

Kerkhof, Anna; Licht, Thomas; Menkhoff, Manuel; Wohlrabe, Klaus

Article

Die Nutzung von Künstlicher Intelligenz in der deutschen Wirtschaft

ifo Schnelldienst

Provided in Cooperation with:

Ifo Institute – Leibniz Institute for Economic Research at the University of Munich

Suggested Citation: Kerkhof, Anna; Licht, Thomas; Menkhoff, Manuel; Wohlrabe, Klaus (2024) : Die Nutzung von Künstlicher Intelligenz in der deutschen Wirtschaft, ifo Schnelldienst, ISSN 0018-974X, ifo Institut - Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung an der Universität München, München, Vol. 77, Iss. 08, pp. 39-43

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/302769>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

Anna Kerkhof, Thomas Licht, Manuel Menkhoff und Klaus Wohlrabe

Die Nutzung von Künstlicher Intelligenz in der deutschen Wirtschaft

HINTERGRUND

Künstliche Intelligenz (KI) hat sich in den vergangenen Jahren rasant entwickelt. Von der Automatisierung industrieller Prozesse bis zur Vorhersage von Kundenverhalten – KI ist ein treibender Motor in der modernen Wirtschaft. Unternehmen weltweit nutzen KI, um ihre Effizienz zu steigern, Kosten zu senken und innovative Produkte und Dienstleistungen zu entwickeln. KI revolutioniert nicht nur Geschäftsmodelle, sondern verändert auch grundlegend, wie Unternehmen agieren und Entscheidungen treffen. Doch mit dieser rasanten Entwicklung gehen Herausforderungen einher, insbesondere im Hinblick auf ethische und regulatorische Aspekte.

Auch in Deutschland hat KI das Potenzial, die Wirtschaft grundlegend zu transformieren. In nahezu allen Branchen – von der Automobilindustrie über das Gesundheitswesen bis hin zur Finanzbranche – setzt sich der Einsatz von KI-Technologien immer weiter durch. Diese Technologien verändern nicht nur Arbeitsprozesse, sondern auch die Art und Weise, wie Unternehmen strategische Entscheidungen treffen und mit ihren Kunden interagieren. Deutschland, das für seine Innovationskraft und technische Exzellenz bekannt ist, sieht sich dabei einer doppelten Herausforderung und Chance gegenüber: Es gilt, KI nicht nur schnell und effizient zu adaptieren, sondern auch aktiv an ihrer Weiterentwicklung mitzuwirken und so internationale Standards zu setzen.

Die theoretische und empirische Forschung zu den Auswirkungen, sowohl individuell, firmenspezifisch, gesamtwirtschaftlich als auch gesellschaftlich, steht erst noch ganz am Anfang.¹ Daten zur Nutzung von KI auf den verschiedenen Ebenen sind noch rar und noch seltener in einer zeitlichen Entwicklungsperspektive verfügbar. Der vorliegende Artikel liefert einen Beitrag über KI-Nutzung von Unternehmen in Deutschland.

EUROPÄISCHE VERORDNUNG ÜBER KÜNSTLICHE INTELLIGENZ

Mit der wachsenden Bedeutung von KI in der Wirtschaft steigen auch die Anforderungen an ihre Regulierung. Hier kommt der *AI Act* ins Spiel, der erste umfassende gesetzliche Rahmen für Künstliche Intelli-

¹ McElheran et al. (2024) geben einen Überblick über aktuellen Forschungsstand insbesondere mit Blick auf die Auswirkungen auf Unternehmensebene.

IN KÜRZE

Künstliche Intelligenz (KI) hat sich zu einem zentralen Treiber der modernen Wirtschaft entwickelt. Insbesondere in Deutschland transformiert KI eine Vielzahl von Branchen – von der Automobilindustrie bis hin zur Finanzbranche – und beeinflusst maßgeblich strategische Entscheidungen und Kundeninteraktionen. Die Europäische Verordnung über Künstliche Intelligenz, die im August 2024 in Kraft getreten ist, verfolgt einen risikobasierten Ansatz zur Regulierung von KI-Systemen, um hohe Sicherheits- und Ethikstandards zu gewährleisten. Trotz der regulatorischen Herausforderungen hat die KI-Nutzung in deutschen Unternehmen im vergangenen Jahr stark zugenommen: Der Anteil der Unternehmen, die angeben, KI zu nutzen, stieg von 13,3% im Juni 2023 auf 27% im Folgejahr. Besonders im Verarbeitenden Gewerbe nutzen 31% der Unternehmen KI. Die Mehrheit der Unternehmen erwartet positive Produktivitätseffekte durch KI, mit geschätzten Produktivitätssteigerungen von 8% für das eigene Unternehmen und gesamtwirtschaftlich 12% in den nächsten fünf Jahren. Insgesamt zeigt sich, dass KI in Deutschland zunehmend als Schlüsseltechnologie wahrgenommen wird, die wesentliche Wachstumspotenziale für die Zukunft bietet.

genz in der Europäischen Union. Dieser Rechtsrahmen wurde nach drei Jahren intensiver Diskussionen am 13. März 2024 vom Europäischen Parlament genehmigt und trat am 2. August 2024 in Kraft.

Der *AI Act* verfolgt einen risikobasierten Ansatz zur Klassifizierung und Regulierung von KI-Systemen. Ziel ist es, einen harmonisierten Rechtsrahmen zu schaffen, der sowohl die Entwicklung und Nutzung von KI fördert als auch hohe Sicherheits- und Ethikstandards sicherstellt. Durch die Klassifizierung von KI-Systemen nach ihrem Risikopotenzial werden differenzierte Anforderungen festgelegt: Hochrisikosysteme, die etwa in kritischen Bereichen wie Medizin oder Justiz eingesetzt werden, unterliegen strengen Auflagen, während Systeme mit geringerem Risiko weniger strenge Vorgaben erfüllen müssen.

Für Privatpersonen bedeutet der *AI Act* erhöhte Sicherheit und Transparenz im Umgang mit KI-Systemen, die ihre Daten nutzen oder Entscheidungen beeinflussen. Unternehmen stehen vor der Heraus-

forderung, ihre KI-Anwendungen und -Prozesse an die neuen regulatorischen Anforderungen anzupassen, was sowohl zusätzlichen Aufwand als auch Kosten mit sich bringt. Gleichzeitig eröffnet der AI Act die Möglichkeit, durch die Einhaltung hoher Standards das Vertrauen der Kunden zu gewinnen und sich im Wettbewerb zu differenzieren.

STARKE ZUNAHME DER KI-NUTZUNG INNERHALB DEUTSCHER UNTERNEHMEN

Wie bereits im Vorjahr wurden die Unternehmen im Rahmen der monatlichen ifo Konjunkturumfrage nach ihrer Nutzung von Künstlicher Intelligenz (KI-Nutzung) gefragt. Hierbei wurde nicht näher spezifiziert, um welche KI-Anwendungen es sich genau handeln muss. Es wurde nur gefragt, ob KI im Unternehmen bereits genutzt wird, ihre Nutzung geplant ist, die KI-Nutzung diskutiert wird oder kein Thema ist.² Insgesamt haben rund 6 000 Unternehmen eine Antwort abgegeben. Im Juni 2023 berichteten deutschlandweit 13,3% der Unternehmen, dass sie KI nutzen (Schaller et al. 2023). Dieser Wert hat sich binnen eines Jahres mehr als verdoppelt. In der aktuellen Umfrage gaben 27% der Unternehmen an, KI zu nutzen. Diese Zunahme zeigt sich sektorübergreifend. Wie bereits im Vorjahr wurde diese Entwicklung stark vom Verarbeitenden Gewerbe getrieben. Hier gab fast ein Drittel der Unternehmen an, KI zu nutzen (31%; 2023: 17,3%). Überdies war in nur in 13,1% der befragten Unternehmen KI kein

² Garnitz und Schaller (2023) zeigen, inwieweit KI in Personalabteilungen von Unternehmen eingesetzt wird.

Thema. In der Gesamtwirtschaft belief sich dieser Wert auf 21,2%.

Etwas weniger häufig wurde KI in den Sektoren Handel, Dienstleistungen und Bau genutzt. Während 27,7% der Dienstleistungsunternehmen KI nutzen, sind es im Handel 22% und im Bau lediglich 11,6% (vgl. Abb. 1). Eine weitere Beobachtung in diesem Kontext ist, dass die Diskussion um, respektive die Einführung und Nutzung von KI-Anwendungen weiter fortgeschritten ist, je größer ein Unternehmen in Bezug auf Beschäftigte und Jahresumsatz ist.

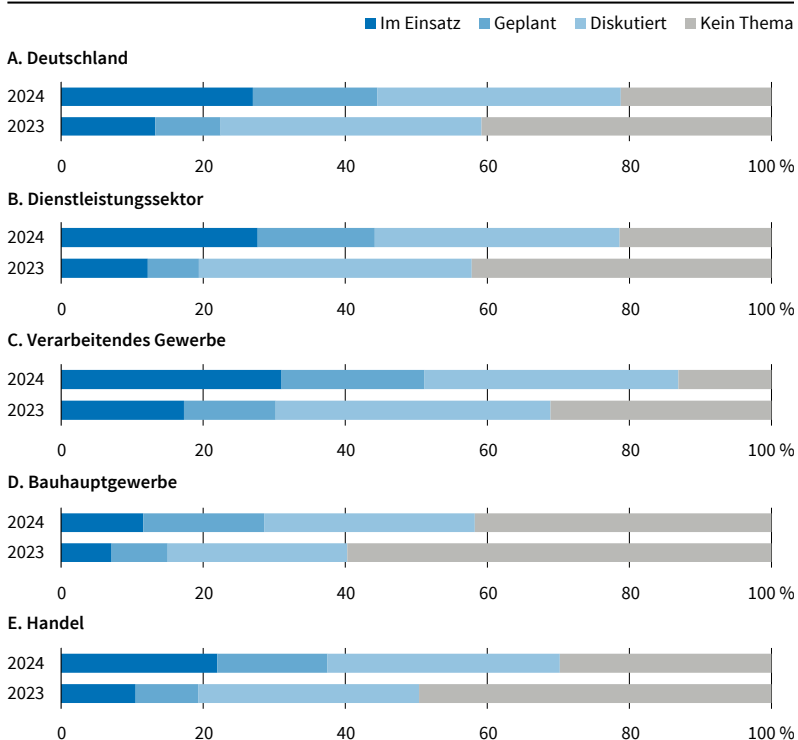
In den einzelnen Branchen innerhalb der Sektoren zeigen sich starke Unterschiede hinsichtlich der Nutzung von KI. In der Gesamtschau lässt sich jedoch festhalten, dass die Nutzung und die Pläne einer zukünftigen Nutzung über alle Branchen hinweg zugenommen haben. Besonders deutlich zeigte sich diese Zunahme beispielsweise im Textilgewerbe und im Bereich der Unternehmens- sowie der Rechts- und Steuerberatung. Hier stieg der Anteil der KI-Nutzenden innerhalb der vergangenen zwölf Monate um bis zu 37,9 Prozentpunkte. Mit Wachstumsraten von weniger als 5 Prozentpunkten fiel das Wachstum im Landverkehr, in der Metallerzeugung und -verarbeitung sowie im Bauhauptgewerbe am geringsten aus.

Bei näherer Betrachtung der absoluten Nutzungszahlen der einzelnen Branchen finden sich die Spitzenreiter in den Reihen der Dienstleistungsunternehmen (vgl. Abb. 2).

Besonders Unternehmen aus den Bereichen Werbung und Marktforschung, Informationstechnologie sowie Informationsdienstleistungen stechen mit KI-Nutzungsquoten von 72,3%, 61,7% bzw. 60,2% deutlich hervor. Das Schlusslicht bilden im Dienstleistungssektor der Landverkehr und die Gastronomie. Hier nutzen lediglich 11,8% beziehungsweise 16,4% KI. Im Verarbeitenden Gewerbe liegen die Nutzungsquoten zwar im Durchschnitt über jenen der Dienstleister, Werte zwischen 60% und 70% lassen sich jedoch nicht finden. Mit 52,7% liegen die Kraftwagen- und Kraftwagenteilehersteller im Verarbeitenden Gewerbe deutlich vorne. Ebenfalls intensiv wird KI bei Herstellern von Datenverarbeitungsgeräten, Bekleidung und pharmazeutischen Erzeugnissen genutzt. Insgesamt zeigt sich, dass im Verarbeitenden Gewerbe der Teil der Unternehmen, in denen das Thema KI überhaupt keine Rolle spielt, sehr klein ist. In fast 90% der Unternehmen wird zumindest über die Einführung von KI diskutiert, wenn nicht sogar konkrete Schritte geplant oder eine KI-Anwendung bereits genutzt.

Deutlich weniger Beachtung findet das Thema KI im Handel und vor allem im Baugewerbe. Im Handel ist KI bei 29,8% der Unternehmen kein Thema. Gleichzeitig diskutieren 32,7% der Händler über den Einsatz von KI im eigenen Unternehmen. Im Baugewerbe diskutieren 29,7% die Nutzung; für 41,8% spielt das Thema überhaupt keine Rolle. Hier zeigt sich deutlich, welche Sektoren vor allem von den Errungenschaften im Bereich der KI-Anwendungen profitieren kön-

Abb. 1
KI-Nutzung in den Sektoren



Quelle: ifo Konjunkturumfragen Juni 2024.

© ifo Institut

nen. In der Industrie sowie im Dienstleistungssektor finden Unternehmen zahlreiche Prozesse, die durch Nutzung einer oder mehrerer KI-Anwendungen angepasst und effizienter gestaltet werden können. Im Handel und insbesondere im Baugewerbe lassen sich Arbeitsabläufe hingegen weniger oft durch KI-Nutzung verschlanken.

In der Gesamtschau lässt sich erkennen, dass die KI-Nutzung in Deutschland im vergangenen Jahr deutlich zugenommen hat und das Thema KI in den Unternehmen angekommen ist. In mehr als drei Viertel der deutschen Unternehmen ist die Nutzung von KI-Anwendungen in der Diskussion, in Planung oder bereits Teil des Arbeitsalltags.

Wie ordnen sich diese Umfrageergebnisse im Ländervergleich ein? Für die USA sind die Zahlen und die Entwicklung zur KI-Nutzung noch nicht eindeutig. McElheran et al. (2024) finden für die USA einen Nutzungsgrad von 6% unter 850 000 befragten Unternehmen. Wenn die Unternehmensgröße berücksichtigt wird, steigt dieser Wert auf 18%. Die Zahlen beziehen sich jedoch auf das Jahr 2018. Eine aktuelle Umfrage vom Februar 2024 zeigt für die USA lediglich Werte um 5% (Bonney et al. 2024). Jedoch steigt auch dort der Nutzungsgrad bei größeren Unternehmen. Dies würde implizieren, dass es keine grundlegende Steigerung der KI-Nutzung gegeben hat. In der Europäischen Union lag 2023 die durchschnittliche KI-Nutzung bei 8% der Unternehmen mit mindestens zehn Beschäftigten (Eurostat 2024). Die höchste Nutzungsrate wurde mit 15,2% für Dänemark ermittelt. Die dort erhobenen Zahlen für Deutschland lagen mit 11,6% nicht weit von ifo-Ergebnissen für 2023 entfernt (Schaller et al. 2023).

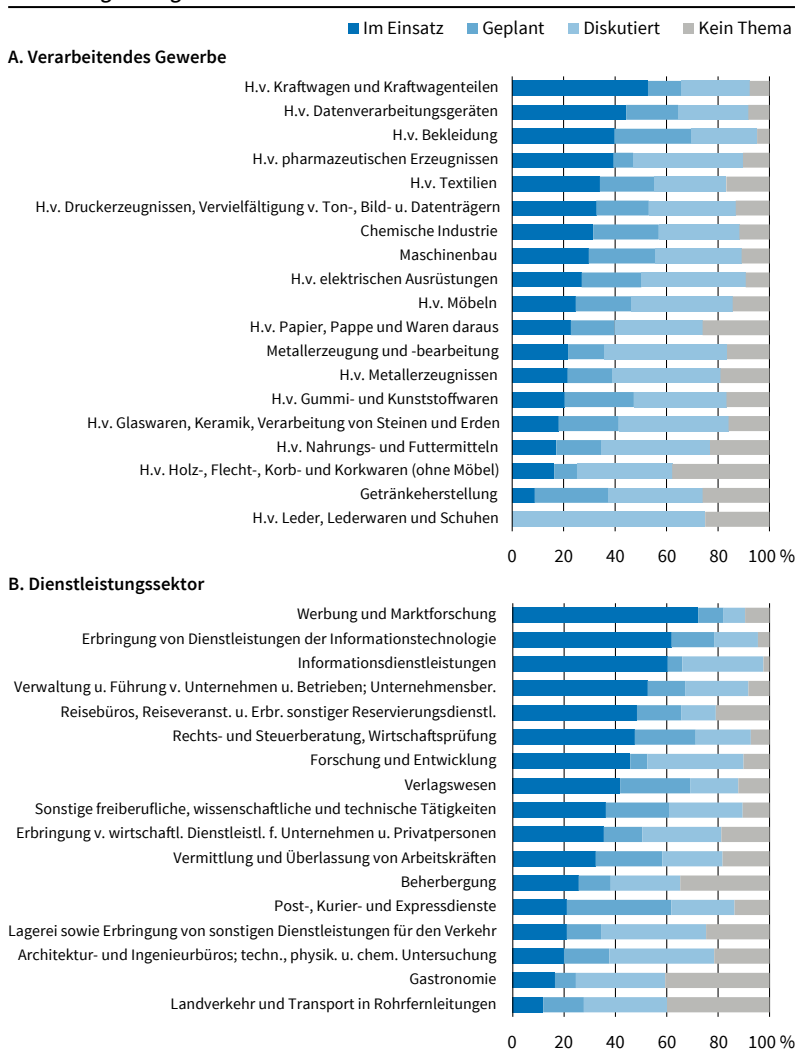
DAS PRODUKTIVITÄTSSTIEGERUNGSPOTENZIAL VON KI

Wie hoch schätzen Unternehmen in Deutschland das Produktivitätspotenzial von KI ein?³ In den ifo Konjunkturumfragen wurden die Unternehmen sowohl nach dem gesamtwirtschaftlichen Produktivitätspotenzial als auch nach dem Produktivitätspotenzial von KI für das jeweilige Unternehmen in den nächsten fünf Jahren gefragt. Dies ist zum einen relevant, da Unternehmen KI nur dann einsetzen, wenn sie sich davon entsprechende Produktivitätssteigerungen versprechen. Zum anderen bietet die Aggregation der unternehmensspezifischen Produktivitätserwartungen eine Möglichkeit, die gesamtwirtschaftlichen Wachstumschancen von KI für die nächsten Jahre abzuschätzen.

Konkret wurden die Unternehmen zunächst gefragt, ob sie überhaupt positive Effekte von KI auf die Produktivität erwarten. Die überwiegende Mehrheit der Unternehmen erwartet positive Produktivitätseffekte von KI sowohl für das eigene Unternehmen

³ Czarnitzki et al. (2023) untersuchen den Zusammenhang zwischen KI und Firmenproduktivität und finden einen positiven Zusammenhang.

Abb. 2
KI-Nutzung in ausgewählten Branchen



H.v. = Herstellung von.
Quelle: ifo Konjunkturumfragen Juni 2024.

© ifo Institut

(70%) als auch für die Gesamtwirtschaft (84%) (vgl. Tab. 1). Die Unternehmen mit positiven Produktivitätserwartungen durch KI wurden zusätzlich gebeten, die Höhe der erwarteten Produktivitätssteigerungen in den nächsten fünf Jahren einzuschätzen. Die Frage wurde in Form eines Intervalls gestellt, das es den Unternehmen ermöglicht, ihre Unsicherheit bezüglich dieser Erwartungen auszudrücken. Unternehmen, die positive Produktivitätseffekte erwarten, schätzen die kumulierten Produktivitätszuwächse in den nächsten fünf Jahren für ihr Unternehmen auf durchschnittlich 8% bis 16% und für das gesamtwirtschaftliche Potenzial auf durchschnittlich 9% bis 20%. Die große Spannweite in beiden Fällen spiegelt die Unsicherheit der Unternehmen über die möglichen Produktivitätssteigerungen wider. Zwischen den Branchen gibt es große Unterschiede. Am höchsten sind die erwarteten Effekte bei den Dienstleistern und im Handel. Es folgt das Verarbeitende Gewerbe. Im Baugewerbe sind die erwarteten Produktivitätssteigerungen am geringsten. Dies deckt sich mit dem geringen Anteil von Unternehmen, die KI im Baugewerbe einsetzen.

Tab. 1

Firmenspezifisches und gesamtwirtschaftliches Produktivitätspotenzial von KI – Erwartungen der Unternehmen

	Erwartetes gesamtwirtschaftliches Produktivitätspotenzial				
	Gesamt	Verarbeitendes Gewerbe	Dienstleistungssektor	Handel	Bauhauptgewerbe
Keine Erhöhung	16,4	15,5	11,8	22,8	44,1
Erhöhung	83,6	84,5	88,2	77,2	55,9
Erhöhung liegt zwischen x und y %					
x	9,2	7,8	10,2	9,1	8,2
y	19,6	17,3	20,9	23	14,8
Mittelwert des Wahrscheinlichkeitsintervalls	14,4	12,55	15,55	16,05	11,5
Durchschnitt insgesamt	12,04	10,61	13,72	12,39	6,43
	Erwartetes unternehmensspezifisches Produktivitätspotenzial				
Keine Erhöhung	30	25,5	26,4	40,7	58,6
Erhöhung	70	74,5	73,6	59,3	41,4
Erhöhung liegt zwischen x und y %					
x	7,5	6,4	8,6	7,3	5,3
y	15,5	13,7	17,3	15,5	10,7
Mittelwert des Wahrscheinlichkeitsintervalls	11,5	10,05	12,95	11,4	8
Durchschnitt insgesamt	8,05	7,49	9,53	6,76	3,31

Quelle: ifo Konjunkturumfragen Juni 2024.

© ifo Institut

Über alle Branchen hinweg fallen die gesamtwirtschaftlichen Erwartungen höher aus als die unternehmensspezifischen Erwartungen. Da die ifo Konjunkturumfragen annähernd repräsentativ für die deutsche Wirtschaft sind (Hiersemenzel et al. 2022), erscheint dieser deutliche Unterschied zwischen den durchschnittlichen unternehmensspezifischen und gesamtwirtschaftlichen Erwartungen auf den ersten Blick überraschend. Dies könnte auf zu optimistische gesamtwirtschaftliche Erwartungen aufgrund des KI-Hypes, die sich auf Unternehmensebene nicht realisieren lassen, zurückzuführen sein. Ein weiterer Grund könnte eine erwartete Reallokation hin zu Branchen sein, die sich von KI höhere Produktivitätssteigerungen versprechen. Um die Ursache besser einschätzen zu können, bedarf es vertiefender Analysen und weiterer Einschätzungen der Unternehmen im Zeitverlauf.

MAKROÖKONOMISCHE IMPLIKATIONEN

Welche makroökonomischen Implikationen lassen sich aus den unternehmensspezifischen Erwartungen ableiten und wie sind die Schätzungen im Vergleich zur Literatur einzuordnen? Multipliziert man den Mittelwert des Wahrscheinlichkeitsintervalls mit dem Anteil der Unternehmen, die positive Produktivitätseffekte erwarten, so ergibt sich ein durchschnittlich erwartetes gesamtwirtschaftliches Produktivitätswachstum in den nächsten fünf Jahren von 12% auf Basis der gesamtwirtschaftlichen Erwartungen und von 8% auf Basis der unternehmensspezifischen Erwartungen. Die »Bottom-up«-Schätzung von 8% dürfte eine realistischere Schätzung sein, da sie auf den durchschnittlich erwarteten Produktivitätssteigerungen der Unterneh-

men beruht, über die die Befragungsteilnehmenden bessere Kenntnisse haben. Zunächst ist festzuhalten, dass auch die durchschnittlich erwarteten 8% stark signifikante Produktivitätszuwächse bedeuten würden, die über den Wachstumsraten der vergangenen Jahre liegen. Acemoglu (2024) schätzt das Produktivitätswachstum durch KI in den nächsten zehn Jahren auf lediglich 0,7%. Diese eher pessimistische Prognose ist unter anderem darauf zurückzuführen, dass in der Analyse nur die kostensenkenden Automatisierungseffekte von KI berücksichtigt werden. Andere Szenarien, die auch die Realisierung von Künstlicher allgemeiner Intelligenz (Artificial General Intelligence AGI) berücksichtigen, kommen hingegen auf dreistellige Wachstumsraten über die nächsten zehn Jahre (Korinek und Suh 2024). Goldman Sachs (2023) wiederum prognostiziert für die USA ein Produktivitätswachstum durch KI von 1,5% pro Jahr. Dies liegt in einer sehr ähnlichen Größenordnung wie die durchschnittlichen Erwartungen der Unternehmen in der ifo Konjunkturumfrage. Ob die erwarteten Produktivitätssteigerungen in den kommenden Jahren tatsächlich erreicht werden, bleibt abzuwarten.

REFERENZEN

Acemoglu, D. (2024), »The Simple Macroeconomics of AI«, *Economic Policy*, im Erscheinen.

Bonney, K., C. Breaux, C. Buffington, E. Dinlersoz, L. S. Foster, N. Goldschlag, J. C. Haltiwanger, Z. Kroff und K. Savage (2024), »Firm Use of AI in Real Time: A Snapshot from the Business Trends and Outlook Survey«, NBER Working Paper 32319.

Czarnitzki, D., G. P. Fernández und C. Rammer (2023), »Artificial Intelligence and Firm-Level Productivity«, *Journal of Economic Behavior and Organization* 211, 188–205.

Eurostat (2024), »Use of Artificial Intelligence in Enterprises«, verfügbar unter: <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?tit>

le=Use_of_artificial_intelligence_in_enterprises#Enterprises_using_artificial_intelligence_technologies, aufgerufen am 18. Juli 2024.

Garnitz, J. und D. Schaller (2023), »ChatGPT, Chatbots und mehr – wie wird Künstliche Intelligenz in den HR-Abteilungen von Unternehmen genutzt?«, *ifo Schnelldienst* 76(9), 65–68.

Goldman Sachs (2023), »Generative AI Could Raise Global GDP by 7 Percent«, <https://www.goldmansachs.com/intelligence/pages/generative-ai-could-raise-globalgdp-by-7-percent.html>, aufgerufen am 18. Juli 2024 (Link funktioniert nicht).

Hiersemenzel, M., S. Sauer und K. Wohlrabe (2022), »On the Representativeness of the ifo Business Survey«, CESifo Working Paper 9863.

Korinek, A. und D. Suh (2024), »Scenarios for the Transition to AGI«, NBER Working Paper 32255.

McElheran, K., J. F. Li, E. Brynjolfsson, Z. Kroff, E. Dinlersoz, L. Foster und N. Zolas (2023), »AI Adoption in America: Who, What, and Where«, *Journal of Economics & Management Strategy* 33(2), 375–415.

Schaller, D., K. Wohlrabe und A. Wolf (2023), »KI, Cloud Computing und Blockchain – wo steht die deutsche Wirtschaft?«, *ifo Schnelldienst* 76(8), 3–9.