognose ohne generative KI resultiert. Dies ändert sich jedoch durch die in 4.1 gesammelten Daten bezüglich des Automatisierungspotenzial durch KI, durch dessen Abzug schließlich die Nachfrage an menschlicher Arbeitskraft resultiert, welche in Abbildung 9 grafisch dargestellt ist.<sup>137</sup>

---

<sup>133</sup> Vgl. Göndöcs, D., Dörfler, V. (2024). S. 9.

<sup>134</sup> Vgl. UN DESA. (2022). USA: Altersstruktur von 1950 bis 2023 und Prognosen bis 2050.

<sup>135</sup> Vgl. BpB. (2018). Altersstruktur und Bevölkerungsentwicklung.

<sup>136</sup> Vgl. Heidenreich, M. (2022). S. 80.

<sup>137</sup> Vgl. Mc Kinsey. (2023). Generative AI and the future of work in America.

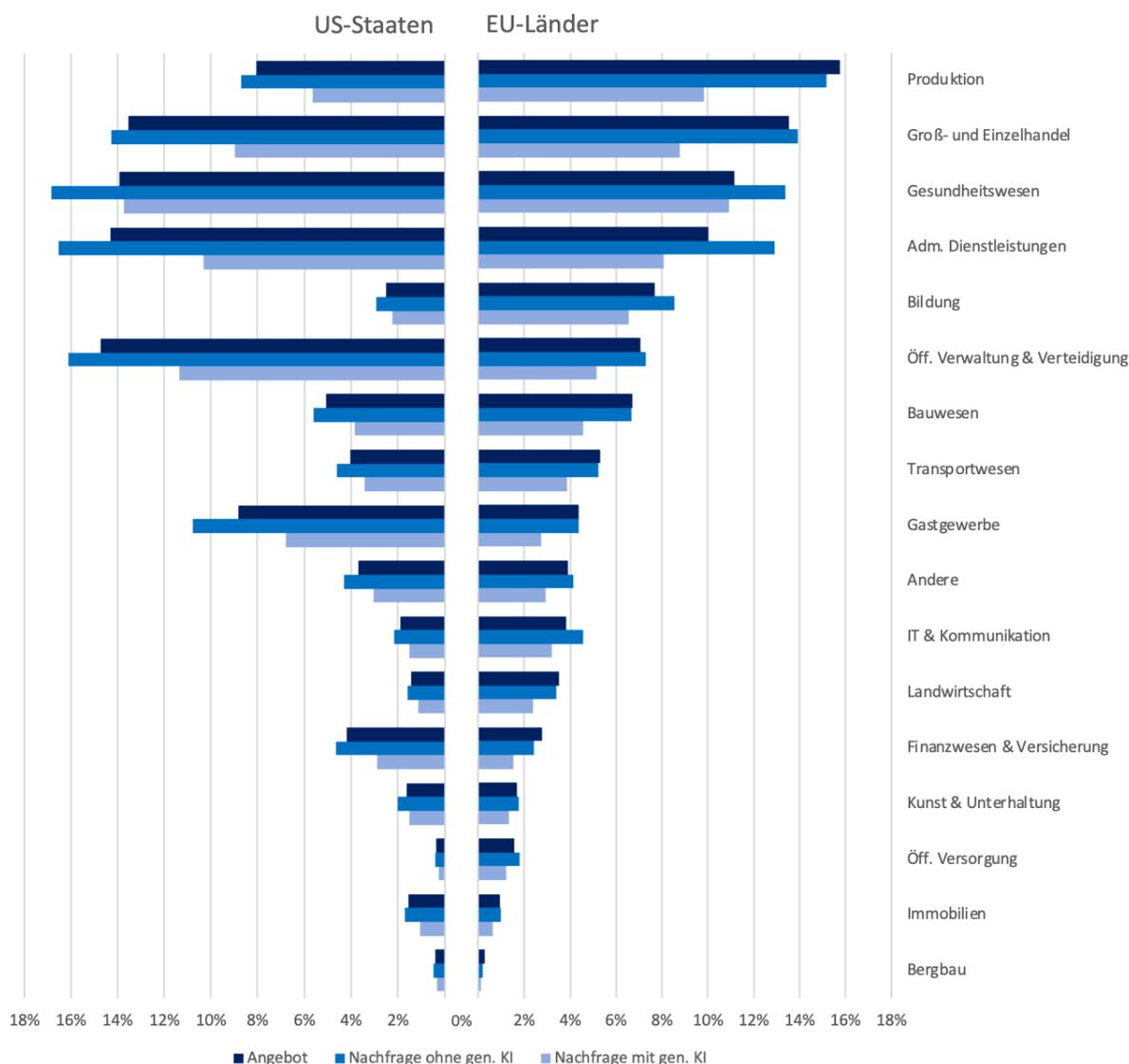


Abbildung 9: Prognose der Arbeitsmärkte 2030, relativ in Prozent zum Gesamtangebot.

Quelle: Eigene Darstellung, nach McKinsey<sup>138</sup>, US-Bureau of Labor<sup>139</sup> und Eurostat.<sup>140</sup>

Wie in Abbildung 9 erkennbar, wäre es ohne die Fortschritte im Bereich generativer KI in einem Großteil der Sektoren voraussichtlich zu einem Nachfrageüberhang gekommen, folglich einem Fachkräftemangel. Über alle Sektoren summiert hätte die Nachfrage das Angebot um 6,67 % in der EU und um 13,5 % in den USA überstiegen. Mithilfe von generativer KI wurde dieser jedoch in einen Angebotsüberhang umgewandelt. Laut dieser Prognose könnte das Angebot die Nachfrage summiert um 26,36 % in den EU-Ländern und um 22,10 % in den US-

<sup>138</sup> Vgl. Mc Kinsey. (2023). Generative AI and the future of work in America.

<sup>139</sup> Vgl. US Bureau of Labor Statistics. (2021). Projections overview and highlights, 2020-30.

<sup>140</sup> Vgl. Eurostat. (2023c). Number of employees in the European Union in 2023, by sector.

Staaten überbieten. Die grundlegende Frage der Auswirkungen generativer KI auf den Arbeitsmarkt lässt sich folglich also zunächst mit der Differenz zwischen der Nachfrage ohne und mit KI beantworten.<sup>141</sup>

### 4.3 Interpretation der Forschungsergebnisse

Da eine Darstellung der Auswirkungen von KI auf jeden einzelnen Sektor und dessen Angebotsüberhang zu unübersichtlich gewesen wäre, wurde die Visualisierung hier lediglich beispielhaft für die vier summiert größten Sektoren vorgenommen. Berechnungen wurden allerdings für alle Sektoren durchgeführt und sind im Anhang dieser Arbeit zu finden. Die für das Verständnis dieser Arbeit wichtigen Erkenntnisse aller Berechnungen werden jedoch in diesem Kapitel aufgelistet. Um Verwirrung vorzubeugen sollte erwähnt werden, dass die rot markierten Prozentwerte in Abbildung 10 sich auf das jeweilige Angebot des Sektors beziehen und nicht den in der x-Achse abgebildeten Teil des Gesamtangebots. Warum diese Werte gewählt wurden, wird im weiteren Verlauf des Kapitels erklärt.<sup>142</sup>

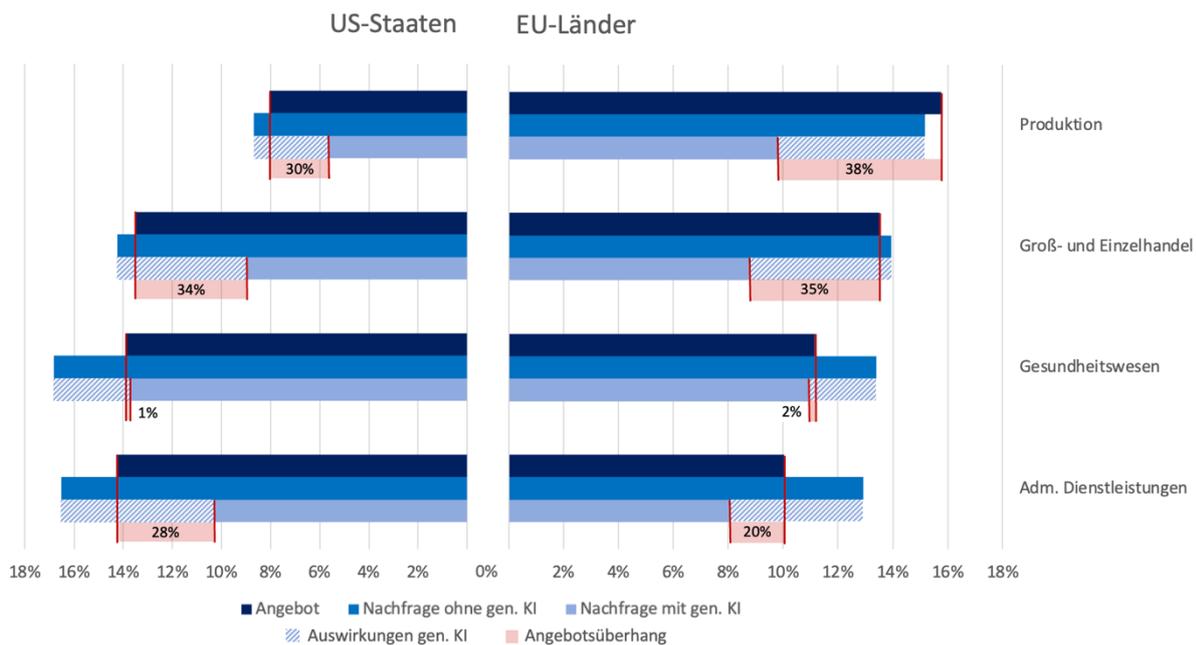


Abbildung 10: Ausgewählte Sektoren 2030, relativ in Prozent zum Gesamtangebot.

Quelle: Eigene Darstellung, nach McKinsey<sup>143</sup>, US-Bureau of Labor<sup>144</sup> und Eurostat.<sup>145</sup>

<sup>141</sup> Vgl. McKinsey. (2020). The future of work in Europe, EU-wide perspective, Outlook 2030.

<sup>142</sup> Vgl. McKinsey. (2023). Generative AI and the future of work in America.

<sup>143</sup> Vgl. Ebenda.

<sup>144</sup> Vgl. US Bureau of Labor Statistics. (2021). Projections overview and highlights, 2020-30.

<sup>145</sup> Vgl. Eurostat. (2023c). Number of employees in the European Union in 2023, by sector.

Ohne generative KI wäre der größte Fachkräftemangel in absoluten Zahlen in der EU aufgetreten, im Bereich der Administrativen Dienstleistungen (5,67 Mio.) und dem Gesundheitswesen (4,40 Mio.). Spürbar zu viel Angebot wäre lediglich in der Produktion vorhanden gewesen, mit schätzungsweise 1,18 Millionen Arbeitskräften. In den USA wäre es laut der Prognose in jedem einzelnen Sektor zu einem Fachkräftemangel gekommen, wobei auch hier die Sektoren des Gesundheitswesens (4,58 Mio.) und der Administrativen Dienstleistungen (3,50 Mio.) neben dem Gastgewerbe (3,03 Mio.) herausstechen.<sup>146</sup>

Mit dem Einsatz generativer KI schlägt dieser Trend allerdings um. Am stärksten betroffen ist die Produktion in der EU, mit einem absoluten Angebotsüberhang von 11,74 Millionen Arbeitskräften. Darauf folgen der Groß- und Einzelhandel (9,37 Mio.) und das Bauwesen (4,30 Mio.). Auch in den USA ist der Handel stark betroffen (7,13 Mio.), dahinter stehen dort jedoch die Administrativen Dienstleistungen (6,19 Mio.) und die Öffentliche Verwaltung & Verteidigung (5,27 Mio.).<sup>147</sup>

Zwar sind diese Absoluten Zahlen interessant aus Makroökonomischer Sicht, für einzelne Arbeitgeber & -nehmer stellen allerdings die relativen Angebotsüberhänge eine höhere Relevanz dar. Ein Beispiel zur Veranschaulichung stellt der Bergbausektor in der EU dar. Der absolute Angebotsüberhang beträgt hier lediglich 252.000 Arbeitskräfte und ist somit der Sektor mit dem niedrigsten absoluten Überhang in der EU. Wird jedoch jeder Sektor isoliert betrachtet, fällt auf das das Angebot im Bergbau die Nachfrage um nahezu das Zweifache übersteigt. Somit weist der Bergbau, relativ zu seinem Angebot, den größten Angebotsüberhang auf. Aus diesem Grund wurde in Abbildung 10 der Angebotsüberhang, relativ zum Angebot des Sektors und nicht des Gesamtmarktes dargestellt.<sup>148</sup>

Wie in Abbildung 10 zu erkennen, ist der Angebotsüberhang sehr heterogen über die Sektoren verteilt. Während die Produktion in den EU-Staaten nahezu 38 % mehr Arbeitskräfte als Arbeit aufweist, sind es im Gesundheitssektor der USA lediglich 1,18 %. In der Grafik nicht dargestellt ist das Finanzwesen mit einem 44,99 % höheren Angebot in der EU, folglich dem

---

<sup>146</sup> Vgl. US Bureau of Labor Statistics. (2021). Projections overview and highlights, 2020-30.

<sup>147</sup> Vgl. McKinsey. (2020). The future of work in Europe, EU-wide perspective, Outlook 2030.

<sup>148</sup> Vgl. Eurostat. (2023c). Number of employees in the European Union in 2023, by sector.

zweithöchsten nach dem Bergbau. In den USA hat den höchsten relativen Angebotsüberhang der Handel mit 33,75 %. Den kleinsten Angebotsüberhang hat hier die Kunst & Unterhaltung mit 6,27 %, sowie das zuvor genannte Gesundheitswesen. Auch in den EU-Staaten weist das Gesundheitswesen den kleinsten relativen Überhang auf (2,08 %).<sup>149</sup>

Fraglich ist nun, wie sich ein solcher Angebotsüberhang interpretieren lässt. Absichtlich wurde in der gesamten Ausarbeitung nicht das Wort Arbeitslosigkeit verwendet, da eine Produktivitätssteigerung von 20 % in keinem Fall die Schlussfolgerung zulässt das 20 % der Arbeitskräfte im Bereich Administrativer Dienstleistungen Arbeitslos werden. Erstens bedeutet eine mögliche Produktivitätssteigerung nicht, dass diese auch tatsächlich eintritt. Die geringere Zeit, die Arbeitnehmer mit Aufgaben wie dem Beantworten von Mails oder durcharbeiten von Dokumenten verbrauchen, könnte auch in einem entspannteren Arbeitsalltag enden, der mehr Möglichkeiten für Mitarbeiterentwicklung oder Zusatzprojekte bietet, die sonst nicht möglich gewesen wären. 2023 sagen 66 % der Arbeitnehmer in einer Umfrage von EY, dass die Belastung in ihrem Arbeitsalltag in den vergangenen Jahren zugenommen hat. Lediglich 7 % geben an das sie abgenommen hat.<sup>150</sup> 67,56 % der Befragten sagen, dass der Grund für die Verschlechterung ihrer Work-Life-Balance, mehr Arbeitsstunden sind.<sup>151</sup>

Falls es nun allerdings tatsächlich zu einer Produktivitätssteigerung innerhalb des gesamten Sektors kommt, könnten Systeme wie die 4-Tage-Woche eingeführt werden. In Deutschland befürworten 80,75 % der Arbeitnehmer laut einer Studie des WSI das Konzept<sup>152</sup> und von denjenigen die es ablehnen, geben 76,6 % als Grund an das die Arbeit in 4 Tagen nicht zu schaffen wäre. Dies könnte sich durch den Einsatz generativer KI ändern.<sup>153</sup> Außerdem könnte KI dem Produktivitätsverlust von krankheitsbedingten Fehltagen entgegenwirken, welche sich 2023 auf einem Höchststand seit über 30 Jahren befanden. (15,2 pro Jahr) Als Interpretation der Forschungsergebnisse lässt sich folglich festhalten, dass KI zwar eine Produktivitätssteigerung auf dem Arbeitsmarkt bewirken wird, jedoch die vermeintlich daraus folgende Arbeitslosigkeit, wenn überhaupt, wesentlich geringer ausfallen wird.<sup>154</sup>

---

<sup>149</sup> Vgl. Eurostat. (2023c). Number of employees in the European Union in 2023, by sector.

<sup>150</sup> Vgl. EY. (2023). Arbeitsbelastung aus Sicht der ArbeitnehmerInnen in den vergangenen fünf Jahren.

<sup>151</sup> Vgl. EY. (2023). Warum hat sich bei Ihnen die Vereinbarkeit von Beruf und Privatleben verschlechtert?

<sup>152</sup> Vgl. WSI. (2023b). Wünschen Sie sich eine 4-Tage-Woche mit entsprechend kürzeren Arbeitszeiten?

<sup>153</sup> Vgl. WSI. (2023a). Warum lehnen Sie eine 4-Tage-Woche ab?

<sup>154</sup> Vgl. IAB. (2024). Krankheitsbedingte Fehltag im Jahr je Arbeitnehmer in Deutschland.

## 6 Maßnahmen für die erfolgreiche Implementierung von KI

### 6.1 Handlungsempfehlungen für Unternehmen, insbesondere die CCEP

Wie in den vorherigen Kapiteln ausgearbeitet, steht außer Frage, dass die durch künstliche Intelligenz erreichbaren Automatisierungspotenziale, die Produktivität in Unternehmen durchschnittlich erhöhen werden. Dennoch lässt sich nicht pauschal empfehlen, den Anteil an durch KI automatisierte Tätigkeiten zu maximieren. Ein rein durch KI betriebenes Unternehmen ist im Jahr 2024 unwirtschaftlich und auch 2030 zumindest mit hohem Risiko verbunden. Auf der anderen Seite wird ein Unternehmen, das sich gegen KI entscheidet, potenziell einen Effizienznachteil gegenüber seiner Konkurrenz haben. Daher lässt sich als erste Handlungsempfehlung festhalten, KI im richtigen Maß, zusätzlich zu bestehenden Mitarbeitern zu implementieren.<sup>155</sup>

In der Anfangsphase der Implementierung wird KI die Produktivität nur in geringem Maße steigern, wie bereits aus den Interviews in Kapitel 5.3 hervorging. Zwar werden einige Teams größere Arbeitseinsparungen feststellen, diese sollten allerdings nicht verkleinert werden. Stattdessen sollten diese Teams genutzt werden, um unterschiedliche Möglichkeiten zu testen, um mit diesen Zeiteinsparungen umzugehen. Die Teams könnten ihre tägliche Arbeitszeit beispielsweise verringern, eine 4-Tage-Woche einführen, an alternativen Projekten arbeiten, oder die gesparte Zeit für ihre Weiterbildung nutzen. Nach einigen Monaten werden die Auswirkungen auf die Mitarbeiterproduktivität und -zufriedenheit gemessen und auf Basis dessen eine Gesamtunternehmensstrategie ausgearbeitet. Mit dieser Strategie werden die Risiken minimiert und zugleich sichergestellt, dass Mitarbeiter, die ihren Arbeitsablauf besonders effizient optimieren, im Unternehmen gehalten werden.<sup>156</sup>

Um dann im nächsten Schritt unternehmensweit die Produktivität zu steigern, sind zwei Faktoren relevant, die Mitarbeiterkompetenz und digitale Infrastruktur. Mitarbeiterkompetenz ist essenziell, da die von der KI gelieferten Ergebnisse, zumindest 2024, stark von der Person abhängen, welche die Aufgabe übergibt. Wie es der US-amerikanische Philosoph John Dewey formuliert „ist ein klar definiertes Problem, bereits zur Hälfte gelöst.“ (übersetzt)<sup>157</sup> Diese klare

---

<sup>155</sup> Vgl. Goldman Sachs. (2024). AI is showing very positive signs of eventually boosting GDP.

<sup>156</sup> Vgl. Bennet, E. (2024). AI could make the four-day workweek inevitable. In: BBC.

<sup>157</sup> Vgl. Dewey, J. (1938). S. 108.

Definierung hängt neben dem genauen Verständnis des Problems, von dem Wissen über die Funktionsweise von KI-Modellen ab, weshalb Mitarbeiter in diesem Bereich umfangreich geschult werden sollten. Aus diesem Grund sollte die zuvor genannte Weiterbildung langfristig in die Unternehmenskultur und interne Strategie eingebaut werden.<sup>158</sup>

Der zweite Faktor, die digitale Infrastruktur, beschreibt die eine umfassende Anpassung der Unternehmensstruktur auf rein digitale Prozesse. Neben dem offensichtlichen Fakt des Erwerbs einer fortgeschrittenen KI, welche im besten Fall lokal betrieben wird, um interne Daten zu schützen, ist es unumgänglich alle Projekte, Dateien und Daten digital zugänglich aufzubereiten. Je besser die KI auf interne Daten trainiert ist, desto hilfreicher wird sie für spätere Prozessoptimierungen und Automatisierungen. Dieser Punkt geht über das reine Füttern mit Daten, die bereits in der Cloud abliegen hinaus. Abkürzungen und Begriffe beispielsweise, die ausschließlich intern verwendet werden, müssen klar formuliert werden. Auch Ordnerstrukturen sollten insbesondere in größeren Unternehmen wie der CCEP, Abteilungs- und Prozessorientiert gegliedert werden, um zu vermeiden das die KI zwei völlig unzusammenhängende Datensätze in Verbindung bringt und später *halluziniert*.<sup>159</sup>

Zuletzt lässt sich als Handlungsempfehlung für Unternehmen festhalten, dass eine umfassende ethische Strategie ausgearbeitet werden sollte. Diese sollte zum einen eine Orientierung für Mitarbeiter geben, damit diese nicht die Auffassung bekommen, sie trainieren eine KI, die sie später ersetzen soll, zum anderen bietet sie allerdings eine Grundlage für die Implementierungsstrategie. Wird beispielsweise festgelegt das KI lediglich zur Vorsortierung von Kandidaten für eine Position verwendet werden darf und die eigentliche Auswahl von einem Menschen getroffen wird, kann die KI dahingehend angepasst werden, um untersagte Nutzung zu verhindern.<sup>160</sup>

## 6.2 Handlungsempfehlungen für Arbeitnehmer

„KI wird Ihren Job nicht ersetzen. Es ist die Person, welche KI nutzt, die Ihren Job ersetzen wird.“ (sinnhaft übersetzt)<sup>161</sup> Dieses Zitat stammt von Professor Richard Baldwin und stellt die

---

<sup>158</sup> Vgl. Sanders, N. u.a. (2023). The Skills Your Employees Need to Work Effectively with AI. In: HBR.

<sup>159</sup> Vgl. Kruhse-Lehtonen, U. (2020). How to define and Execute your Data and AI Strategy. In: HDSR.

<sup>160</sup> Vgl. UNESCO. (2021). S. 11.

<sup>161</sup> Vgl. World Economic Forum. (2023). Growth Summit 2023.

Grundlage dieses Kapitels dar, da sich zwei Schlüsselerkenntnisse aus der Aussage ableiten lassen. Zum einen, suggeriert das Zitat, das es keine Frage ist, ob KI zukünftig einen Einfluss auf den Berufsalltag haben wird, sondern lediglich, ob der Arbeitnehmer sich gegenüber der Technologie verschließt oder diese anwendet. Dies ist bereits eine entscheidende Handlungsempfehlung, da unabhängig von der Frage, ob die Technologie einen positiven oder negativen Einfluss auf Arbeitnehmer hat, Personen, die sich der Entwicklung widersetzen in nahezu jedem Szenario stärker von den negativen Folgen betroffen sind.<sup>162</sup>

Beispielhaft dafür wäre die Einführung von Microsoft Excel im Jahr 1985. Auch hier bot eine neue Technologie Potenziale, die Produktivität von beispielsweise Buchhaltern zu erhöhen und gefährdete somit auch einige Stellen. Aus heutiger Sicht wäre die beste Handlungsoption von Arbeitnehmern zu der Zeit gewesen, die Technologie schnellstmöglich zu erlernen und in den Arbeitsablauf zu integrieren, anstelle sich derer zu verschließen. Ähnlich verhält es sich nun mit künstlicher Intelligenz.<sup>163</sup>

Die zweite Schlüsselerkenntnis aus dem Zitat ist, dass künstliche Intelligenz in naher Zukunft nicht vollständig autonom agieren kann. KI kann zwar die Produktivität eines Mitarbeiters erhöhen, indem sie E-Mails beantwortet, Präsentationen erstellt und Reisekostenabrechnungen schreibt, jedoch kann sie den Mitarbeiter als solchen, zumindest 2024, nicht vollständig ersetzen. Folglich ist die sinnvollste Strategie als Arbeitnehmer, sich auf die Weiterentwicklung von Fähigkeiten zu konzentrieren die in naher Zukunft nicht ersetzt werden können. Dazu gehören insbesondere soziale Fähigkeiten wie die Führung von Mitarbeitern, Kommunikation, Problemlösungskompetenz und Teamarbeit. Auch Flexibilität und lebenslanges Lernen werden essenzielle Komponenten für zukünftige Arbeitnehmer sein, sich durch die schnelle Weiterentwicklung künstlicher Intelligenz ständig an neue Gegebenheiten angepasst werden muss.<sup>164</sup>

Zuletzt lässt sich als Handlungsempfehlung für Arbeitnehmer festhalten, dass die Entscheidung für einen Sektor in dem Mitarbeiter zukünftig stärker nachgefragt werden, selbstverständlich die Wahrscheinlichkeit eines sicheren Arbeitsplatzes erhöht. Eine Basis dafür könnte der

---

<sup>162</sup> Vgl. Tamayo, J. u.a. (2023). Reskilling in the Age of AI. In: Harvard Business Review.

<sup>163</sup> Vgl. Rebman, C. u.a. (2022). S. 7f.

<sup>164</sup> Vgl. Boston Consulting Group. (2021). The future of Jobs in the Era of Ai.

ermittelte Angebotsüberhang aus Kapitel 4.2 und 4.3 sein. Demnach birgt die Entscheidung für eine Anstellung im Produktionssektor höhere Risiken als im Gesundheitssektor, was insbesondere bei der Entscheidungsfindung einer Berufsausbildung relevant ist. Doch nicht nur für Berufseinsteiger sind diese Daten entscheidend. Zwischen 2024 und 2030 werden schätzungsweise 12 Millionen Angestellte in Europa, ihren Beruf wechseln müssen.<sup>165</sup>

### **6.3 Handlungsempfehlungen für die Politik der betrachteten Länder**

2023 haben mehr als 30.000 Personen eine Petition unterschrieben, welche die Politik aufforderte, eine vorübergehende Pause im Bereich der KI-Entwicklung durchzusetzen. Zu den Unterstützern dieser Bewegung gehörten allerdings nicht nur Personen die Technologie grundsätzlich ablehnen, sondern Personen, die in der Vergangenheit dafür bekannt waren, den technologischen Fortschritt voranzutreiben. Darunter die KI-Forscher Yoshua Bengio und Geoffrey Hinton, Apple-Mitgründer Steve Wozniak und der CEO von Tesla, Elon Musk. Der Gedanke ist, Regierungen und Ethik-Instituten die Möglichkeiten zu geben aufzuholen und Regulierungen für die Erstellung und Anwendung von KI auszuarbeiten. Dieser Halt, neben seinen dystopischen Gründen, würde auch dazu führen, dass sich der Arbeitsmarkt besser auf die zukünftigen Entwicklungen vorbereiten kann.<sup>166</sup>

Problematisch an dieser Forderung sind allerdings drei Faktoren. Erstens ist KI 2024 bereits in eine Vielzahl an Systemen integriert, weshalb ein Fortschritt in einigen Sektoren vermeintlich ist, beziehungsweise dessen Verhinderung einen erheblichen Rückschritt bedeuten würden.<sup>167</sup> Zweitens hat künstliche Intelligenz die Möglichkeit dringliche globale Probleme zu lösen, insbesondere im Gesundheitswesen und bei der Abschwächung des Klimawandels. Ein Entwicklungshalt würde dazu führen, dass Menschen und Regionen unter potenziell vermeidbaren Nachteilen leiden müssen.<sup>168</sup> Der dritte Faktor ist der internationale Wettbewerb zwischen Ländern. Es ist sehr unwahrscheinlich das jedes Land der Welt sich dazu bereiterklärt jegliche Forschung in dem Bereich zu pausieren, was den Ländern, die sich der Pause widersetzen einen strategischen Vorteil bieten würde.<sup>169</sup>

---

<sup>165</sup> Vgl. McKinsey Global Institute. (2024). A new future of work: The race to deploy AI and raise skills.

<sup>166</sup> Vgl. Forbes. (2023). Should We Stop Developing AI For The Good Of Humanity?

<sup>167</sup> Vgl. Qin, Y. (2023). S. 6f.

<sup>168</sup> Vgl. World Economic Forum. (2023). S. 5f.

<sup>169</sup> Vgl. Gonzales, J. (2023). S. 13.

Diego Comin, ein ehemaliger Harvard-Professor, erforschte 2008 den Zusammenhang zwischen der historischen Technologieadoptionrate eines Landes und dessen BIP pro Kopf, zwischen 1820 und 2003. Die Ergebnisse zeigten, dass Länder neue Technologien im Durchschnitt erst 47 Jahre nach der Erfindung einführen und Adoptionsunterschiede zwischen den Ländern für mindestens 25 % der Einkommensunterschiede verantwortlich waren. Selbst Adoptionsraten aus dem 16. Jahrhundert lieferten bereits eine aussagekräftige Grundlage für Einkommensunterschiede der Länder im 21. Jahrhundert. Obwohl die zeitlichen Adoptionsunterschiede späterer Technologien zurückgingen, blieben die Auswirkungen ähnlich einflussreich. Daraus lässt sich schlussfolgern, dass eine staatliche Eindämmung der Adoptionsrate vereinzelter Länder gravierende Auswirkungen auf die Wohlfahrt dieser Länder hätte, welche über Jahrhunderte anhalten könnten. Eine Eindämmung der Forschung kann dementsprechend nicht als Handlungsoption für die Politik empfohlen werden.<sup>170</sup>

Alternativ hat die Politik nun die Möglichkeit, sich mit Lösungsansätzen für Probleme zu beschäftigen, die durch die Entwicklungen im Bereich von KI entstehen. Dies beinhaltet neben ethischen Regulierungen die Frage, wie Arbeitnehmer, die ihren Beruf durch künstliche Intelligenz verlieren, anderweitig auf dem Arbeitsmarkt eingesetzt werden können. Schließlich werden einige Berufsgruppen, wie beispielsweise Dolmetscher, nahezu vollständig wegfallen. Diese Arbeitnehmer müssen folglich nicht nur durch eine alternative Jobfindung geführt, sondern grundlegend umgeschult werden. Das Bildungssystem muss stärker auf lebenslanges Lernen und Umschulen ausgerichtet sein und die sozialen Hilfen für Personen, die aufgrund von KI umgeschult werden müssen, sollten ausreichend gegeben sein.<sup>171</sup>

Es existiert außerdem die Option, dass Unternehmen Steuern auf die verbrauchte Rechenleistung durch KI zahlen müssen. Für Unternehmen wäre dennoch ein Kostenersparnis spürbar und mit dem durch die Steuer erwirtschafteten Geld, könnten Konzepte wie das bedingungslose Grundeinkommen umgesetzt werden, was sicherstellen würde, dass die durch KI erreichten Vorteile nicht nur bei Unternehmen, sondern auch bei Arbeitnehmern spürbar werden.<sup>172</sup>

---

<sup>170</sup> Vgl. Comin, D., Hobijn, B. (2008). S. 24f.

<sup>171</sup> Vgl. UNESCO Institute of Lifelong Learning. (2024). Lifelong Learning in the Age of AI.

<sup>172</sup> Vgl. World Tax Journal. (2020). S. 729f.

## 7 Fazit

Ziel dieser Arbeit war es, ein umfassendes Verständnis für die Metamorphose der Arbeitswelt durch die technologischen Fortschritte im Bereich künstlicher Intelligenz zu erlangen. Dies umschließt zum einen die Auswirkungen aus makroökonomischer Sicht, welche an den Beispielen der USA und den EU-Ländern prognostiziert werden sollten, zum anderen allerdings auch die direkten Auswirkungen auf Unternehmen, am Beispiel der CCEP.

Um dieses Ziel zu erreichen, wurde zunächst in Kapitel 2 eine theoretische Grundlage geschaffen, indem die Definition, Funktionsweise und Entwicklung von KI dargestellt wurden. Die Informationen aus diesem Kapitel waren essenziell, um zu verstehen, wie künstliche Intelligenz Wissen verarbeitet, und ob die Technologie zukünftig in Unternehmen eingesetzt werden könnte. Zudem stellte es den exponentiellen Wissensanstieg von KI dar, was die aktuelle Relevanz einer Untersuchung legitimierte. Dies wurde durch das nachfolgende Kapitel lediglich unterstützt, indem die unterschiedlichen Fähigkeiten von KI visualisiert wurden. Zusem bot es die theoretische Grundlage für das Verständnis der Automatisierungspotenziale aus Kapitel 4.1.

Kapitel 3 bot die Basisinformationen über die betrachteten Arbeitsmärkte der EU-Länder und USA. Hier wurden, neben den Arbeitslosenquoten, die Angestellten und offenen Stellen nach Sektor dargestellt. Diese Daten wurden, zusammen mit den durch den demografischen Wandel wegfallenden Arbeitskräften aus 3.2, verwendet um eine Prognose über das Angebot und die Nachfrage im Jahr 2030 ohne generative KI zu erstellen. Außerdem wurde die finanzielle Belastung von Haushalten durch steigende Lebenserhaltungskosten aufgezeigt, ein Problem, das sich mithilfe von steigender Produktivität je Arbeitsstunde in der Theorie lösen ließe.

Die in den vorherigen Kapiteln gewonnenen Daten wurden in Kapitel 4 mit der Ersetzbarkeit ausgewählter Berufsgruppen durch KI verbunden, um schließlich die Auswirkungen generativer KI auf die Arbeitsmärkte der EU und USA zu berechnen. Hierfür wurden dem Angebot, die Nachfrage mit und ohne generative KI im Jahr 2030 gegenübergestellt. Aufgrund der Vielzahl an unterschiedlichen Sektoren lässt sich die Grafik nur schwer deuten, weshalb sich bei der Interpretationsdarstellung auf die vier größten Sektoren beschränkt wurde. Die Berechnungen wurden allerdings selbstverständlich für alle Sektoren durchgeführt und dessen Ergebnisse im Kapitel 4.3 dargelegt. Das Ergebnis war ein Angebotsüberhang in allen Sektoren, der jedoch

sehr heterogen verteilt waren. Am stärksten betroffen waren der Bergbau und das Finanzwesen, während im Gesundheitswesen nahezu kein Überhang prognostiziert wurde.

Die Fallstudie der CCEP wurde vollständig im Kapitel 5 bearbeitet. Hierbei wurde zunächst die interne Unternehmensstruktur an die zuvor definierten Sektoren angepasst, um dann die Ersetzbarkeit auf diese Sektoren anzuwenden. Auch hier wurden die offenen Stellen, Prognosen des demografischen Wandels und die Entwicklungsprognosen der Sektoren verwendet, um das Angebot und die Nachfrage der CCEP im Jahr 2030 zu erstellen. Diese Prognose zeigte jedoch lediglich das Entwicklungspotenzial auf, die tatsächliche Entwicklung hängt auch von dem jeweiligen Unternehmen ab. Daher wurden im Kapitel 5.3 Experteninterviews mit Mitarbeitern der CCEP geführt, um zu hinterfragen, welche Auswirkungen die technologischen Potenziale auf die Mitarbeiter tatsächlich haben könnten. Das Ergebnis war, dass die CCEP zwar plant die Technologie flächendeckend einzusetzen, Mitarbeiter jedoch eher durch die Implementierung profitieren werden, statt ihren Job zu verlieren. Schlussendlich wurden die Ergebnisse der Arbeit in Handlungsempfehlungen für Arbeitnehmer, Unternehmen und die Politik der EU und USA umgewandelt und in Kapitel 6 dargestellt.

Als Kritik an der Arbeit lässt sich festhalten, dass einige Faktoren außer Acht gelassen wurden, welche die Präzision der Ergebnisse hätten erhöhen können. Dazu zählen unter anderem die Veränderung der geleisteten Arbeitsstunden je Arbeitnehmer, Fehltage aufgrund von Krankheiten, die Veränderung der Produktivität je Arbeitsstunde und durch KI generierte Arbeitsplätze. Aufgrund des Umfangs der Arbeit konnten diese Faktoren nicht behandelt werden, jedoch hätten sie ohnehin lediglich das Gesamtverhältnis zwischen Angebot und Nachfrage verändert. Sinkende Produktivität hätte folglich beispielsweise die Nachfrage in allen Sektoren um den gleichen Prozentwert erhöht, was die Auswirkungen von KI auf einzelne Sektoren nicht beeinflusst hätte. Dennoch lässt sich kritisch festhalten dass ein Großteil der verwendeten Daten lediglich Prognosen sind und diese insbesondere in volatilen Bereichen wie technologischen Innovationen von der Realität abweichen können. Folglich gibt die Arbeit zwar ein umfassendes Bild darüber, welche Sektoren wahrscheinlich stärker, bzw. schwächer von Automatisierungen betroffen sein werden, bietet jedoch keine genauen Daten über zukünftige Arbeitslosigkeit.

## Literaturverzeichnis

**Anil, R. u.a. (2024).** Gemini: A Family of Highly Capable Multimodal Models. Cornell University. <https://arxiv.org/abs/2312.11805> (Zugriff: 19. Mai 2023).

**Bahoo, S. u.a. (2024).** Artificial intelligence in Finance: a comprehensive review through bibliometric and content analysis. Springer Link. <https://doi.org/10.1007/s43546-023-00618-x> (Zugriff: 07. Mai 2023).

**Bartos, M. (2021).** An overview of robot applications in automotive industry. Research Gate. [https://www.researchgate.net/publication/353676405\\_An\\_overview\\_of\\_robot\\_applications\\_in\\_automotive\\_industry](https://www.researchgate.net/publication/353676405_An_overview_of_robot_applications_in_automotive_industry) (Zugriff: 10. Mai 2023).

**Bennett, E. (2024).** AI could make the four-day workweek inevitable. In: BBC. <https://www.bbc.com/worklife/article/20240223-ai-could-make-the-four-day-workweek-inevitable> (Zugriff: 23. Mai 2023).

**Biden, J. u.a. (2024).** Economic Report of the President. White House Government. <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2024/03/ERP-2024.pdf> (Zugriff: 12. Mai 2023).

**Biele, C. u.a. (2023).** Digital Interaction and Machine Intelligence. Springer Link. <https://link-springer-com.ezproxy.hwr-berlin.de/book/10.1007/978-3-031-37649-8> (Zugriff: 18. Juni 2023).

**Bischoff, M. (2022).** Künstliche Intelligenz. Vom Schachspieler zur Superintelligenz. Springer Link. <https://link-springer-com.ezproxy.hwr-berlin.de/book/10.1007/978-3-662-62492-0> (Zugriff: 06. Mai 2023).

**Bloomberg. (2023).** Umsatz mit generativer künstlicher Intelligenz (KI) weltweit ab 2020 und einer Prognose bis 2032. Statista. <https://de-statista-com.ezproxy.hwr-berlin.de/statistik/daten/studie/1451131/umfrage/umsatz-mit-generativer-kuenstlicher-intelligenz/> (Zugriff: 22. Juni 2024)

**Borcke, Y.P., Plohr, N. (2024).** Einleitung – Im Zeitalter der Künstlichen Intelligenz (KI). In: Metaskills . essentials. Springer Gabler, Wiesbaden. [https://doi-org.ezproxy.hwr-berlin.de/10.1007/978-3-658-44028-2\\_1](https://doi-org.ezproxy.hwr-berlin.de/10.1007/978-3-658-44028-2_1) (Zugriff: 14. Juni 2023).

**Bruhn, M., Hadwich, K. (2021).** Künstliche Intelligenz im Dienstleistungsmanagement. Band 1: Geschäftsmodelle – Serviceinnovationen – Implementierung. Springer Link. <https://link-springer-com.ezproxy.hwr-berlin.de/book/10.1007/978-3-658-34324-8> (Zugriff: 07. Mai 2023).

**BpB. (Hrsg.) (2018).** Altersstruktur und Bevölkerungsentwicklung. Bundeszentrale für politische Bildung. <https://www.bpb.de/kurz-knapp/zahlen-und-fakten/europa/70503/altersstruktur-und-bevoelkerungsentwicklung/> (Zugriff: 15. Juni 2023).

**Boston Consulting Group. (Hrsg.) (2021).** The Future of Jobs in the Era of AI. <https://www.bcg.com/publications/2021/impact-of-new-technologies-on-jobs> (Zugriff: 24. Mai 2023).

**Brune, G. (2022).** Künstliche Intelligenz heute. Anwendungen aus Wirtschaft, Medizin und Wissenschaft. Springer Link. <https://link-springer-com.ezproxy.hwr-berlin.de/book/10.1007/978-3-658-38994-9> (Zugriff: 26. Juni 2023).

**Buchkremer, R. u.a. (2020).** Künstliche Intelligenz in Wirtschaft & Gesellschaft. Auswirkungen, Herausforderungen & Handlungsempfehlungen. Springer Link. <https://link-springer-com.ezproxy.hwr-berlin.de/book/10.1007/978-3-658-29550-9> (Zugriff: 11. Mai 2023).

**Bureau of Labor Statistics. (Hrsg.) (2024).** Monthly job openings rate in the United States from May 2022 to May 2024. Statista <https://www-statista-com.ezproxy.hwr-berlin.de/statistics/217986/monthly-job-openings-rate-in-the-united-states/> (Zugriff: 24. Mai 2023).

**Bureau of Labor Statistics. (Hrsg.) (2024).** Monthly employment level of the United States from May 2011 to May 2024 (in millions, unadjusted). Statista. <https://www-statista-com.ezproxy.hwr-berlin.de/statistics/192387/unadjusted-monthly-number-of-employees-in-the-us/> (Zugriff: 11. Mai 2023).

**Bureau of Labor Statistics. (Hrsg.) (2024).** Monthly unemployment rate in the United States from May 2022 to May 2024 (seasonally adjusted). Statista. <https://www-statista-com.ezproxy.hwr-berlin.de/statistics/273909/seasonally-adjusted-monthly-unemployment-rate-in-the-us/> (Zugriff: 05. Juni 2023).

**Bureau of Labor Statistics. (Hrsg.) (2024).** Number of employees in the United States in May 2024, by industry (in 1,000s). Statista. <https://www-statista-com.ezproxy.hwr-berlin.de/statistics/978479/number-employees-united-states-industry/> (Zugriff: 23. Juni 2023).

**Bureau of Labor Statistics. (Hrsg.) (2024).** The employment situation — June 2024. In: News Releases. <https://www.bls.gov/news.release/pdf/empsit.pdf> (Zugriff: 11. Mai 2023).

**Campilho, R., Silva, F. (2023).** Industrial Process Improvement by Automation and Robotics. MDPI. <https://www.mdpi.com/2075-1702/11/11/1011> (Zugriff: 27. Juni 2023).

**Chand, V. u.a. (2020).** Taxing Artificial Intelligence and Robots: Critical Assessment of Potential Policy Solutions and Recommendation for Alternative Approaches – Sovereign Measure: Education Taxes/Global Measure: Global Education Tax or Planetary Tax. <https://www.ibfd.org/sites/default/files/2021-09/International%20-%20Taxing%20Artificial%20Intelligence%20and%20Robots%20Critical%20Assessment%20of%20Potential%20Policy%20Solutions%20and%20Recommendation%20for%20Alternative%20Approaches%20-%20IBFD.pdf#:~:text=URL%3A%20https%3A%2F%2Fwww.ibfd.org%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2F2021> (Zugriff: 12. Juni 2023).

**Cedefop – European Union. (Hrsg.) (2022).** Sector employment by occupations. <https://www.cedefop.europa.eu/en/tools/skills-intelligence/sector-employment-occupations?year=2022&country=EU#1> (Zugriff: 21. Mai 2023).

**Cetinic, E., She, J. (2021).** Understanding and Creating Art with AI: Review and Outlook. Cornell University. <https://arxiv.org/abs/2102.09109> (Zugriff: 08. Mai 2023).

**Cole, D. (2023).** The Chinese Room Argument. In: The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Summer 2023 Edition). <https://plato.stanford.edu/entries/chinese-room/> (Zugriff: 14. Juni 2023).

**Comin, D., Hobijn, B. (2008).** An Exploration of Technology Diffusion. Harvard Business School. <https://hbswk.hbs.edu/item/an-exploration-of-technology-diffusion> (Zugriff: 17. Mai 2023).

**Counterpoint Research. (2024).** Umsatz mit Smartphones weltweit in den Jahren 2011 bis 2023. Statista. <https://de-statista-com.ezproxy.hwr-berlin.de/statistik/daten/studie/204666/umfrage/umsatz-mit-smartphones-weltweit/> (Zugriff: 24. Mai 2024).

**Dabral, Amar u.a. (2021).** Self-ordering restaurant service terminals and their acceptance among consumers from the y and x generations. Research Gate. [https://www.researchgate.net/publication/355929387\\_self-ordering\\_restaurant\\_service\\_terminals\\_and\\_their\\_acceptance\\_among\\_consumers\\_from\\_the\\_y\\_and\\_x\\_generations](https://www.researchgate.net/publication/355929387_self-ordering_restaurant_service_terminals_and_their_acceptance_among_consumers_from_the_y_and_x_generations) (Zugriff: 12. Juni 2023).

**Dewey, J. (1938).** Logic – The theory of inquiry. New York. [https://ia801500.us.archive.org/13/items/JohnDeweyLogicTheTheoryOfInquiry/%5BJohn\\_Dewey%5D\\_Logic\\_-\\_The\\_Theory\\_of\\_Inquiry.pdf](https://ia801500.us.archive.org/13/items/JohnDeweyLogicTheTheoryOfInquiry/%5BJohn_Dewey%5D_Logic_-_The_Theory_of_Inquiry.pdf) (Zugriff: 18. Mai 2023).

**Dizikes, P. (2022).** Should we tax robots? In: MIT News. <https://news.mit.edu/2022/robot-tax-income-inequality-1221> (Zugriff: 28. Juni 2023).

**Echeberria, A. (2022).** Artificial Intelligence for Business. Springer Link. <https://link-springer-com.ezproxy.hwr-berlin.de/book/10.1007/978-3-030-88241-9> (Zugriff: 24. Mai 2023).

**Eisenmann, C. u.a. (2023).** “Machine Down”: making sense of human–computer interaction—Garfinkel’s research on ELIZA and LYRIC from 1967 to 1969 and its contemporary relevance. In: AI & Soc. <https://doi-org.ezproxy.hwr-berlin.de/10.1007/s00146-023-01793-z> (Zugriff: 19. Mai 2023).

**European Commission. (Hrsg.) (2024).** Labour law. In: Employment, Social Affairs & Inclusion. <https://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=157&langId=en> (Zugriff: 15. Mai 2023).

**Eurostat. (Hrsg.) (2023a).** Gross domestic product of the European Union from 2011 to 2022 (in million euros at current market prices). Statista. <https://www-statista-com.ezproxy.hwr-berlin.de/statistics/279447/gross-domestic-product-gdp-in-the-european-union-eu/> (Zugriff: 27. Juni 2023).

**Eurostat. (Hrsg.) (2023b).** Job vacancy rate in the European Union from 1st quarter 2011 to 3rd quarter 2023. Statista. <https://www-statista-com.ezproxy.hwr-berlin.de/statistics/1204172/job-vacancy-rate-in-europe/> (Zugriff: 12. Mai 2023).

**Eurostat. (Hrsg.) (2023c).** Number of employees in the European Union in quarter 1 of 2023, by sector (in 1,000s). Statista. <https://www-statista-com.ezproxy.hwr-berlin.de/statistics/1195197/employment-by-sector-in-europe/> (Zugriff: 16. Mai 2023).

**Eurostat. (Hrsg.) (2023d).** Number of employees in the European Union (EU27) from 1st quarter 2009 to 1st quarter 2023 (in 1,000s). Statista. <https://www-statista-com.ezproxy.hwr-berlin.de/statistics/570993/employees-in-europe/> (Zugriff: 05. Juni 2023).

**Eurostat. (Hrsg.) (2023e).** Unemployment rate in the European Union and the Euro area from October 2019 to October 2023 (seasonally adjusted). Statista. <https://www-statista-com.ezproxy.hwr-berlin.de/statistics/264887/monthly-unemployment-rate-in-the-eu-and-euro-area/> (Zugriff: 18. Mai 2023).

**Eurostat. (Hrsg.) (2024a).** Annual net earnings. [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/earn\\_nt\\_net/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/earn_nt_net/default/table?lang=en) (Zugriff: 16. Juni 2023).

**Eurostat. (Hrsg.) (2024b).** Gross domestic product at market prices. <https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/tec00001/default/table?lang=en> (Zugriff: 19. Juni 2023).

**Eurostat. (Hrsg.) (2024c).** HICP – all items – annual average indices. [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/tec00027/default/table?lang=en&category=t\\_prc.t\\_prc\\_hicp](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/tec00027/default/table?lang=en&category=t_prc.t_prc_hicp) (Zugriff: 11. Mai 2023).

**Eurostat. (Hrsg.) (2024d).** House price Index. [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Housing\\_price\\_statistics\\_-\\_house\\_price\\_index](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Housing_price_statistics_-_house_price_index) (Zugriff: 13. Mai 2023).

**Eurostat. (Hrsg.) (2024e).** Housing price statistics April 2024. [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Housing\\_price\\_statistics\\_April\\_2024\\_visual.png](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Housing_price_statistics_April_2024_visual.png) (Zugriff: 11. Juni 2023).

**Eurostat. (Hrsg.) (2024f).** Job vacancy statistics by NACE Rev. 2 activity, occupation and NUTS 2 regions - quarterly data. [https://ec.europa.eu/eurostat/data-browser/view/jvs\\_q\\_isco\\_r2\\_\\_custom\\_11539621/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/data-browser/view/jvs_q_isco_r2__custom_11539621/default/table?lang=en) und [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Job\\_vacancy\\_statistics#Job\\_vacancies:\\_latest\\_developments](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Job_vacancy_statistics#Job_vacancies:_latest_developments) (Zugriff: 08. Mai 2023).

**Eurostat. (Hrsg.) (2024g).** Population structure indicators at national level. [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/demo\\_pjanind/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/demo_pjanind/default/table?lang=en) (Zugriff: 25. Juni 2023).

**EY. (Hrsg.) (2023).** Warum hat sich bei Ihnen die Vereinbarkeit von Beruf und Privatleben verschlechtert? Statista. <https://de-statista-com.ezproxy.hwr-berlin.de/statistik/daten/studie/1396286/umfrage/gruende-fuer-eine-verschlechterte-work-life-balance-nach-geschlecht/> (Zugriff: 24. Mai 2023).

**Frauenhofer IPA. (Hrsg.) (2019).** Einsatzfelder von künstlicher Intelligenz im Produktionsumfeld. <https://www.i40-bw.de/wp-content/uploads/2020/09/Studie-Einsatzfelder-KI-im-Produktionsumfeld.pdf> (Zugriff: 15. Mai 2023).

**Funk, M. (2023).** Ethik künstlicher Intelligenz. Eine Topografie zur praktischen Orientierung. Springer Link. <https://link-springer-com.ezproxy.hwr-berlin.de/book/10.1007/978-3-658-43730-5> (Zugriff: 06. Juni 2023).

**Gallup. (Hrsg.) (2024).** Healthcare System. Adults who rated the quality of health care in the U.S. as excellent or good. <https://news.gallup.com/poll/4708/healthcare-system.aspx> (Zugriff: 01. Juni 2023).

**Gallup. (Hrsg.) (2024).** Percentage of adults in the United States who rated the quality of health care/health care coverage in the U.S. as excellent or good from 2001 to 2023. Statista. <https://www-statista-com.ezproxy.hwr-berlin.de/statistics/1290029/us-ratings-for-healthcare-quality-and-coverage/> (Zugriff: 17. Juni 2023).

**Garrad, L., Hyland, P. (2020).** Employee Survey Research: A Critical Review of Theory and Practice. Oxford Academic. <https://academic.oup.com/book/36966/chapter-abstract/322277397?redirectedFrom=fulltext> (Zugriff: 16. Mai 2023).

**George, A. (2023).** The Impact of AI Language Models on the Future of White-Collar Jobs: A Comparative Study of Job Projections in Developed and Developing Countries. Research Gate. [https://www.researchgate.net/publication/371445291\\_The\\_Impact\\_of\\_AI\\_Language\\_Models\\_on\\_the\\_Future\\_of\\_White-Collar\\_Jobs\\_A\\_Comparative\\_Study\\_of\\_Job\\_Projections\\_in\\_Developed\\_and\\_Developing\\_Countries](https://www.researchgate.net/publication/371445291_The_Impact_of_AI_Language_Models_on_the_Future_of_White-Collar_Jobs_A_Comparative_Study_of_Job_Projections_in_Developed_and_Developing_Countries) (Zugriff: 11. Juni 2023).

**Goldman Sachs. (Hrsg.) (2024).** AI is showing very positive signs of eventually boosting GDP and productivity. <https://www.goldmansachs.com/intelligence/pages/AI-is-showing-very-positive-signs-of-boosting-gdp.html> (Zugriff: 13. Mai 2023).

**Gonzales, J. (2023).** Implications of AI innovation on economic growth: a panel data study. In: Journal of Economic Structures. Springer Open. <https://journalofeconomicstructures.springeropen.com/articles/10.1186/s40008-023-00307-w> (Zugriff: 15. Juni 2023).

**Göçen, A., Aydemir, F. (2020).** Artificial Intelligence in Education and Schools. Research Gate. [https://www.researchgate.net/publication/352044231\\_Artificial\\_Intelligence\\_in\\_Education\\_and\\_Schools](https://www.researchgate.net/publication/352044231_Artificial_Intelligence_in_Education_and_Schools) (Zugriff: 04. Mai 2023).

**Göndöcy, D., Dörfler, V. (2024).** AI in medical diagnosis: AI prediction & human judgment. Science Direct. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0933365724000113> (Zugriff: 05. Mai 2023).

**Hasenbein, M. (2023).** Mensch und KI in Organisationen. Einfluss und Umsetzung Künstlicher Intelligenz in wirtschaftspsychologischen Anwendungsfeldern. <https://link-springer-com.ezproxy.hwr-berlin.de/book/10.1007/978-3-662-66375-2> (Zugriff: 14. Mai 2023).

**Heidenreich, M. (2022).** Bildung, Qualifikationen und soziale Mobilität. In: Die doppelte Spaltung Europas. Neue Bibliothek der Sozialwissenschaften. Springer VS, Wiesbaden. [https://doi-org.ezproxy.hwr-berlin.de/10.1007/978-3-658-35395-7\\_9](https://doi-org.ezproxy.hwr-berlin.de/10.1007/978-3-658-35395-7_9) (Zugriff: 25. Juni 2023).

**Heinlein, M., Huchler, N. (2024).** Künstliche Intelligenz, Mensch und Gesellschaft. Soziale Dynamiken und gesellschaftliche Folgen einer technologischen Innovation. Springer Link. <https://link-springer-com.ezproxy.hwr-berlin.de/book/10.1007/978-3-658-43521-9> (Zugriff: 11. Juni 2023).

**Hemming, S. u.a. (2020).** Cherry Tomato Production in Intelligent Greenhouses—Sensors and AI for Control of Climate, Irrigation, Crop Yield, and Quality. National Library of Medicine. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7698269/> (Zugriff: 24. Juni 2023).

**Hendrycks, D. u.a. (2021a).** Measuring massive multitask language understanding. <https://arxiv.org/pdf/2009.03300v3> (Zugriff: 11. Mai 2023).

**Hendrycks, D. u.a. (2021b).** Measuring Mathematical Problem Solving With the MATH Dataset. <https://arxiv.org/pdf/2103.03874> (Zugriff: 24. Juni 2023).

**Iashin, V. u.a. (2020).** Top-1 CORSMAL Challenge 2020 Submission: Filling Mass Estimation Using Multi-modal Observations of Human-robot Handovers. Papers with Code. <https://paperswithcode.com/paper/top-1-corsmal-challenge-2020-submission> (Zugriff: 12. Mai 2023).

**IMF. (Hrsg.) (2024).** Gross domestic product (GDP) of the United States at current prices from 1987 to 2029 (in billion U.S. dollars). Statista. <https://www-statista-com.ezproxy.hwr-berlin.de/statistics/263591/gross-domestic-product-gdp-of-the-united-states/> (Zugriff: 23. Mai 2023).

**Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung. (Hrsg.) (2024).** Krankheitsbedingte Fehltag im Jahr je Arbeitnehmer in Deutschland von 1991 bis 2023. Statista. <https://de-statista-com.ezproxy.hwr-berlin.de/statistik/daten/studie/13441/umfrage/entwicklung-der-jaehrlichen-anzahl-krankheitsbedingter-fehltage-je-arbeitnehmer/> (Zugriff: 18. Juni 2023).

**Kettemann, M. (2021).** UNESCO Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence. Conditions for the Implementation in Germany. [https://www.unesco.de/sites/default/files/2022-04/DUK\\_Broschuere\\_KI-Empfehlung\\_EN\\_DS\\_web\\_final.pdf](https://www.unesco.de/sites/default/files/2022-04/DUK_Broschuere_KI-Empfehlung_EN_DS_web_final.pdf) (Zugriff: 13. Juni 2023).

**Kiela, D. u.a. (2021).** Dynabench: Rethinking Benchmarking in NLP. Cornell University. <https://arxiv.org/abs/2104.14337> (Zugriff: 14. Mai 2023).

**Kiela, D. u.a. (2023).** Test scores of AI systems on various capabilities relative to human performance. Visualized by Our World in Data. <https://ourworldindata.org/grapher/test-scores-ai-capabilities-relative-human-performance> (Zugriff: 11. Mai 2023).

**Kitzmann, A. (2022).** Künstliche Intelligenz. Wie verändert sich unsere Zukunft? Springer Link. <https://link-springer-com.ezproxy.hwr-berlin.de/book/10.1007/978-3-658-37700-7> (Zugriff: 05. Mai 2023).

**Kochhar, R. (2023).** Exposure of workers to AI. Pew Research Center. <https://www.pewresearch.org/social-trends/2023/07/26/exposure-of-workers-to-ai/> (Zugriff: 03. Juni 2023).

**Kreutzer, R. (2023).** Künstliche Intelligenz verstehen. Grundlagen – Use-Cases – unternehmenseigene KI-Journey. Springer Link. <https://link-springer-com.ezproxy.hwr-berlin.de/book/10.1007/978-3-658-42598-2> (Zugriff: 12. Juni 2023).

**Kruhse-Lehtonen, U., Hofmann, D. (2020).** How to Define and Execute Your Data and AI Strategy. In: Harvard Data Science Review. <https://hdsr.mitpress.mit.edu/pub/4vlrf0x2/release/2> (Zugriff: 15. Mai 2023).

**Liu, Y. u.a. (2024).** Sora: A Review on Background, Technology, Limitations, and Opportunities of Large Vision Models. Cornell University. <https://arxiv.org/abs/2402.17177> (Zugriff: 17. Juni 2023).

**Mainzer, K. (2022).** Machine Learning in der Medizin: Was können Lernalgorithmen und wie sicher sind sie? In: Pfannstiel, M.A. (eds) Künstliche Intelligenz im Gesundheitswesen. Springer Gabler, Wiesbaden. [https://doi-org.ezproxy.hwr-berlin.de/10.1007/978-3-658-33597-7\\_31](https://doi-org.ezproxy.hwr-berlin.de/10.1007/978-3-658-33597-7_31) (Zugriff: 14. Juni 2023).

**Marr, B. (2023).** Should We Stop Developing AI For The Good Of Humanity? In: Forbes. <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2023/05/03/should-we-stop-developing-ai-for-the-good-of-humanity/> (Zugriff: 12. Mai 2023).

**McKinsey Global Institute. (Hrsg.) (2020).** The future of work in Europe. <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/featured%20insights/future%20of%20organizations/the%20future%20of%20work%20in%20europe/mgi-the-future-of-work-in-europe-discussion-paper.pdf> (Zugriff: 14. Juni 2023).

**McKinsey Global Institute. (Hrsg.) (2024).** A new future of work: The race to deploy AI and raise skills in Europe and beyond. <https://www.mckinsey.com/mgi/our-research/a-new-future-of-work-the-race-to-deploy-ai-and-raise-skills-in-europe-and-beyond#/> (Zugriff: 03. Mai 2023).

**McKinsey. (Hrsg.) (2020).** The future of work in europe. McKinsey & Company. <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/explore-the-future-of-work-in-europe?page=/map/employment/outlook> (Zugriff: 08. Mai 2023).

**McKinsey. (Hrsg.) (2024).** Beyond the hype: Capturing the potential of AI and gen AI in tech, media, and telecom. McKinsey & Company. <https://www.mckinsey.com/industries/technology-media-and-telecommunications/our-insights/beyond-the-hype-capturing-the-potential-of-ai-and-gen-ai-in-tmt#/> (Zugriff: 23. Juni 2023).

**Mohanty, A. (2023).** Artificial intelligence transforming customer service management: embracing the future. Research Gate.

[https://www.researchgate.net/publication/373492396\\_artificial\\_intelligence\\_transforming\\_customer\\_service\\_management\\_embracing\\_the\\_future](https://www.researchgate.net/publication/373492396_artificial_intelligence_transforming_customer_service_management_embracing_the_future) (Zugriff: 24. Mai 2023).

**Moring, A. (2023).** Künstliche Intelligenz und Intuition. Robuste und nachhaltige Entscheidungen in digitalen Arbeitswelten. Springer Link. <https://link-springer-com.ezproxy.hwr-berlin.de/book/10.1007/978-3-658-42018-5> (Zugriff: 24. Juni 2023).

**Paaß, G., Hecker, D. (2020).** Künstliche Intelligenz. Was steckt hinter der Technologie der Zukunft? Springer Link. <https://link-springer-com.ezproxy.hwr-berlin.de/book/10.1007/978-3-658-30211-5> (Zugriff: 11. Juni 2023).

**Petersen, T. u.a. (2020).** Makroökonomische Folgen der demografischen Alterung. Springer Link. <https://doi-org.ezproxy.hwr-berlin.de/10.1007/s10273-020-2804-2> (Zugriff: 24. Mai 2023).

**Pisarov, J. u.a. (2021).** The Use of Autonomous Vehicles in Transportation. Research Gate. [https://www.researchgate.net/publication/351402514\\_The\\_Use\\_of\\_Autonomous\\_Vehicles\\_in\\_Transportation](https://www.researchgate.net/publication/351402514_The_Use_of_Autonomous_Vehicles_in_Transportation) (Zugriff: 04. Mai 2023).

**Qin, Y., u.a. (2024).** Artificial Intelligence and Economic Development: An Evolutionary Investigation and Systematic Review. Springer Link. <https://doi.org/10.1007/s13132-023-01183-2> (Zugriff: 01. Juni 2023).

**Rehm, F. u.a. (2023).** Precise Image Generation on Current Noisy Quantum Computing Devices. Cornell University. <https://arxiv.org/abs/2307.05253> (Zugriff: 07. Juni 2023).

**Rossmann, A. u.a. (2020).** The Impact of Chatbots on Customer Service Performance. Research Gate. [https://www.researchgate.net/publication/342842655\\_The\\_Impact\\_of\\_Chatbots\\_on\\_Customer\\_Service\\_Performance](https://www.researchgate.net/publication/342842655_The_Impact_of_Chatbots_on_Customer_Service_Performance) (Zugriff: 15. Mai 2023).

**Rotman, D. (2024).** People are worried that AI will take everyone's jobs. We've been here before. In: MIT Technology Review. <https://www.technologyreview.com/2024/01/27/1087041/technological-unemployment-elon-musk-jobs-ai/> (Zugriff: 25. Mai 2023).

**Scharff, C. (2023).** Wie künstliche Intelligenz Entscheidungen prägt. Eine Multiple-Case-Study über Entscheidungen künstlicher Intelligenz im Kontext von Unternehmen. Springer Link. <https://link-springer-com.ezproxy.hwr-berlin.de/book/10.1007/978-3-658-44262-0> (Zugriff: 13. Juni 2023).

**Schepers, J. (2024).** Digitalisierte Personalauswahl. Die Zulässigkeit algorithmenbasierter Verfahren der Eignungsdiagnostik. Springer Link. <https://link-springer-com.ezproxy.hwr-berlin.de/book/10.1007/978-3-658-44466-2> (Zugriff: 23. Mai 2023).

**Srivastava, S., Sharma, G. (2023).** OmniVec: Learning robust representations with cross modal sharing. Papers with Code. <https://paperswithcode.com/paper/omnivec-learning-robust-representations-with> (Zugriff: 11. Juni 2023).

**Shamshiri, R. u.a. (2018).** Research and development in agricultural robotics: A perspective of digital farming. Research Gate. [https://www.researchgate.net/publication/327183476\\_Research\\_and\\_development\\_in\\_agricultural\\_robotics\\_A\\_perspective\\_of\\_digital\\_farming](https://www.researchgate.net/publication/327183476_Research_and_development_in_agricultural_robotics_A_perspective_of_digital_farming) (Zugriff: 19. Mai 2023).

**Stada. (Hrsg.) (2023).** Percentage of Europeans generally satisfied with their own country's healthcare system from 2020 to 2023. Statista. <https://www-statista-com.ezproxy.hwr-berlin.de/statistics/1449187/share-of-europeans-satisfied-with-the-healthcare-system-in-their-country/> (Zugriff: 17. Juni 2023).

**Stanford University. (Hrsg.) (2021).** SQuAD. The Stanford Question Answering Dataset. <https://rajpurkar.github.io/SQuAD-explorer/> (Zugriff: 11. Juni 2023).

**Stanford University. (Hrsg.) (2024).** Artificial Intelligence Report 2024. <https://ai-index.stanford.edu/report/> (Zugriff: 17. Juni 2023).

**Tamayo, J. u.a. (2023).** Reskilling in the Age of AI. In: Harvard Business Review. <https://hbr.org/2023/09/reskilling-in-the-age-of-ai> (Zugriff: 13. Mai 2023).

**Tarassow, A. (2023).** The potential of LLMs for coding with low-resource and domain-specific programming languages. <https://arxiv.org/abs/2307.13018> (Zugriff: 24. Juni 2023).

**Tüske, Z. u.a. (2021).** On the limit of English conversational speech recognition. Cornell University. <https://arxiv.org/abs/2105.00982> (Zugriff: 12. Mai 2023).

**UN DESA. (Hrsg.) (2022).** USA: Altersstruktur von 1950 bis 2023 und Prognosen bis 2050. Statista. <https://de-statista-com.ezproxy.hwr-berlin.de/statistik/daten/studie/165801/umfrage/altersstruktur-der-usa/> (Zugriff: 11. Juni 2023).

**UNESCO Institute for Lifelong Learning. (Hrsg.) (2024).** Lifelong learning in the age of AI. Only Connect. <https://thelifelonglearningblog.uil.unesco.org/2024/03/19/lifelong-learning-in-the-age-of-ai/> (Zugriff: 18. Mai 2023).

**US Bureau of Labor Statistics. (Hrsg.) (2021).** Projections overview and highlights, 2020–30. [https://www.bls.gov/opub/mlr/2021/article/projections-overview-and-highlights-2020-30.htm#\\_edn1](https://www.bls.gov/opub/mlr/2021/article/projections-overview-and-highlights-2020-30.htm#_edn1) (Zugriff: 11. Juni 2023).

**US Bureau of Labor Statistics. (Hrsg.) (2024).** Job openings levels and rates by industry and region, seasonally adjusted. Economic News Release. <https://www.bls.gov/news.release/jolts.t01.htm> (Zugriff: 17. Mai 2023).

**US Census Bureau. (Hrsg.) (2023).** USA: Durchschnittliches Jahreseinkommen (Medianeinkommen<sup>1</sup>) der Haushalte in den USA in den Jahren 1990 bis 2022 (im Jahr 2022 US-Dollar). Statista. <https://de-statista-com.ezproxy.hwr-berlin.de/statistik/daten/studie/1452921/umfrage/durchschnittliches-haushaltseinkommen-in-den-usa/> (Zugriff: 11. Mai 2023).

**Wang, A. u.a. (2019).** SuperGLUE: A Stickier Benchmark for General-Purpose Language Understanding Systems. New York University. <https://super.gluebenchmark.com> (Zugriff: 11. Mai 2023).

**Wennker, P. (2020).** Künstliche Intelligenz in der Praxis. Anwendung in Unternehmen und Branchen: KI wettbewerbs- und zukunftsorientiert einsetzen. Springer Link. <https://link->

springer-com.ezproxy.hwr-berlin.de/book/10.1007/978-3-658-30480-5 (Zugriff: 27. Juni 2023).

**Wetzker, P., Strüven, P. (2021).** Künstliche Intelligenz gegen Chefetage. Frisst der Roboter den Strategen? Springer Link. <https://link-springer-com.ezproxy.hwr-berlin.de/book/10.1007/978-3-662-62718-1> (Zugriff: 11. Juni 2023).

**World Economic Forum. (Hrsg.) (2023).** The future of Jobs Report 2023. <https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2023/in-full/1-introduction-the-global-labour-market-landscape-in-2023/> (Zugriff: 17. Mai 2023).

**World Economic Forum. (Hrsg.) (2024).** Why there will be plenty of jobs in the future — even with artificial intelligence. <https://www.weforum.org/agenda/2024/02/artificial-intelligence-ai-jobs-future/> (Zugriff: 06. Juni 2023).

**WSI. (Hrsg.) (2023a).** Warum lehnen Sie eine 4-Tage-Woche ab? Statista. <https://de-statista-com.ezproxy.hwr-berlin.de/statistik/daten/studie/1395436/umfrage/gruende-fuer-die-ablehnung-einer-4-tage-woche/> (Zugriff: 25. Mai 2023).

**WSI. (Hrsg.) (2023b).** Wünschen Sie sich eine 4-Tage-Woche mit entsprechend kürzeren Arbeitszeiten? Statista. <https://de-statista-com.ezproxy.hwr-berlin.de/statistik/daten/studie/1383464/umfrage/wunsch-nach-einer-4-tage-woche/> (Zugriff: 17. Juni 2023).

**Zellers, R. u.a. (2019).** From Recognition to Cognition: Visual Commonsense Reasoning. Cornell University. <https://arxiv.org/abs/1811.10830> (Zugriff: 20. Mai 2023).

**Zhou, A. u.a. (2023).** Solving Challenging Math Word Problems Using GPT-4 Code Interpreter with Code-based Self-Verification. Papers with Code. <https://paperswithcode.com/paper/solving-challenging-math-word-problems-using> (Zugriff: 13. Mai 2023).

## Anhang

Anmerkung: Interview-Transkripte, Bücherquellen, sowie die Excel-Dateien zu den Berechnungen befinden sich im digitalen Anhang auf der HWR Cloud.

		in 1,000s			in %			
Number of employees 2023, by sector	Angestellte nach Sektor	EU1	US1	China	Spalte1	EU	US	China4
Mining and quarrying	Bergbau	516	635	3.400		0,25%	0,40%	2%
Real estate	Immobilien	1.871	2.476	5.100		0,92%	1,54%	3%
Production and supply of electricity, heat, gas, and steam	Öff. Versorgung	3.191	586	6.300		1,57%	0,37%	4%
Arts, entertainment and recreation	Kunst & Unterhaltung	3.370	2.580	1.500		1,66%	1,61%	1%
Financial and insurance	Finanzwesen & Versicherung	5.601	6.710	7.400		2,75%	4,19%	4%
Agriculture, forestry and fishing	Landwirtschaft	7.129	2.295	800		3,51%	1,43%	0%
Information and communication	IT & Kommunikation	7.776	2.993	5.300		3,82%	1,87%	3%
Other	Andere	7.957	5.892	900		3,91%	3,68%	1%
Hospitality, Accommodation and food service	Gastgewerbe	8.913	14.159	2.600		4,38%	8,83%	2%
Transportation and storage	Transportwesen	10.771	6.474	7.800		5,30%	4,04%	5%
Construction	Bauwesen	13.678	8.132	18.400		6,73%	5,07%	11%
Government / Public administration and defence	Öff. Verwaltung & Verteidigung	14.319	23.595	19.900		7,04%	14,72%	12%
Education	Bildung	15.615	4.018	19.500		7,68%	2,51%	12%
Professional, Administrative, scientific and technical	Adm. Dienstleistungen	20.425	22.891	12.000		10,04%	14,28%	7%
Human health and social work	Gesundheitswesen	22.689	22.275	11.100		11,16%	13,89%	7%
Wholesale and retail trade	Groß- und Einzelhandel	27.498	21.687	7.900		13,52%	13,53%	5%
Manufacturing	Produktion	32.059	12.913	37.400		15,76%	8,05%	22%
<b>Total</b>	<b>Gesamt</b>	<b>203.375</b>	<b>160.311</b>	<b>167.300</b>		<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Angestellte nach Sektoren, absolut und in Prozent.

Quelle: Eigene Darstellung, nach Eurostat<sup>173</sup> und Bureau of Labor<sup>174</sup>

Datei: Angestellte nach Sektor.

Nachfrage nach Sektor	EU 2030	US 2030	Automatisier	Loss EU	Loss US	Remain EU	Remain US	Nachfrage EU	Loss EU %	Nachfrage US	Loss US %
Bergbau	364	733,59	31,70%	115,50	232,55	248,86	501,04	0,12%	0,05%	0,28%	0,13%
Immobilien	1.906	2.629,51	37,60%	716,67	988,70	1.189,37	1.640,81	0,57%	0,34%	0,93%	0,56%
Öff. Versorgung	3.537	589,65	32,70%	1156,58	192,82	2.380,37	396,83	1,13%	0,55%	0,22%	0,11%
Kunst & Unterhaltung	3.464	3.135,46	24,90%	862,50	780,73	2.601,35	2.354,73	1,24%	0,41%	1,33%	0,44%
Finanzwesen & Versicherung	4.790	7.223,81	37,60%	1801,20	2716,15	2.989,22	4.507,66	1,42%	0,86%	2,54%	1,53%
Landwirtschaft	6.697	2.455,14	29,80%	1995,60	731,63	4.701,05	1.723,51	2,23%	0,95%	0,97%	0,41%
IT & Kommunikation	8.965	3.355,58	29,80%	2671,61	999,96	6.293,53	2.355,62	2,99%	1,27%	1,33%	0,56%
Andere	8.155	6.727,29	29,48%	2403,81	1983,00	5.751,08	4.744,29	2,73%	1,14%	2,68%	1,12%
Gastgewerbe	8.607	16.811,43	37,10%	3193,05	6237,04	5.413,55	10.574,39	2,57%	1,52%	5,97%	3,52%
Transportwesen	10.332	7.202,93	26,20%	2706,93	1887,17	7.624,86	5.315,76	3,62%	1,29%	3,00%	1,07%
Bauwesen	13.134	8.767,23	31,70%	4163,40	2779,21	8.970,35	5.988,02	4,26%	1,98%	3,38%	1,57%
Öff. Verwaltung & Verteidigung	14.358	25.110,43	29,48%	4232,21	7401,78	10.125,49	17.708,65	4,81%	2,01%	10,00%	4,18%
Bildung	16.830	4.557,61	23,40%	3938,26	1066,48	12.891,90	3.491,13	6,12%	1,87%	1,97%	0,60%
Adm. Dienstleistungen	25.483	25.792,85	37,60%	9581,73	9698,11	15.901,59	16.094,74	7,55%	4,55%	9,08%	5,47%
Gesundheitswesen	26.414	26.267,21	18,40%	4860,14	4833,17	21.553,68	21.434,04	10,24%	2,31%	12,10%	2,73%
Groß- und Einzelhandel	27.520	22.242,11	37,10%	10209,94	8251,82	17.310,11	13.990,29	8,22%	4,85%	7,90%	4,66%
Produktion	29.927	13.568,85	35,30%	10564,22	4789,80	19.362,75	8.779,05	9,20%	5,02%	4,96%	2,70%
<b>Gesamt</b>	<b>210.482</b>	<b>177.171</b>		<b>65.173</b>	<b>55.570</b>	<b>145.309</b>	<b>121.601</b>	<b>69,04%</b>	<b>30,96%</b>	<b>68,63%</b>	<b>31,37%</b>
						<b>210.482</b>	<b>177.171</b>	<b>100,00%</b>		<b>100,00%</b>	

Nachfrage Arbeitnehmer nach Sektoren, EU & USA.

Quelle: Eigene Darstellung, nach McKinsey<sup>175</sup> und US-Bureau of Labor<sup>176</sup>

Datei: Veränderung Arbeitsmarkt 2030 mit KI.

<sup>173</sup> Vgl. Eurostat. (2023c). Number of employees in the European Union in 2023, by sector.

<sup>174</sup> Vgl. Bureau of Labor Statistics. (2024). Number of employees in the United States in 2023, by industry.

<sup>175</sup> Vgl. McKinsey. (2020). The future of work in Europe, EU-wide perspective, Outlook 2030.

<sup>176</sup> Vgl. US Bureau of Labor Statistics. (2021). Projections overview and highlights, 2020-30.

Angebot nach Sektor	EU 2023	US 2023	EU 2030	US 2030		EU 2030 ohn	US 2030 ohne KI		EU 2030 mit	US 2030 mit KI
Bergbau	516	635	501	618		-136	115		-252	-117
Immobilien	1.871	2.476	1815	2411		91	219		-625	-770
Öff. Versorgung	3.191	586	3096	570		441	19		-715	-174
Kunst & Unterhaltung	3.370	2.580	3269	2512		195	623		-668	-158
Finanzwesen & Versicherung	5.601	6.710	5434	6533		-644	691		-2.445	-2.025
Landwirtschaft	7.129	2.295	6916	2235		-220	220		-2.215	-511
IT & Kommunikation	7.776	2.993	7544	2914		1.421	441		-1.251	-559
Andere	7.957	5.892	7720	5737		435	990		-1.969	-993
Gastgewerbe	8.913	14.159	8647	13787		-41	<b>3.025</b>		-3.234	-3.212
Transportwesen	10.771	6.474	10450	6304		-118	899		-2.825	-988
Bauwesen	13.678	8.132	13270	7918		-137	849		<b>-4.300</b>	-1.930
Öff. Verwaltung & Verteidigung	14.319	23.595	13893	22974		465	<b>2.136</b>		-3.767	<b>-5.266</b>
Bildung	15.615	4.018	15149	3912		1.681	645		-2.258	<b>-421</b>
<b>Adm. Dienstleistungen</b>	<b>20.425</b>	<b>22.891</b>	<b>19816</b>	<b>22289</b>		<b>5.667</b>	<b>3.504</b>		<b>-3.915</b>	<b>-6.194</b>
<b>Gesundheitswesen</b>	<b>22.689</b>	<b>22.275</b>	<b>22013</b>	<b>21689</b>		<b>4.401</b>	<b>4.578</b>		<b>-459</b>	<b>-255</b>
<b>Groß- und Einzelhandel</b>	<b>27.498</b>	<b>21.687</b>	<b>26678</b>	<b>21116</b>		<b>842</b>	<b>1.126</b>		<b>-9.368</b>	<b>-7.126</b>
<b>Produktion</b>	<b>32.059</b>	<b>12.913</b>	<b>31103</b>	<b>12573</b>		<b>-1.176</b>	<b>995</b>		<b>-11.740</b>	<b>-3.794</b>
Gesamt	203.375	160.311	197.314	156.094		13.168	21.076		-52.005	-34.494
Dem. Wandel	2,98%	2,63%								

Angebot AN nach Sektoren, EU & USA.

Quelle: Eigene Darstellung, nach McKinsey<sup>177</sup>, US-Bureau of Labor<sup>178</sup> und Eurostat.<sup>179</sup>

Datei: Veränderung Arbeitsmarkt 2030 mit KI.

<sup>177</sup> Vgl. Mc Kinsey. (2023). Generative AI and the future of work in America.

<sup>178</sup> Vgl. US Bureau of Labor Statistics. (2021). Projections overview and highlights, 2020-30.

<sup>179</sup> Vgl. Eurostat. (2023c). Number of employees in the European Union in 2023, by sector.

EU	Nachfrage n	Nachfrage o	Angebot	
Bergbau	249	364	501	
Immobilien	1.189	1.906	1.815	
Öff. Versorg	2.380	3.537	3.096	
Kunst & Unte	2.601	3.464	3.269	
Finanzweser	2.989	4.790	5.434	
Landwirtscha	4.701	6.697	6.916	
IT & Kommu	6.294	8.965	7.544	
Andere	5.751	8.155	7.720	
Gastgewerbe	5.414	8.607	8.647	
Transportwe	7.625	10.332	10.450	
Bauwesen	8.970	13.134	13.270	
Öff. Verwalt	10.125	14.358	13.893	
Bildung	12.892	16.830	15.149	
Adm. Dienst	15.902	25.483	19.816	
Gesundheits	21.554	26.414	22.013	
Groß- und Eir	17.310	27.520	26.678	
Produktion	19.363	29.927	31.103	
Gesamt	145.309	210.482	197.314	
USA	Nachfrage n	Nachfrage o	Angebot	
Bergbau	501	734	618	
Immobilien	1.641	2.630	2.411	
Öff. Versorg	397	590	570	
Kunst & Unte	2.355	3.135	2.512	
Finanzweser	4.508	7.224	6.533	
Landwirtscha	1.724	2.455	2.235	
IT & Kommu	2.356	3.356	2.914	
Andere	4.744	6.727	5.737	
Gastgewerbe	10.574	16.811	13.787	
Transportwe	5.316	7.203	6.304	
Bauwesen	5.988	8.767	7.918	
Öff. Verwalt	17.709	25.110	22.974	
Bildung	3.491	4.558	3.912	
Adm. Dienst	16.095	25.793	22.289	
Gesundheits	21.434	26.267	21.689	
Groß- und Eir	13.990	22.242	21.116	
Produktion	8.779	13.569	12.573	
Gesamt	121.601	177.171	156.094	
EU	Nachfrage n	Nachfrage o	Angebot	
Bergbau	0,13%	0,18%	0,25%	<b>49,71%</b>
Immobilien	0,60%	0,97%	0,92%	34,46%
Öff. Versorg	1,21%	1,79%	1,57%	23,11%
Kunst & Unte	1,32%	1,76%	1,66%	20,43%
Finanzweser	1,51%	2,43%	2,75%	<b>44,99%</b>
Landwirtscha	2,38%	3,39%	3,51%	32,03%
IT & Kommu	3,19%	4,54%	3,82%	16,58%
Andere	2,91%	4,13%	3,91%	25,50%
Gastgewerbe	2,74%	4,36%	4,38%	37,39%
Transportwe	3,86%	5,24%	5,30%	27,03%
Bauwesen	4,55%	6,66%	6,73%	32,40%
Öff. Verwalt	5,13%	7,28%	7,04%	27,12%
Bildung	6,53%	8,53%	7,68%	14,90%
Adm. Dienst	8,06%	12,92%	10,04%	19,75%
Gesundheits	10,92%	13,39%	11,16%	<b>2,08%</b>
Groß- und Eir	8,77%	13,95%	13,52%	35,11%
Produktion	9,81%	15,17%	15,76%	37,75%
Gesamt	73,64%	106,67%	100,00%	
	26,36%			
USA	Nachfrage n	Nachfrage o	Angebot	
Bergbau	0,32%	0,47%	0,40%	18,96%
Immobilien	1,05%	1,68%	1,54%	31,94%
Öff. Versorg	0,25%	0,38%	0,37%	30,44%
Kunst & Unte	1,51%	2,01%	1,61%	<b>6,27%</b>
Finanzweser	2,89%	4,63%	4,19%	31,00%
Landwirtscha	1,10%	1,57%	1,43%	22,87%
IT & Kommu	1,51%	2,15%	1,87%	19,17%
Andere	3,04%	4,31%	3,68%	17,30%
Gastgewerbe	6,77%	10,77%	8,83%	23,30%
Transportwe	3,41%	4,61%	4,04%	15,68%
Bauwesen	3,84%	5,62%	5,07%	24,38%
Öff. Verwalt	11,34%	16,09%	14,72%	22,92%
Bildung	2,24%	2,92%	2,51%	10,76%
Adm. Dienst	10,31%	16,52%	14,28%	27,79%
Gesundheits	13,73%	16,83%	13,89%	<b>1,18%</b>
Groß- und Eir	8,96%	14,25%	13,53%	<b>33,75%</b>
Produktion	5,62%	8,69%	8,05%	30,18%
Gesamt	77,90%	113,50%	100,00%	
	22,10%			

Berechnung der relativen Anteile von Angebot & Nachfrage.

Quelle: Eigene Darstellung, nach McKinsey<sup>180</sup>, US-Bureau of Labor<sup>181</sup> und Eurostat.<sup>182</sup>

Datei: Veränderung Arbeitsmarkt 2030 mit KI.

<sup>180</sup> Vgl. Mc Kinsey. (2023). Generative AI and the future of work in America.

<sup>181</sup> Vgl. US Bureau of Labor Statistics. (2021). Projections overview and highlights, 2020-30.

<sup>182</sup> Vgl. Eurostat. (2023c). Number of employees in the European Union in 2023, by sector.

## Abbildungsverzeichnis

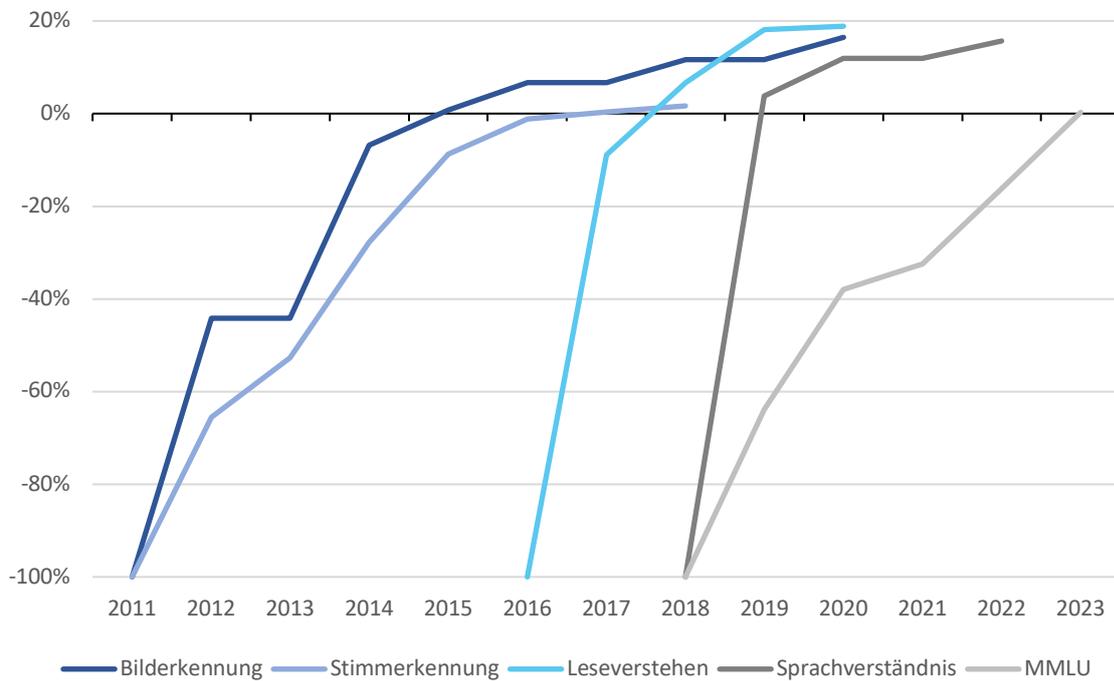


Abbildung 1: Leistungsbenchmarks von KI-Systemen, relativ zu menschlicher Leistung.

Quelle: eigene Darstellung, nach Stanford University<sup>183</sup> und Kiele<sup>184</sup>

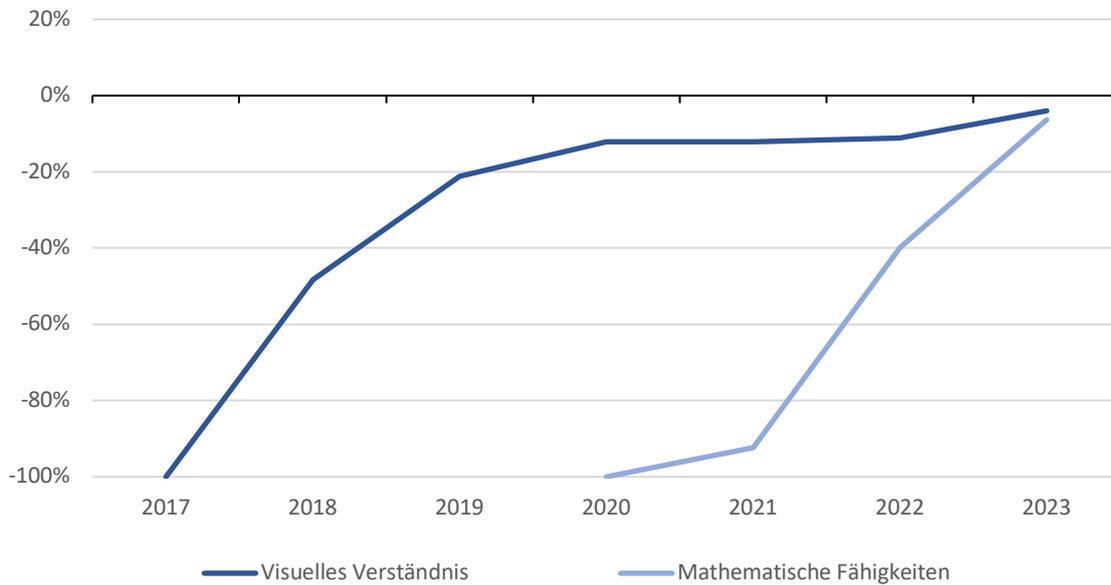


Abbildung 2: Ausgewählte Fähigkeiten von KI, in Relation zu Menschen

Quelle: Eigene Darstellung, nach Stanford University<sup>185</sup> und VCR<sup>186</sup>

<sup>183</sup> Vgl. Ebenda. S. 81.

<sup>184</sup> Vgl. Kiele, D. u.a. (2023). Plotting Progress in AI.

<sup>185</sup> Vgl. Ebenda. S. 81.

<sup>186</sup> Vgl. VCR. (2024). VCR Leaderboard.

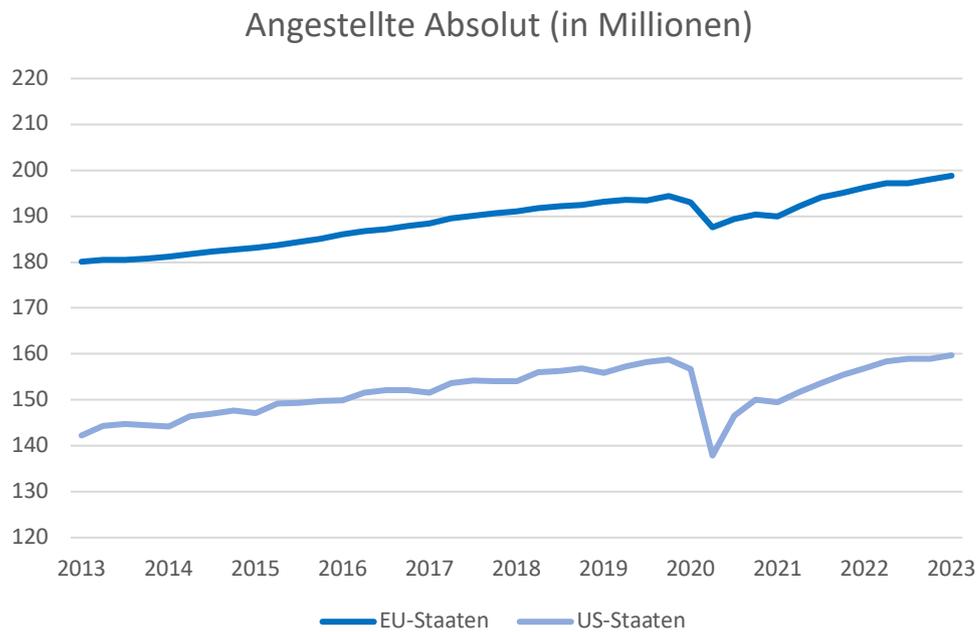


Abbildung 3: Angestellte Absolut 2013-2023, in EU- und US-Staaten.

Quelle: Eigene Darstellung, nach Eurostat<sup>187</sup> und Bureau of Labor<sup>188</sup>

---

<sup>187</sup> Vgl. Eurostat. (2023c). Number of employees in the European Union from 2009 to 2023.

<sup>188</sup> Vgl. Bureau of Labor Statistics. (2024). Monthly employment level of the United States from 2011 to 2024.

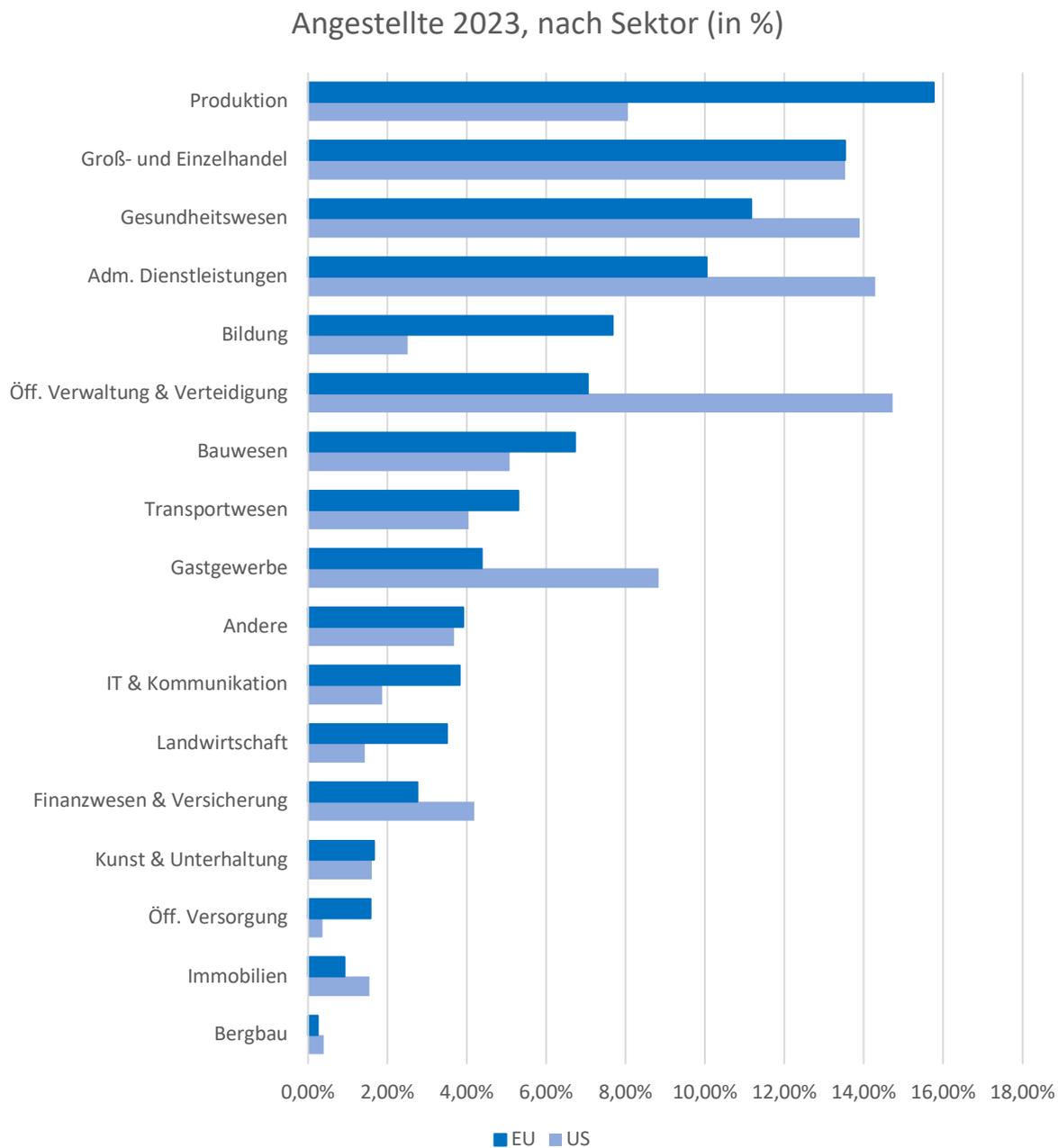


Abbildung 4: Angestellte 2023 in Prozentwerten nach Sektor, EU- und US-Staaten.

Quelle: Eigene Darstellung und Gliederung, nach Eurostat<sup>189</sup> und Bureau of Labor<sup>190</sup>

<sup>189</sup> Vgl. Eurostat. (2023c). Number of employees in the European Union in 2023, by sector.

<sup>190</sup> Vgl. Bureau of Labor Statistics. (2024). Number of employees in the United States in 2023, by industry.

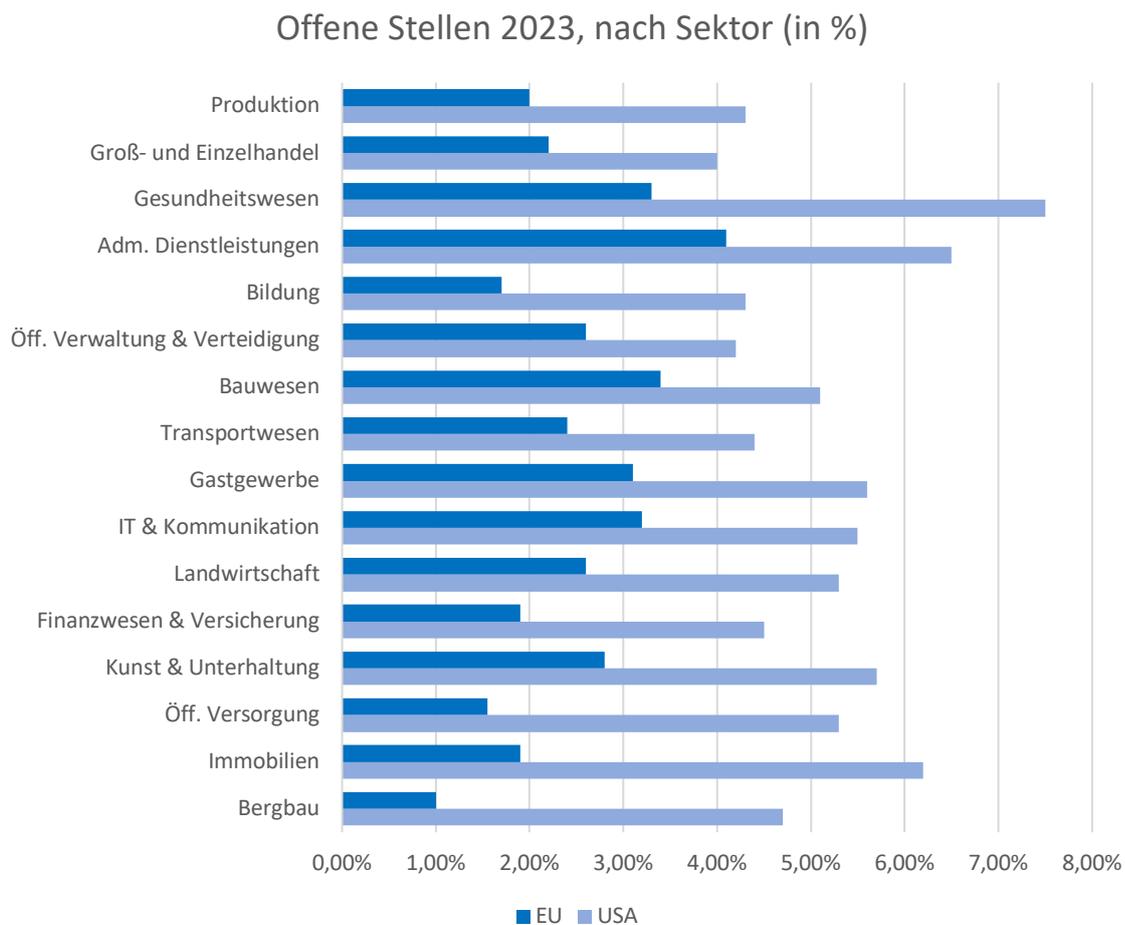


Abbildung 5: Offene Stellen 2023 in Prozentwerten nach Sektor, EU- und US-Staaten.

Quelle: Eigene Darstellung und Gliederung, nach Eurostat<sup>191</sup> und Bureau of Labor<sup>192</sup>

<sup>191</sup> Vgl. Eurostat. (2024f). Job Vacancy Statistics by NACE Rev. 2 activity, occupation, and NUTS 2 regions.

<sup>192</sup> Vgl. Bureau of Labor Statistics. (2024). Job openings levels and rates by industry and region.

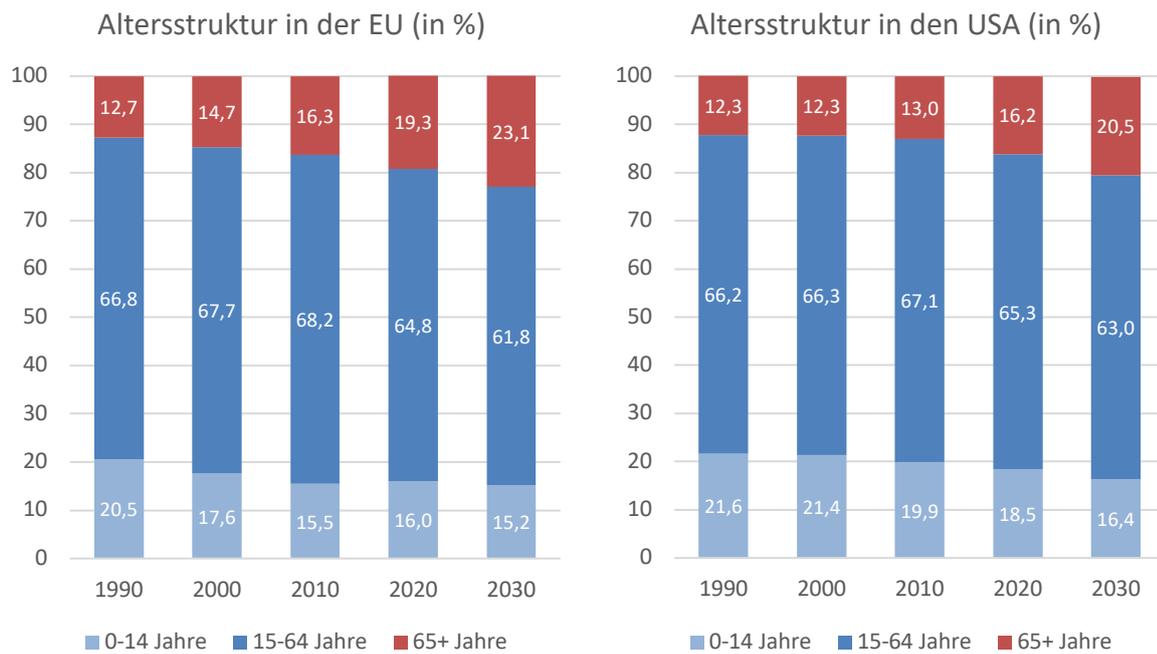


Abbildung 6: Altersstruktur in der EU und den USA, in % der Gesamtbevölkerung.

Quelle: Eigene Darstellung, nach BpB<sup>193</sup> und UN DESA<sup>194</sup>

<sup>193</sup> Vgl. BpB. (2018). Altersstruktur und Bevölkerungsentwicklung.

<sup>194</sup> Vgl. UN DESA. (2022). USA: Altersstruktur von 1950 bis 2023 und Prognosen bis 2050.

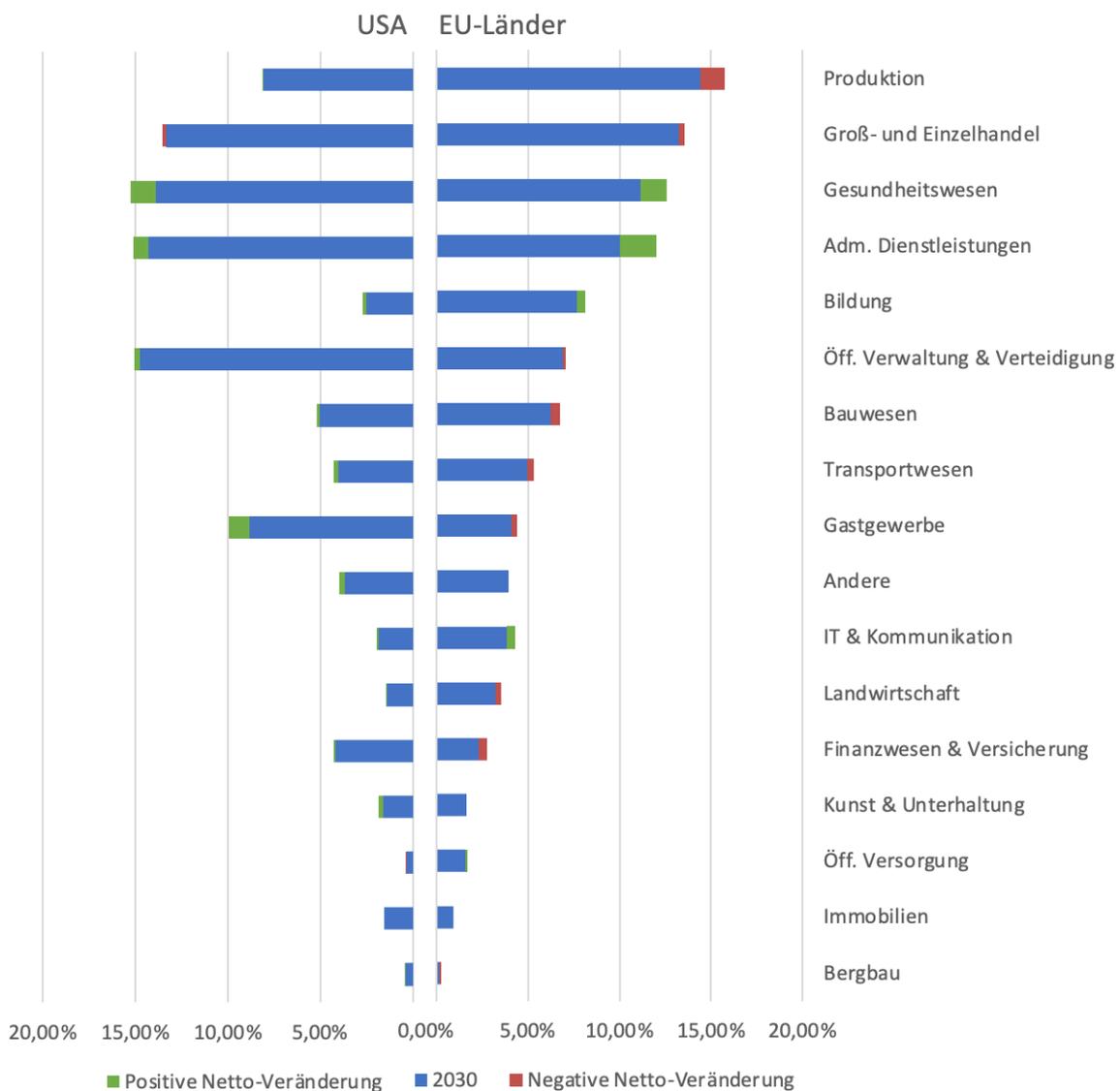


Abbildung 7: Prognose der Arbeitsmärkte 2030 (Nachfrage), ohne gen. KI, nach Sektoren, in Prozent.

Quelle: Eigene Darstellung, nach McKinsey<sup>195</sup> und US-Bureau of Labor<sup>196</sup>

<sup>195</sup> Vgl. Ebenda.

<sup>196</sup> Vgl. US Bureau of Labor Statistics. (2021). Projections overview and highlights, 2020-30.

### Automatisierungspotenzial nach Sektoren

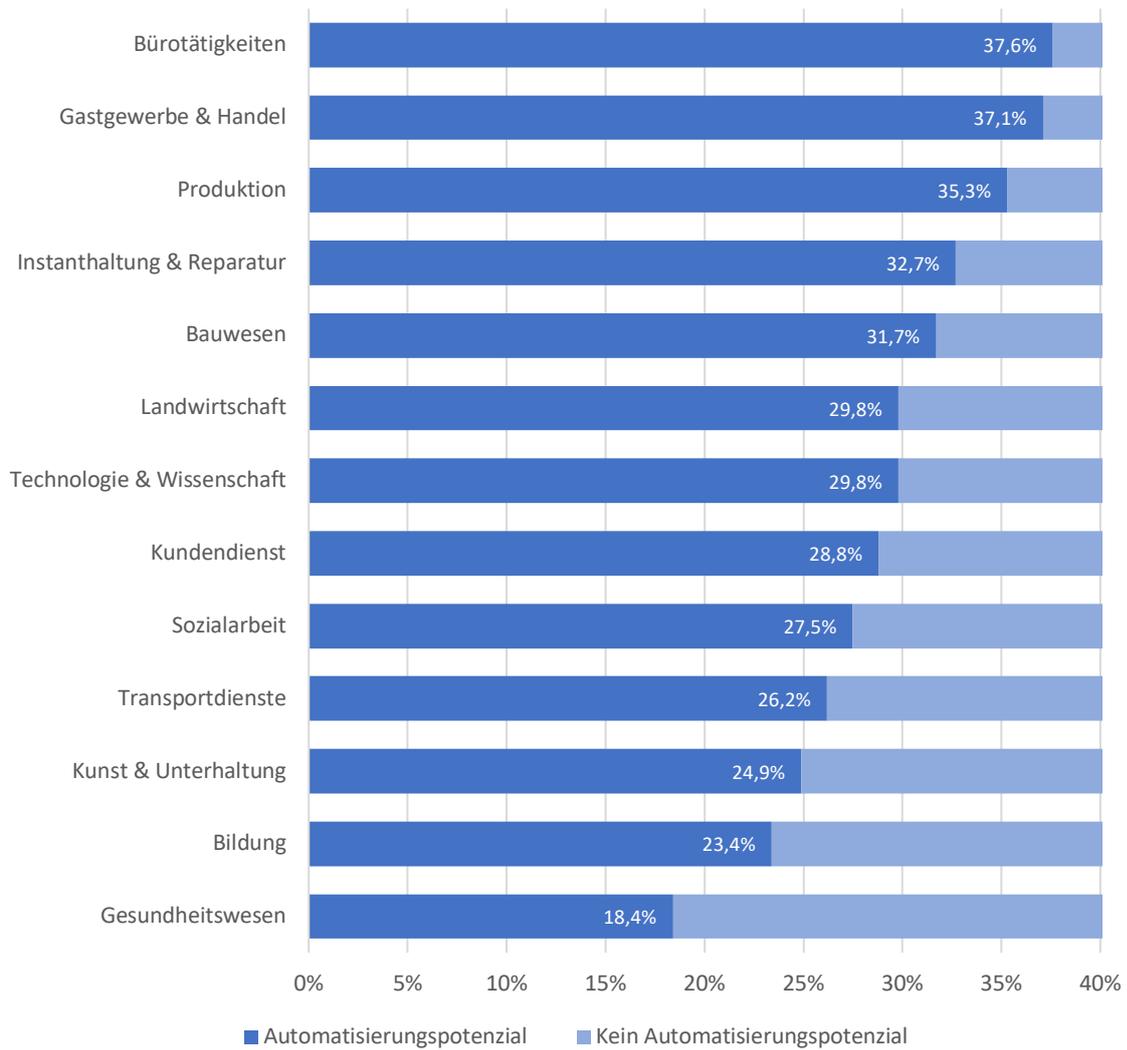


Abbildung 8: Automatisierungspotenzial nach Sektoren, in Prozent.

Quelle: Eigene Darstellung, nach McKinsey<sup>197</sup>

<sup>197</sup> Vgl. Mc Kinsey. (2023). Generative AI and the future of work in America.

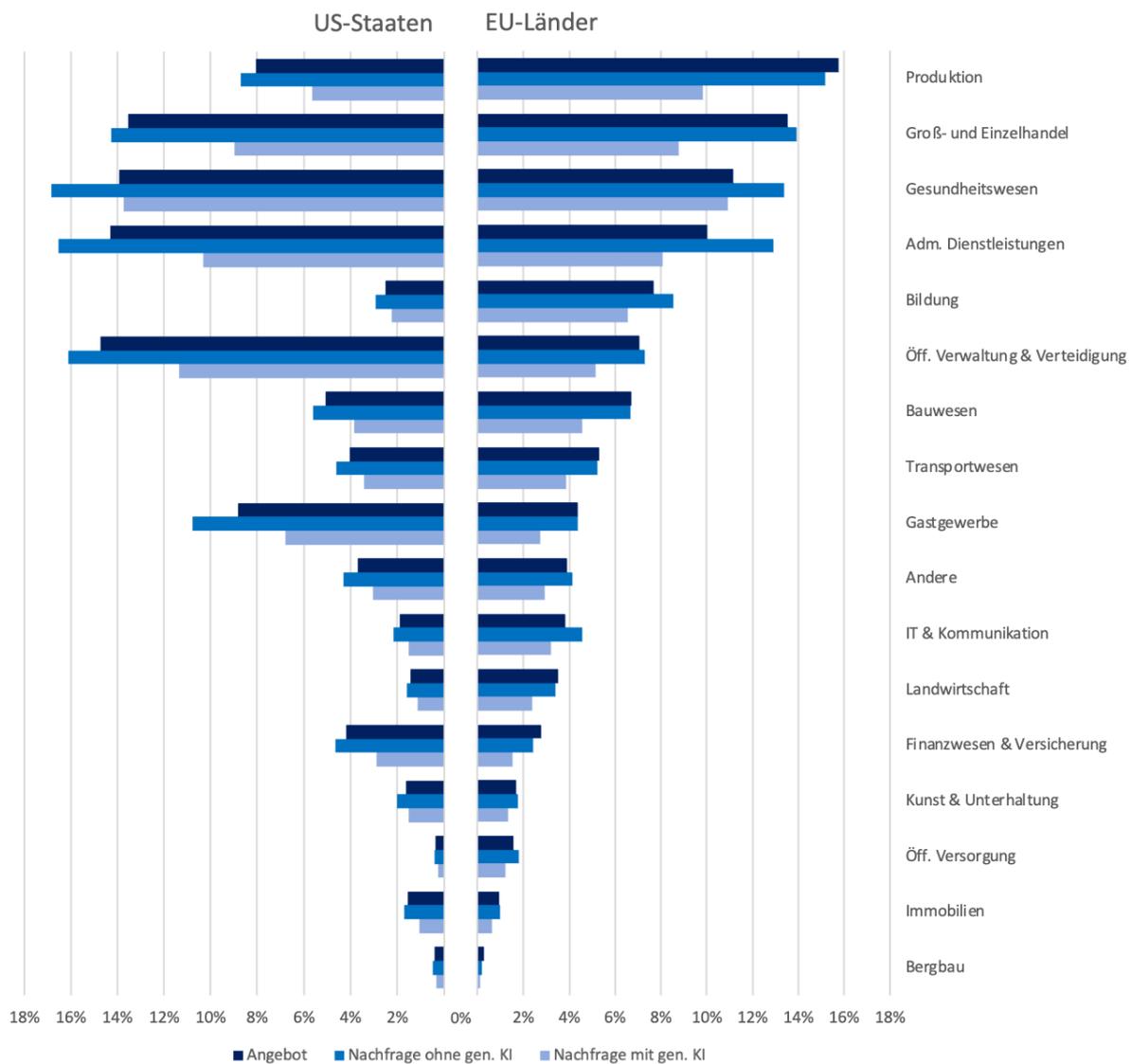


Abbildung 9: Prognose der Arbeitsmärkte 2030, relativ in Prozent zum Gesamtangebot.

Quelle: Eigene Darstellung, nach McKinsey<sup>198</sup>, US-Bureau of Labor<sup>199</sup> und Eurostat.<sup>200</sup>

<sup>198</sup> Vgl. Mc Kinsey. (2023). Generative AI and the future of work in America.

<sup>199</sup> Vgl. US Bureau of Labor Statistics. (2021). Projections overview and highlights, 2020-30.

<sup>200</sup> Vgl. Eurostat. (2023c). Number of employees in the European Union in 2023, by sector.

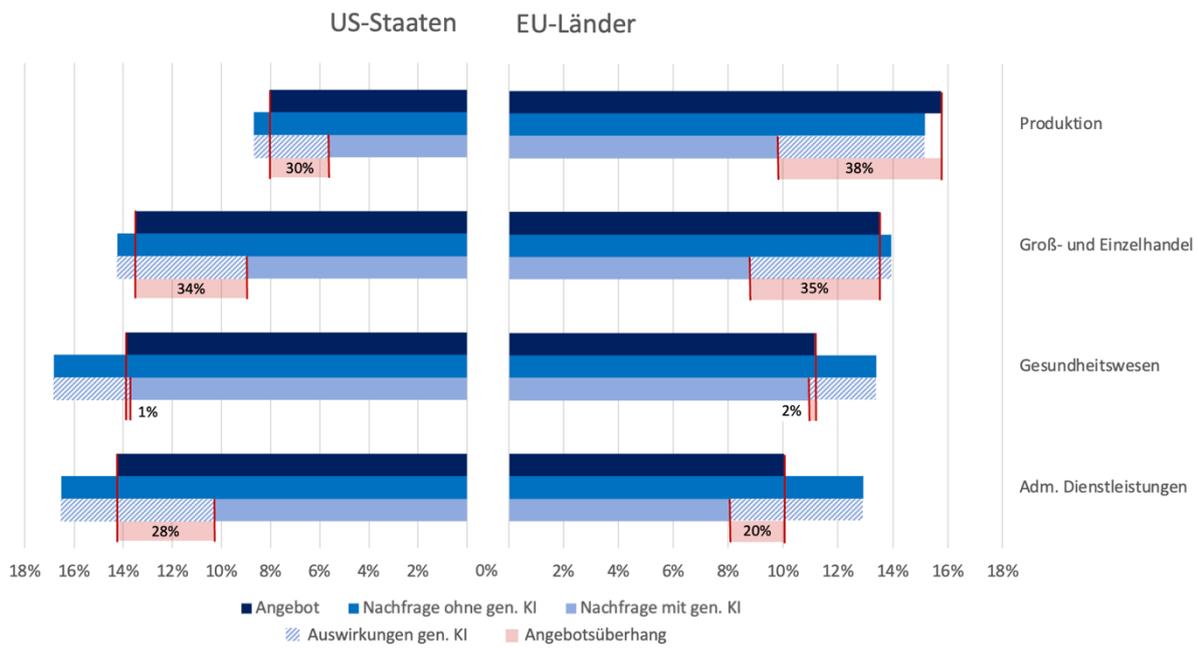


Abbildung 10: Ausgewählte Sektoren 2030, relativ in Prozent zum Gesamtangebot.

Quelle: Eigene Darstellung, nach McKinsey<sup>201</sup>, US-Bureau of Labor<sup>202</sup> und Eurostat.<sup>203</sup>

<sup>201</sup> Vgl. Ebenda.

<sup>202</sup> Vgl. US Bureau of Labor Statistics. (2021). Projections overview and highlights, 2020-30.

<sup>203</sup> Vgl. Eurostat. (2023c). Number of employees in the European Union in 2023, by sector.

## **Ehrenwörtliche Erklärung**

Ich erkläre ehrenwörtlich:

dass ich meine Studienarbeit ohne fremde Hilfe angefertigt habe, dass ich die Übernahme wörtlicher Zitate aus der Literatur sowie die Verwendung der Gedanken anderer Autoren an den entsprechenden Stellen innerhalb der Arbeit gekennzeichnet habe, dass ich meinen Praxistransferbericht bei keiner anderen Prüfung vorgelegt habe.

Alle Quellen, die dem World Wide Web entnommen oder in einer sonstigen digitalen Form verwendet wurden, sind der Arbeit beigelegt.

Ich bin mir bewusst, dass eine falsche Erklärung rechtliche Folgen haben wird.

Berlin, den 07.07.2024

---

Thorben Danegger