

# Volkswirtschaftliche Effekte der KI

Focus Paper 01 | 2026



## Impressum

© Bertelsmann Stiftung, Gütersloh  
2026

### Herausgeber

Bertelsmann Stiftung  
Carl-Bertelsmann-Straße 256, 33311 Gütersloh  
[www.bertelsmann-stiftung.de](http://www.bertelsmann-stiftung.de)

### Programm

Nachhaltige Soziale Marktwirtschaft  
Dr. Daniel Schraad-Tischler  
Director

### Verantwortlich

Dr. Thieß Petersen  
Senior Advisor  
E-Mail: [thiess.petersen@bertelsmann-stiftung.de](mailto:thiess.petersen@bertelsmann-stiftung.de)

### Autor:innen

Thieß Petersen

### Zitationshinweis

Petersen, Thieß (2026). „Volkswirtschaftliche Effekte der KI“. Focus Paper 01/2026 Nachhaltige Soziale Marktwirtschaft. Bertelsmann Stiftung (Hrsg.). Gütersloh.

### Grafikdesgin

Jürgen Schultheiß

DOI 10.11586/2026124

© Titelfoto: © NimVisuals - [stock.adobe.com/KI-generiert](https://stock.adobe.com/KI-generiert)



# Volkswirtschaftliche Effekte der KI

Dr. Thieß Petersen, Bertelsmann Stiftung

# Inhalt

|                                                              |           |
|--------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Einleitung</b>                                            | <b>6</b>  |
| <b>1 – Begriffliche Klärung</b>                              | <b>7</b>  |
| 1.1 Grundlegende KI-Begriffe                                 | 7         |
| 1.2 Bisherige Nutzung von KI                                 | 8         |
| <b>2 – Produktivitätseffekte</b>                             | <b>10</b> |
| 2.1 Theoretische Überlegungen                                | 10        |
| 2.2 Schätzungen zu zukünftigen Produktivitätseffekten der KI | 11        |
| <b>3 – Arbeitsmarkteffekte</b>                               | <b>14</b> |
| 3.1 Freisetzungs- und Kompensationseffekte                   | 14        |
| 3.2 Kurz- und langfristige Arbeitsmarkteffekte der KI        | 15        |
| 3.3 Schätzungen zu zukünftigen Arbeitsmarkteffekten der KI   | 17        |
| <b>4 – Wachstumseffekte</b>                                  | <b>19</b> |
| 4.1 Theoretische Überlegungen                                | 19        |
| 4.2 Kurz- und langfristige Wachstumseffekte der KI           | 20        |
| <b>5 – Wachstumsrelevante Rahmenbedingungen</b>              | <b>23</b> |
| <b>6 – Auswirkungen der KI auf den Klimaschutz</b>           | <b>26</b> |
| 6.1 Klimaschädigende Effekte                                 | 26        |
| 6.2 Klimaschützende Effekte                                  | 29        |
| 6.3 Gesamteffekte der KI für das Klima                       | 30        |
| <b>7 – Fazit und Ausblick</b>                                | <b>31</b> |
| <b>Executive Summary</b>                                     | <b>32</b> |
| <b>Literatur</b>                                             | <b>34</b> |
| <b>Abbildungen</b>                                           | <b>37</b> |
| <b>Infoboxen</b>                                             | <b>37</b> |

## EINLEITUNG

Die voranschreitende Digitalisierung und insbesondere die künstliche Intelligenz verändern die Struktur der Wirtschaft spürbar. Das hat Auswirkungen auf zentrale makroökonomische Größen wie die Produktivität, das Beschäftigungsniveau und die Höhe der durch das Bruttoinlandsprodukt (BIP) gemessenen Wirtschaftsleistung einer Volkswirtschaft, aber auch auf Nachhaltigkeitsaspekte wie beispielsweise den gesamtwirtschaftlichen Ausstoß klimaschädlicher Treibhausgase. In diesem Grundlagenpapier wird auf Basis theoretischer Überlegungen und empirischer Studien skizziert, welche konkreten Auswirkungen die KI auf die drei genannten gesamtwirtschaftlichen Indikatoren sowie den CO<sub>2</sub>-Ausstoß in den nächsten zehn bis 15 Jahren in Deutschland haben könnte. Angesichts der relativ kurzen Nutzungszeit von KI-Anwendungen sind die bisher vorliegenden empirischen Erkenntnisse jedoch mit einer hohen Unsicherheit verbunden. Zum Einstieg werden einige grundlegende Begriffe und Konzepte vorgestellt, die im Kontext der KI eine Rolle spielen.

# 1 – Begriffliche Klärung

## 1.1 Grundlegende KI-Begriffe

Bei dem Begriff **künstliche Intelligenz** (im Folgenden: KI) geht es im Kern darum, dass Computer und Maschinen zentrale kognitive Tätigkeiten – z. B. Probleme zu lösen, Entscheidungen zu treffen und zu lernen – durchführen können (vgl. Falck, Kerkhof und Wölfl 2024: 5–7). Zentrale Voraussetzung dafür sind Daten und Datenanalyseverfahren.

**Daten** sind in dem hier interessierenden Kontext vor allem Angaben über Objekte, Ereignisse etc., die digital gespeichert sind. Dazu gehören neben Informationen über Internetnutzer und deren Verhalten auch Angaben, die in Datenablage-systemen wie z. B. Exceltabellen und Datenbanken aufgezeichnet werden (vgl. Bourayou 2021: 7). Neben personen-bezogenen Daten gibt es nicht personenbezogene Daten. Zu ihnen gehören beispielsweise Positions- und Bewegungs-daten von Fahrzeugen (vgl. Dewenter und Lüth 2016: 648; Podszun 2019: 28). Daten sind dabei reine Fakten, d. h., sie werden nicht in irgendeinen Kontext gestellt und auch nicht interpretiert. Erst durch die Einbindung in andere Kontexte werden aus Daten **Informationen** (vgl. Kuzev 2016: 22).

Der Terminus **Big Data** lässt sich nicht bloß als eine große Datenmenge verstehen. Es handelt sich bei Big Data um Daten, die sich durch drei zentrale Eigenschaften auszeichnen: Es geht erstens um eine besonders große Datenmenge (Volume), die zweitens aus unterschiedlichen, nicht standardisierten Daten besteht (Variety) – also viele Datenquellen hat und aus unterschiedlichen Arten von Daten (Text, Bild, Video, Audio) besteht – und die drittens so schnell analysiert wird (Velocity), dass herkömmliche Datenbank-Softwaretools diese Analysen nicht durchführen können (vgl. Wambach 2018: 6). Die Grenzen zwischen traditionellen Daten bzw. einer herkömmlichen Datenverarbeitung und Big Data sind dabei fließend (vgl. Wagner und Zentner 2019: 60).

Die Auswertung großer Datenmengen mithilfe digitaler Technologien wird **Data Mining** genannt. Das bedeutet, dass riesige Datenbestände automatisch dahin gehend analysiert werden, ob es Muster oder Trends gibt, die von Menschen ansonsten nicht ohne Weiteres erkannt werden. Dabei ist zwischen zwei Arten der Analyse zu unterscheiden: Zum einen gibt es das **Descriptive Data Mining**. Ziel dieser Analyse ist es, große Datensätze zu strukturieren. Das **Predictive Data Mining** geht über die Beschreibung von Daten hinaus. Es wird versucht, systematische Zusammenhänge zwischen den Daten zu erkennen. In ökonomischen Zusammenhängen geht es vor allem darum, auf Basis von identifizierten Zusammenhängen Vorhersagen über das erwartbare Verhalten von Menschen zu treffen (vgl. Wiedemann 2023: 23).

Das Konzept von Big Data ist eng verbunden mit dem Konzept der Algorithmen. Ein **Algorithmus** ist eine Vorschrift zur Lösung einer bestimmten Aufgabe. Er benötigt Daten als Input sowie eindeutig definierte Handlungsvorschriften zum Umgang mit diesen Daten und liefert als Ergebnis neue Daten. Dabei ist zwischen statischen und selbstlernenden Algorithmen zu unterscheiden. Im Fall eines **statischen Algorithmus** wird mit einer festgelegten und unveränderlichen Handlungsvorschrift gearbeitet. Ein selbstlernender Algorithmus lernt aus seinen Analysen und passt die Handlungs-vorschrift zum Umgang mit den eingegebenen Daten selbstständig an, um so seinen Output zu verbessern. **Selbstler-nende Algorithmen** sind daher bereits ein Teilgebiet der KI (vgl. Sternberg 2023: 29–31).

Für den Begriff der KI gibt es keine einheitliche Definition. Unterschiedliche wissenschaftliche Disziplinen arbeiten mit verschiedenen Definitionen. Sie haben immerhin einen gemeinsamen Kern. Er besteht darin, dass die KI Technologien verwendet, mit deren Hilfe sie große Datenmengen analysieren kann, um so einen Output zu generieren (vgl. Demary et al. 2025: 7). Die KI kann zudem als ein Oberbegriff für technologische Prozesse angesehen werden, die logisches Denken, Lernen und Kreativität nachahmen können. Hierbei ist zwischen verschiedenen Ausprägungen zu unterschei-den:

- **Maschinelles Lernen** ist ein Untergebiet der KI. Dabei es geht um die Auswertung von großen Datensätzen, um Muster zu erkennen und auf Basis identifizierter Trends und Zusammenhänge Vorhersagen über zukünftige Entwicklungen treffen zu können. Für diese Analysen gibt es unterschiedliche Vorgehensweisen. Sie reichen von vorgegebenen Algorithmen bis hin zu Algorithmen, die aus ihren Fehlern lernen und somit im Zeitablauf immer besser werden (vgl. Falck, Kerkhof und Wölfl 2024: 4–6).
- **Generative KI** geht über die Analyse von Daten hinaus und erzeugt neue Inhalte. Auch die generative KI lernt aus der Analyse großer Datenmengen. Sie nutzt die erkannten Muster anschließend, um eigenständig neue Daten zu erstellen. Es geht bei der generativen KI also nicht nur um das logische Denken und Analysieren, sondern auch um Kreativität, also die Fähigkeit, neue Inhalte zu generieren. Beispiele sind die eigenständige Texterstellung durch ChatGPT, die Erzeugung von Bildern oder auch Musikkompositionen (vgl. Falck, Kerkhof und Wölfl 2024: 7). Die generative KI ist eine Weiterentwicklung der **prädikativen KI**, die auf Basis historischer Daten Vorhersagen erstellt (vgl. Projektgruppe Gemeinschaftsdiagnose 2025: 11).
- **Agentische KI** bezeichnet eine neue Entwicklungsrichtung der KI. Hierbei handelt es sich um eine Weiterentwicklung von KI-Agenten. **KI-Agenten** sind intelligente Softwaresysteme, die ihnen gestellte Aufgaben eigenständig erfüllen und dabei auch eigenständige Entscheidungen treffen. Ein KI-Agent ist somit in der Lage, eine von Nutzer:innen gestellte komplexe Aufgabe zu analysieren, Handlungs- bzw. Lösungsstrategien zu entwickeln, Entscheidungen zu treffen und – wenn nötig – seine Aktionen an eine sich ändernde und damit neue Informationslage anzupassen. Dies alles erfolgt mit möglichst geringer Unterstützung durch Menschen. KI-Agenten sind somit eine Weiterentwicklung von **KI-Assistenten**. Diese unterstützen Menschen bei der Erledigung von Aufgaben. Das bedeutet auch, dass KI-Assistenten keine eigenständigen Entscheidungen treffen, sondern lediglich Handlungen empfehlen. Die agentische KI ist die nächste Entwicklungsstufe der KI-Agenten. Bei ihr geht es nicht mehr um einzelne KI-Agenten, sondern um eine Vielzahl von spezialisierten Agenten. Dieses gemeinsam agierende System reagiert nicht mehr auf die Eingaben bzw. Aufgabenstellungen von Menschen, sondern es verfolgt proaktiv und von sich aus Ziele. Die Aufgabenerledigung erfolgt ohne eine Aufsicht der Nutzer:innen. Dabei lernt die agentische KI permanent und passt das Verhalten an sich ändernde Rahmenbedingungen an. Vereinfachend ausgedrückt vollzieht sich mit der agentischen KI eine Verschiebung weg von einer Einzelaufgabe, die ein KI-Agent erledigt, hin zur autonomen Bearbeitung von umfassenden Prozessketten (vgl. Jäger und Jensen 2025: 2–4; Zillmann und Hahn 2025: 31; Kessel 2026: 332).
- **Physical KI** ist eine technologische Weiterentwicklung, die KI-Systeme mit physischen Systemen kombiniert. Die KI ist dadurch nicht mehr auf den digitalen Raum beschränkt. Durch das Zusammenspiel der KI mit Sensoren, Robotern und anderen Hardware-Elementen wird sie auch in der realen bzw. räumlichen Welt handlungsfähig. Anders als die klassische Automatisierung verfügt die physical KI – so wie die agentische KI – über die Fähigkeit, sich an ändernde Rahmenbedingungen anzupassen, selbstständige Entscheidungen zu fällen und entsprechend zu handeln. Werden Produktionsmaschinen und Roboter mit KI-Agenten zusammengebracht, können reale Produktionsprozesse autonom durchgeführt werden. Die KI analysiert beispielsweise den Zustand der Maschinen, die Materialvorräte und die bestehenden Aufträge, vergleicht die Produktionsanforderungen mit den physikalisch bedingten Produktionsrestriktionen, fällt selbstständig die optimalen Produktionsentscheidungen und führt diese aus (vgl. Bitkom 2026: 3 f., 10).

## 1.2 Bisherige Nutzung von KI

Die erste Ausprägung der KI, also das **maschinelle Lernen**, wird bereits seit geraumer Zeit in der Wirtschaft genutzt. Im Bereich des Marketings wird es beispielsweise eingesetzt, um bessere Prognosen bezüglich der zu erwartenden Nachfrage nach Waren und Dienstleistungen erstellen zu können. Durch eine Analyse des Kaufverhaltens lassen sich Konsummuster identifizieren, die für die Preisgestaltung genutzt werden können. In der Logistik kann die KI-Anwendung Transportwege verbessern und so die Transportkosten reduzieren. Außerdem lassen sich durch eine vorausschauende Bedarfsanalyse die Lagerbestände optimieren. Gleichzeitig können durch die Analyse der Lieferantenbeziehungen Preisentwicklungen besser vorhergesagt werden. Im Bereich des Rechnungswesens lassen sich durch die Auswertung der Finanzströme Prognosen über die zukünftig benötigten Geldmittel und ggf. aufzunehmende Kredite ableiten. Im Personalmanagement können auf Basis der vorliegenden Daten Einschätzungen zur erwartbaren Fluktuation erstellt werden. Denkbar ist auch, dass die vorliegenden Personalakten genutzt werden, um bessere Prognosen über die Leistungsfähigkeit und Leistungsbereitschaft von Bewerber:innen erstellen zu können (vgl. Gerhards 2026: 269 f.). Im

Gesundheitsbereich können KI-Systeme Muster in Krankheitsakten erkennen und so die Qualität der ärztlichen Diagnosen verbessern. Diese Liste ließe sich beliebig verlängern.

Seit der Einführung von ChatGPT im November 2022 hat auch die **generative KI** Einzug in die betriebliche Praxis gefunden. Digitale Anwendungen dieser Art erstellen Redemanuskripte, Werbekonzepte, Investitionsvorschläge, Auftragsangebote, Präsentationen und vieles mehr. Auch wenn die bisherige Qualität der so generierten neuen Inhalte immer noch verbesserungswürdig und eine Überarbeitung durch menschliche Arbeitskräfte notwendig ist, stellen diese Vorarbeiten eine erhebliche Zeitersparnis dar.

Beispiele für **KI-Assistenten** sind Siri von Apple, Alexa von Amazon und Microsoft Copilot (vgl. Jäger und Jensen 2025: 4). Während KI-Assistenten also bereits seit geraumer Zeit flächendeckend genutzt werden, ist der Einsatz von **KI-Agenten** bisher noch gering. In einer 2025 durchgeführten telefonischen Befragung von 150 IT- und Business-Verantwortlichen aus Unternehmen und Behörden im deutschsprachigen Raum gab lediglich ein Prozent der Befragten an, KI-Agenten und autonome KI bereits umfassend zu nutzen. Bei 17 Prozent der befragten Institutionen sind KI-Agenten zumindest in einigen Bereichen etabliert, weitere 20 Prozent gaben an, erste Pilotprojekte in ausgewählten Bereichen durchzuführen (vgl. Zillmann und Hahn 2025: 31 f.). Bereiche, in denen KI-Agenten eingesetzt werden, sind der Kundenservice (Bearbeitung von Kundenanfragen und Identifikation von Verbesserungspotenzialen auf Basis von Datenanalysen), das Marketing (Analyse von Zielgruppen, Erstellung personalisierter Werbung bis hin zur automatisierten Durchführung ganzer Kampagnen), die Softwareentwicklung und die IT-Sicherheit (Analyse von möglichen Cyberangriffen und automatisierte Abwehrmaßnahmen) (vgl. Jäger und Jensen 2025: 5).

Die **physical KI** steckt vielfach noch in den Kinderschuhen. Sie wird daher meistens nur in Form von Pilotprojekten erprobt. Ein Beispiel ist die Entwicklung eines Physical-KI-Systems für humanoide Roboter, die in Schiffswerften eingesetzt werden, um in schwer zugänglichen Bereichen und Risikozonen Oberflächeninspektionen und Wartungsarbeiten durchzuführen. Gegenwärtig werden diese Systeme aber noch von Menschen begleitet, die steuernd und überwachend tätig werden (vgl. Bitkom 2026: 9).

Bezüglich der zukünftigen Einsatzgebiete von KI-Systemen herrscht eine hohe Unsicherheit. Grundsätzlich sind hier sehr weitreichende Nutzungsmöglichkeiten denkbar. Die generative KI könnte beispielsweise ganze Filme ohne Schauspieler:innen und Kameras produzieren und dabei auch die erforderlichen Drehbücher erstellen – und dies in allen nur denkbaren Sprachen der Welt ohne weitere Übersetzungsaktivitäten. Und sollten die Qualitätsverbesserungen bei den betrieblichen Anwendungen so weit gehen, dass eine Nachbesserung der KI-generierten Inhalte durch Menschen nicht mehr erforderlich ist, würde dies die Produktionsprozesse spürbar verändern. Gleiches gilt für die physical KI. Ob diese Qualität aber tatsächlich erreicht werden kann, ist nicht garantiert.

Unabhängig davon ist jedoch klar, dass die KI im Allgemeinen und die generative bzw. agentische und die physical KI im Speziellen vor allem als ein **Optimierungsinstrument** anzusehen sind. KI-Systeme optimieren Abläufe und Prozesse und sparen dadurch Zeit und produktive Ressourcen ein. Die KI ist somit in erster Linie ein Instrument zur Steigerung der Produktivität.

## 2 – Produktivitätseffekte

### 2.1 Theoretische Überlegungen

Über das konkrete Ausmaß der Produktivitätszuwächse, die sich aus der Anwendung von KI zukünftig ergeben könnten, herrscht in der Forschung keine Einigkeit (vgl. Ebert 2025: 1). Um statistisch belastbare Abschätzungen durchführen zu können, werden Daten über lange Zeitreihen benötigt. Gerade für die modernsten KI-Anwendungen am aktuellen Rand gibt es diese Daten häufig jedoch nicht, weil die Nutzungsdauer dieser Anwendungen noch viel zu kurz ist. Der Versuch, die makroökonomischen Produktivitätseffekte der KI auf Basis bisheriger Erfahrungen zu schätzen, ist also mit einer Reihe von Problemen verbunden. Zu den wichtigsten gehören diese:

- Bisher nutzt nur eine Minderheit von Unternehmen aktiv KI. In Deutschland wendete beispielsweise im Jahr 2025 nur jedes vierte bis fünfte Unternehmen entsprechende Technologien an (vgl. Demary et al. 2025: 7). Es gibt daher nur **selektive Erfahrungen** zu den ökonomischen Effekten der KI. Häufig beziehen sie sich auch nur auf ausgewählte Branchen oder Berufe bzw. Tätigkeiten. So gibt es beispielsweise auf Basis von Experimenten auf der Personenebene verschiedene Schätzungen, nach denen KI-gestützte Assistenten, ChatGPT und GitHub Copilot die Arbeitsproduktivität der Mitarbeitenden um 15 bis 55 Prozent steigern (vgl. Projektgruppe Gemeinschaftsdiagnose 2025: 12–14 sowie die dort angegebene Literatur). Es ist jedoch fraglich, ob und wie sich die Erkenntnisse einzelner Branchen und Berufe auf die gesamte Volkswirtschaft übertragen lassen (vgl. Zimmermann und Halmer 2025: 4).
- Selbst wenn es bereits Erfahrungen mit den Produktivitätseffekten der generativen KI gibt, ist zu berücksichtigen, dass die Einführung neuer Technologien zunächst mit einem Produktivitätsrückgang verbunden sein könnte (vgl. Zimmermann und Halmer 2025: 3). Wenn ein Unternehmen sich für den Einsatz moderner KI-Anwendungen entscheidet, verlangt das den Erwerb der dafür erforderlichen Hard- und Software. Anschließend müssen diese KI-Systeme installiert werden. Zudem müssen die Beschäftigten geschult werden, damit sie diese Systeme anwenden können. Das alles bindet Arbeitskräfte, die in der Zeit keine Produkte herstellen können. Wenn jedoch bei einem unveränderten Personaleinsatz der Output sinkt, bedeutet dies einen Produktivitätsrückgang. Schließlich ist zu berücksichtigen, dass sich die vollständigen Produktivitätseffekte erst einstellen, wenn die Beschäftigten die neuen KI-Systeme über einen längeren Zeitraum nutzen und es dadurch zu Lerneffekten kommt. Produktivitätssteigerungen können also erst erwartet werden, wenn die Installations- und Schulungsprozesse erfolgreich abgeschlossen und die neuen Anwendungen hinreichend lange genutzt worden sind. Die Produktivitätsentwicklung der KI hat also im Zeitverlauf die Form eines J: Zunächst kommt es zu einem Produktivitätsrückgang, und erst im Laufe der Zeit steigt die Produktivität wieder. Dieses Phänomen wird als **Produktivitäts-J-Kurve** bezeichnet (vgl. Brynjolfsson, Rock und Syverson 2021). Falls die Schätzung des Produktivitätseffekts eines KI-Einsatzes also auf den Erfahrungen ihrer Einführungszeit basiert, werden die zukünftigen Produktivitätszuwächse unterschätzt.
- Eine empirisch belastbare Abschätzung der ökonomischen Effekte der KI ist zudem schwierig, weil die **Entwicklung** von KI-Systemen und deren Einsatz in der wirtschaftlichen Praxis noch längst nicht abgeschlossen sind. Die bisherigen Erfahrungen decken also lediglich den Beginn einer flächendeckenden Nutzung von KI-Systemen ab, die ihre technischen Potenziale noch längst nicht erreicht haben. Daher ist eine vergangenheitsbezogene Betrachtung der gesamtwirtschaftlichen Effekte der KI nur eine unvollständige Analyse (vgl. Demary et al. 2025: 7).
- Schließlich ist zu berücksichtigen, dass auch schon von der nicht KI-basierten Digitalisierung und Automatisierung spürbare Produktivitätssteigerungen erwartet wurden. Tatsächlich zeigen die offiziellen Statistiken der sogenannten Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung diesen Produktivitätsschub aber nicht. Auf diesen Umstand wies der Wirtschaftsnobelpreisträger Robert Solow bereits 1987 in einer Buchbesprechung hin, als er feststellte: „You can see the computer age everywhere but in the productivity statistics“ (Solow 1987: 36). Ökonom:innen bezeichnen dieses Phänomen als **Produktivitätsparadoxon** (siehe Box 1).

## INFOBOX 1

## Das Produktivitätsparadoxon

Für ein nachlassendes Produktivitätswachstum in den entwickelten Industrienationen trotz des verstärkten Einsatzes von Informations- und Kommunikationstechnologien sowie Maschinen und Robotern gibt es eine Reihe von Gründen: etwa die immer größere Bedeutung des produktivitätsschwächeren Dienstleistungssektors, eine Verringerung der Investitionen, eine mangelnde Verbreitung technischer Innovationen und die Integration weniger produktiver Personen in den Arbeitsmarkt, um nur einige zu nennen (vgl. Pillar 1998; OECD 2016: 16–18). Hinzu kommen methodische Schwierigkeiten bei der Produktivitätsmessung digitaler Technologien. Fünf Phänomene spielen bei diesen Messfehlern eine besondere Rolle: falsch erfasste Preissenkungen, nicht erfasste Qualitätsverbesserungen, die Tendenz zur kostenlosen Bereitstellung von Produkten, die Tendenz zur Sharing Economy und technologisch bedingte Zeitersparnisse, die jedoch bei der Berechnung des BIP nicht erfasst werden (vgl. Petersen 2020: 72–75). Alle diese Phänomene steigern die Menge bzw. die Qualität der von den Verbraucher:innen konsumierbaren Güter und Dienstleistungen. Die Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung erfasst diese Verbesserungen häufig aber gar nicht (Freizeit, kostenlos bereitgestellte Produkte, wirtschaftliche Aktivitäten jenseits der traditionellen Märkte) oder nur unzureichend (Preissenkungen und Qualitätsverbesserungen). Damit wird der tatsächliche Wert der geschaffenen Güter und Dienstleistungen unterschätzt, was dann zu einer Unterschätzung der gesamtwirtschaftlichen Produktivität führt. Abschließend gelöst ist dieses Paradoxon jedoch noch nicht.

Die Höhe der von der KI ausgelösten makroökonomischen Produktivitätszuwächse hängt somit von mehreren zentralen Einflussgrößen ab (vgl. Ebert 2025: 2; Demary et al. 2025: 29):

- Adaptionrate der KI: Diese Rate gibt an, wie viele Unternehmen KI-Anwendungen einsetzen.
- Produktivitätszuwächse bei automatisierbaren Tätigkeiten: Diese Einflussgröße bezieht sich auf die Produktivitätszuwächse, die bei einzelnen Tätigkeiten, die bereits durch KI automatisiert sind, in Zukunft zu erwarten sind.
- Entwicklung der Fähigkeiten der KI: Diese Determinante bezieht sich auf die Tätigkeiten, die zukünftig durch den KI-Einsatz automatisiert werden können. Hier gibt es erhebliche branchenspezifische Unterschiede. So wird beispielsweise geschätzt, dass die Tätigkeit des Korrekturlesens langfristig zu rund 95 Prozent von der KI übernommen werden kann. Helfertätigkeiten im Hochbau werden jedoch voraussichtlich zu lediglich einem Prozent durch die KI automatisierbar sein.
- BIP-Anteil der durch KI automatisierbaren Tätigkeiten: Hierbei geht es um die Frage, wie bedeutsam eine bestimmte automatisierbare Aktivität für die gesamtwirtschaftliche Wertschöpfung ist. Dazu ein Zahlenbeispiel: Wenn die generative KI in Sektoren, die zehn Prozent der gesamten Wirtschaftsleistung einer Volkswirtschaft ausmachen, zu einer langfristigen Produktivitätssteigerung um 20 Prozent führt, resultiert daraus ein Anstieg der gesamtwirtschaftlichen Produktivität um zwei Prozent.

## 2.2 Schätzungen zu zukünftigen Produktivitätseffekten der KI

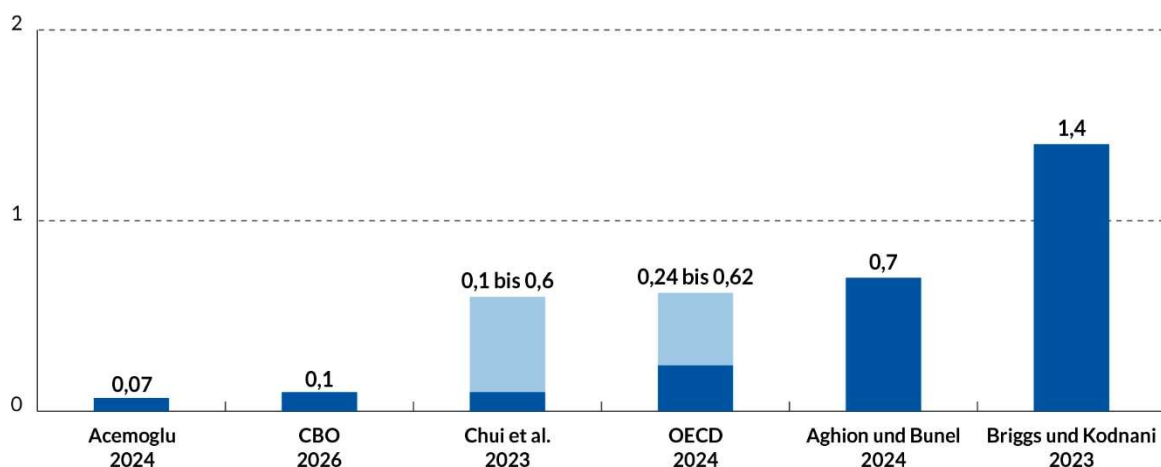
Da die Vergangenheit nur sehr wenige belastbare Erfahrungen zur Entwicklung dieser Einflussgrößen bereitstellt, basieren Szenarien zur zukünftigen Produktivitätsentwicklung der KI auf **Annahmen**, die sehr unterschiedlich ausfallen können. Aussagen zu den zukünftigen Produktivitätspotenzialen der KI sind somit stark annahmegetrieben. Es dürfte daher wenig überraschen, dass die unterschiedlichen Prognosen bezüglich der KI-induzierten gesamtwirtschaftlichen Produktivitätszuwächse eine große Bandbreite von Ergebnissen aufweisen (siehe auch Abbildung 1):

- Der Wirtschaftsnobelpreisträger Daron Acemoglu ist skeptisch bezüglich der erwartbaren Produktivitätszuwächse. Er weist darauf hin, dass die bisher eingesetzten digitalen Technologien bereits viele einfache Routinetätigkeiten ersetzt haben. KI-Systeme können weitere Produktivitätsanstiege nur erreichen, wenn sie komplexe Tätigkeiten ersetzen. Er geht jedoch davon aus, dass sich komplexe Tätigkeiten nur schwer durch KI-Anwendungen ersetzen lassen. Folgerichtig ist Acemoglu der Ansicht, dass die Produktivitätsgewinne der KI gering ausfallen dürften. Über einen Zeitraum von zehn Jahren erwartet er, dass der gesamtwirtschaftliche

Produktivitätsanstieg lediglich 0,7 Prozent betragen wird. Das entspricht einem jährlichen Produktivitätszuwachs von gerade einmal 0,07 Prozentpunkten (vgl. Acemoglu 2024: 4).

- Ähnlich ist die Einschätzung des amerikanischen Congressional Budget Office, kurz CBO. Diese Behörde berät den US-Kongress in Fragen der Haushaltspolitik. Dazu gehören auch Prognosen zur wirtschaftlichen Entwicklung der US-Wirtschaft in den kommenden zehn Jahren. Die im Februar 2026 veröffentlichte Prognose deckt den Zeitraum von 2026 bis 2036 ab. Das CBO schätzt, dass die stärkere Nutzung von generativer KI in den USA die jährliche Produktivität um 0,1 Prozentpunkte anhebt. Folglich ist die für 2036 erwartete Produktivität wegen dieses KI-Einsatzes ein Prozentpunkt höher als ohne den Einsatz der generativen KI (vgl. CBO 2026: 38).
- Ein im Juni 2023 publizierter Report von McKinsey beschäftigt sich mit den Auswirkungen der generativen KI auf die Arbeitsproduktivität. Die Schätzungen decken den Zeitraum von 2022 bis 2040 ab und arbeiten mit unterschiedlichen Szenarien. Die Bandbreite der geschätzten Produktivitätseffekte liegt zwischen 0,1 und 0,6 Prozentpunkten pro Jahr (vgl. Chui et al. 2023: 45).
- Die OECD arbeitet in einer 2024 veröffentlichten Studie mit verschiedenen Szenarien zur zukünftigen Entwicklung des KI-Einsatzes in der Wirtschaft. Auch hier wird ein zehnjähriger Zeithorizont betrachtet. Die Höhe des durch den KI-Einsatz hervorgerufenen gesamtwirtschaftlichen Produktivitätszuwachses liegt pro Jahr zwischen 0,24 und 0,62 Prozentpunkten. Neben diesem generellen Produktivitätseffekt werden auch länderspezifische Konsequenzen geschätzt. Die Bandbreite der jährlichen Zuwächse ist in den verschiedenen Szenarien in den USA und Deutschland mit jeweils 0,25 bis 0,6 Prozentpunkten sehr ähnlich. Für Länder wie Frankreich und Italien werden jedoch nur halb so große gesamtwirtschaftliche Produktivitätszuwächse erwartet (0,1 bis 0,3 Prozentpunkte pro Jahr). Grund für diese Abweichung ist im Wesentlichen die Annahme, dass die Adaptionsrate von KI in diesen beiden Ländern niedriger sein dürfte als in den USA und Deutschland (vgl. OECD 2024: 29, 39).
- Aghion und Bunel kommen in einem ebenfalls 2024 veröffentlichten Papier zu der Einschätzung, dass der KI-induzierte Produktivitätsfortschritt über einen Zeitraum von zehn Jahren bei knapp 0,7 Prozentpunkten pro Jahr liegt (vgl. Aghion und Bunel 2024: 11).
- Eine Studie von Goldman Sachs ist sogar der Ansicht, dass der Einsatz der generativen KI in den USA dazu führen könnte, dass das jährliche Produktivitätswachstum über einen Zeitraum von zehn Jahren bei 1,5 Prozentpunkten liegen könnte. Der weltweite jährliche Produktivitätsanstieg wird auf 1,4 Prozentpunkte geschätzt. Weniger entwickelte Volkswirtschaften wie beispielsweise Indien und Vietnam erreichen geringere Zuwächse, die unter einem Prozentpunkt pro Jahr liegen (vgl. Briggs und Kodnani 2023: 15).

**ABBILDUNG 1: Ausgewählte Schätzung zur KI-induzierten durchschnittlichen Erhöhung der makroökonomischen Produktivität pro Jahr in den nächsten zehn Jahren,**  
Angaben in Prozentpunkten



Erläuterung: Die hellblauen Balken beziehen sich auf die oberen Schätzungen der jeweiligen Studien.

Werden diese und weitere Schätzungen zur Höhe der KI-induzierten gesamtwirtschaftlichen Produktivitätszuwächse betrachtet, so lassen sich drei grundsätzliche Einschätzungen feststellen (vgl. OECD 2024: 8; Ebert 2025: 2):

- Es gibt einige wenige pessimistische Szenarien. Sie gehen von geringen Produktivitätssteigerungen aus, die in den kommenden zehn Jahren bei lediglich 0,1 Prozentpunkten pro Jahr liegen.
- Besonders optimistische Schätzungen, von denen es ebenfalls nur wenige gibt, erwarten jährliche Produktivitätszuwächse in Höhe von bis zu 1,5 Prozentpunkten.
- Das Gros der Studien geht derzeit von gesamtwirtschaftlichen KI-induzierten Produktivitätsanstiegen aus, die in den nächsten zehn Jahren zwischen 0,5 und 0,7 Prozentpunkten pro Jahr liegen.

Bei aller Uneinigkeit ist immerhin festzuhalten, dass der Einsatz von KI-Systemen zukünftig zu Produktivitätssteigerungen für die gesamte Volkswirtschaft führen dürfte. Derartige Zuwächse haben Auswirkungen auf das gesamtwirtschaftliche Beschäftigungsniveau.

### 3 – Arbeitsmarkteffekte

Von besonderem gesellschaftlichem Interesse sind die Auswirkungen der KI auf den Arbeitsmarkt. Sowohl theoretisch als auch empirisch lässt sich nicht eindeutig beantworten, ob der verstärkte Einsatz von KI-Systemen per saldo das gesamtwirtschaftliche Beschäftigungsniveau steigert oder verringert.

#### 3.1 Freisetzungs- und Kompensationseffekte

Die voranschreitende Digitalisierung hat schon jetzt in vielen Tätigkeitsbereichen dazu geführt, dass Maschinen die menschliche Arbeitskraft weitgehend ersetzt haben: Fahrkarten- und Bankautomaten ersetzen Schalterbedienstete, vollautomatische Produktionsanlagen produzieren Güter, die Logistikbranche arbeitet mit hoch automatisierten Einrichtungen, die nur wenige Beschäftigte brauchen, um nur einige Beispiele zu nennen (vgl. Kurz und Rieger 2013: 142). Die Substitution menschlicher Arbeitskräfte durch Kapital bzw. Technologien entspricht dem **Freisetzungseffekt** der Digitalisierung. Dazu nur einige wenige Entwicklungen, die sich bereits heute andeuten bzw. sogar schon in der Praxis anzutreffen sind und die sich zukünftig fortsetzen werden:

- Moderne Industrieroboter produzieren mit immer weniger menschlicher Unterstützung Produkte, Vorleistungen, Maschinen und Industrieroboter.
- Unbemannte Flugobjekte, also Drohnen, werden in zahlreichen Bereichen für Transport- und Inspektionszwecke eingesetzt.
- Im Bereich der Mobilität werden Navigationsdienste und Mobilitätsapps eingesetzt, die u. a. die temporäre Nutzung von Fahrrädern, E-Scootern und Leihautos ermöglichen.
- Juristische Mustererkennungssoftware findet in kurzer Zeit Präzedenzfälle und macht damit viele Anwält:innen und Jurist:innen überflüssig.
- Immer leistungsfähigere Übersetzungssoftware übernimmt die Tätigkeiten von Dolmetscher:innen und Übersetzer:innen.
- Schreibroboter und ChatGPT werden zunehmend zu einer Konkurrenz für Journalist:innen.

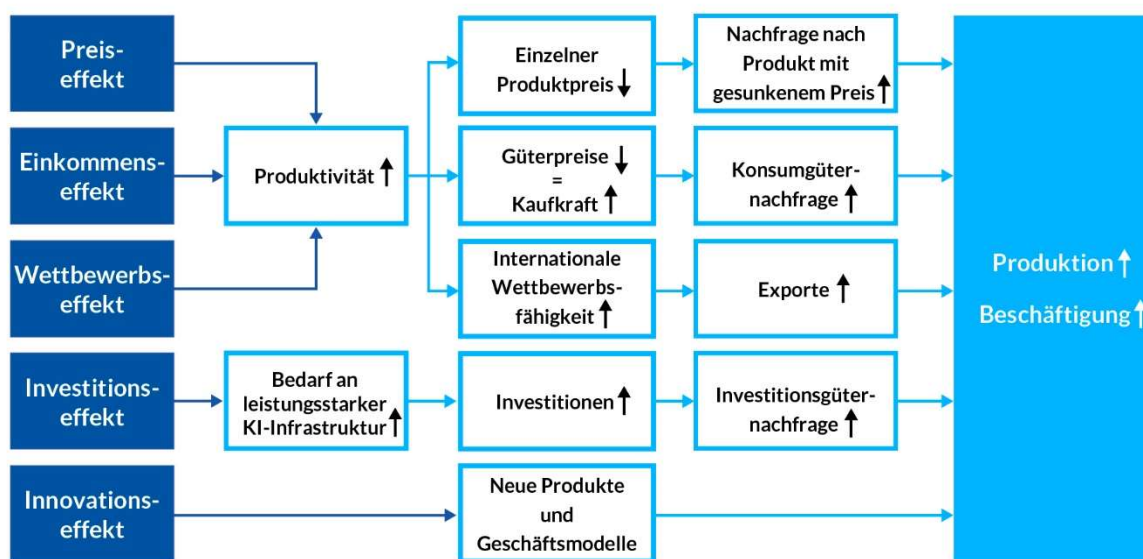
Die Substitution von menschlichen Arbeitskräften in der Produktion durch KI führt für sich genommen zu einer Verringerung der Nachfrage nach Arbeitskräften und damit zu einem Rückgang des gesamtwirtschaftlichen Beschäftigungsniveaus. Diese Freisetzung von Arbeitskräften bewirkt unter sonst unveränderten Bedingungen eine **technologische Arbeitslosigkeit**. Die Digitalisierung hat aber auch beschäftigungserhöhende Arbeitsmarkteffekte.

Wie im zweiten Abschnitt beschrieben, führt der Einsatz von KI-Systemen zu einer Produktivitätssteigerung. Deren Folge ist im Normalfall eine Kosten- und damit auch Preissenkung. Die KI-bedingten Preissenkungen bewirken eine höhere Güternachfrage. Die damit verbundene Produktionsausweitung durch die Unternehmen bedeutet eine höhere Nachfrage nach Arbeitskräften. Dadurch können die Freisetzungseffekte der Digitalisierung (teilweise oder komplett) kompensiert werden. Fünf **Kompensationseffekte** sind von besonderer Bedeutung (vgl. Petersen 2020: 111 f. sowie Abbildung 2):

1. **Preiseffekt:** Die Produktivitätssteigerungen der KI führen zu einer Verringerung des Marktpreises der betroffenen Güter und Dienstleistungen. Im Normalfall reagieren Konsument:innen darauf mit einer höheren Nachfrage. Damit steigt die Konsumnachfrage. Für die Herstellung der zusätzlichen Konsumgüter müssen die Unternehmen in der Regel auch zusätzliche Arbeitskräfte einstellen.
2. **Einkommenseffekt:** Preissenkungen bedeuten, dass die Kaufkraft eines gegebenen Einkommens größer wird. Wird diese zusätzliche Kaufkraft für Konsumgüter ausgegeben, bedeutet dies eine weitere Steigerung der Konsumnachfrage mit einer entsprechenden Steigerung der Nachfrage nach Arbeitskräften.

3. **Wettbewerbseffekt:** KI-bedingte Preissenkungen erhöhen die internationale Wettbewerbsfähigkeit der einheimischen Unternehmen. Diese können mehr Produkte im Ausland verkaufen. Die Exportsteigerung stellt eine Nachfragesteigerung dar, auf die die einheimischen Unternehmen mit einer Ausweitung ihrer Produktion reagieren. Dafür sind wiederum zusätzliche Arbeitskräfte erforderlich.
4. **Investitionseffekt:** Der Einsatz von KI-Anwendungen verlangt eine leistungsstarke digitale Infrastruktur. Diese umfasst Rechenzentren, Übertragungstechnologien und physische Geräte, Prozessor- und Speichertechnologien, Steuerungstechnologien und Informationsplattformen sowie eine leistungsfähige Software. Dies alles erfordert entsprechende private und öffentliche Investitionen. Die damit einhergehende höhere Investitionsnachfrage sorgt für eine entsprechende Güternachfrage inklusive einer dafür erforderlichen Produktionsausweitung, die wiederum eine höhere Nachfrage nach Arbeitskräften nach sich zieht. Erforderliche Anpassungsqualifikationen und die dafür notwendigen Weiterbildungsmaßnahmen sorgen für eine höhere Beschäftigung in der Weiterbildungsbranche. Gleiches gilt für Beratungsunternehmen, die Betriebe bei der Einführung digitaler Technologien unterstützen.
5. **Innovationseffekt:** Dieser Effekt betrifft den Umstand, dass mit dem Einsatz von KI neue Geschäftsmodelle entstehen, die neue Arbeitsplätze schaffen. Beispiele sind datengetriebene Dienstleistungen. Darüber hinaus ist auch an die Entstehung neuer Berufe zu denken. So sind beispielsweise in Deutschland zwischen 2019 und 2022 mehr als 280 neue Berufe entstanden. Beispiele sind die bzw. der KI-Manager:in und die bzw. der Machine-Learning-Ingenieur:in, die in den Unternehmen für die Implementierung von KI zuständig sind (vgl. Wissenschaftliche Dienste 2025: 5 f.).

ABBILDUNG 2: **Kompensationseffekte eines verstärkten KI-Einsatzes in der Wirtschaft**



Quelle: Eigene Darstellung.

BertelsmannStiftung

### 3.2 Kurz- und langfristige Arbeitsmarkteffekte der KI

So wie bei den Produktivitätseffekten der KI ist auch bei den Arbeitsmarkteffekten zwischen den kurz- und den langfristigen Auswirkungen zu unterscheiden (siehe Box 2).

## INFOBOX 2

## Kurze und lange Frist

In wirtschaftswissenschaftlichen Analysen wird in der Regel von einer kurzen Frist bzw. von kurzfristigen Effekten gesprochen, wenn ein Zeitraum von bis zu einem Jahr betroffen ist. In diesem Zeitraum sind wesentliche Rahmenbedingungen des wirtschaftlichen Handelns nicht veränderbar. Das betrifft vor allem die Produktionskapazitäten (allen voran den Bestand an Gebäuden und Maschinen) und die Produktionstechnologien. Von der mittleren und langen Frist wird gesprochen, wenn der betrachtete Zeitraum ein Jahr überschreitet. Wesentliche Elemente der ökonomischen Rahmenbedingungen können mittel- und langfristig verändert werden. Eine klare Trennung dieser Fristen gibt es nicht. Die mittlere Frist umfasst in der Regel mehrere Jahre (drei bis fünf oder auch zehn Jahre), die lange Frist reicht bis zu mehreren Jahrzehnten.

**Kurzfristig** spielt die bereits erwähnte Produktivitäts-J-Kurve eine zentrale Rolle. Dabei sind mindestens drei Aspekte zu berücksichtigen:

- Wenn in der Volkswirtschaft in großem Umfang KI-Systeme implementiert werden, bindet das zunächst einmal in den betroffenen Unternehmen und Behörden produktive Ressourcen, also auch Arbeitskräfte. Es werden Menschen benötigt, die die KI-Systeme installieren und die Beschäftigten schulen. Beschäftigte, die sich in einer Weiterbildungsmaßnahme befinden, können keine Produkte herstellen. Falls die Unternehmen ihr Produktionsniveau dennoch aufrechterhalten wollen, müssen sie zusätzliche Arbeitskräfte einstellen. Dadurch steigt das gesamtwirtschaftliche Beschäftigungsniveau. Falls sich die Volkswirtschaft jedoch in einer konjunkturellen Schwächephase befindet und die Unternehmen Absatzprobleme haben, können sie Produktionseinbußen verkraften. In diesem Fall werden keine zusätzlichen Arbeitskräfte eingestellt.
- Ob die Unternehmen zusätzliche Arbeitskräfte einstellen, hängt auch von der Verfügbarkeit dieser Arbeitskräfte ab. Falls sich die Volkswirtschaft im Zustand der Vollbeschäftigung befindet, ist eine Steigerung des gesamtwirtschaftlichen Beschäftigungsniveaus nicht oder bestenfalls schwer möglich. Die für die Einführung der KI-Systeme erforderlichen Erwerbstätigen müssten dann von anderen Arbeitgeber:innen abgeworben werden. Die KI hat also nach wie vor einen beschäftigungsniveaue erhöhenden Effekt, aber gesamtwirtschaftlich bleibt das Beschäftigungsniveau konstant.
- Die beiden bisher genannten Beschäftigungseffekte sind direkt auf den Einsatz von KI-Systemen in Unternehmen und Behörden zurückzuführen. Zusätzlich ergeben sich noch indirekte Beschäftigungseffekte. Sie resultieren daraus, dass ein flächendeckender Einsatz von KI-Systemen weitere gesamtwirtschaftliche Investitionen erfordert. Zu denken ist vor allem an einen Ausbau der Kapazitäten von Rechenzentren und der Infrastruktur für die Produktion und den Transport des Stroms, der für diese Zentren sowie die Computer in den Unternehmen benötigt werden. Auch der Ausbau des Breitbandnetzes gehört dazu. Alle diese Investitionen erfordern den Einsatz von Arbeitskräften und erhöhen so für sich genommen das gesamtwirtschaftliche Beschäftigungsniveau.

In der kurzen Frist ist mit der Intensivierung des KI-Einsatzes in einer Volkswirtschaft also mit einem Anstieg der Beschäftigung zu rechnen. **Langfristig** können hingegen auch beschäftigungsdämpfende Effekte eintreten. Dafür gibt es im Wesentlichen zwei Gründe. Zum einen ist langfristig – entsprechend der Produktivitäts-J-Kurve – mit einem stärkeren KI-induzierten Produktivitätsanstieg zu rechnen. Das führt für sich genommen zu einer Freisetzung von Arbeitskräften. Zum anderen sind die erforderlichen Anpassungsmaßnahmen in den Unternehmen und Behörden sowie die erforderlichen Infrastrukturinvestitionen auf gesamtwirtschaftlicher Ebene langfristig nicht mehr erforderlich. Dadurch entfallen die damit verbundenen menschlichen Tätigkeiten.

Darüber hinaus sind langfristig zwei weitere Entwicklungen möglich, die für sich genommen einen Beschäftigungsanstieg hervorrufen:

- Wegen des erwähnten **Innovationseffekts** ist mit der Entwicklung ganz neuer Geschäftsmodelle zu rechnen, die neue Arbeitsplätze bereitstellen und so das Beschäftigungsniveau erhöhen.

- Wenn ein Land durch den flächendeckenden Einsatz von KI-Systemen seine gesamtwirtschaftliche Produktivität deutlich steigern kann, erhöht das die internationale preisliche Wettbewerbsfähigkeit dieser Volkswirtschaft. Das hat zur Folge, dass die **Exporte** des Inlands zunehmen. Die exportierenden Unternehmen können daher ihre Produktion steigern. Davon profitieren auch die inländischen Zuliefererbetriebe. Das erhöht das gesamtwirtschaftliche Beschäftigungsniveau.

Schließlich ist bei den KI-induzierten Arbeitsmarkteffekten jenseits der Auswirkungen auf die Anzahl der Arbeitsplätze und die Anforderungen an die Erwerbstätigen noch eine weitere mögliche Auswirkung zu berücksichtigen. Sie resultiert aus dem hohen Investitionsbedarf, der für den Aufbau einer leistungsfähigen KI-Infrastruktur erforderlich ist. Das könnte dazu führen, dass es zwar erhebliche KI-induzierte Produktivitätsanstiege gibt, die sich jedoch kurzfristig nicht in höheren Löhnen niederschlagen. Grund dafür sind die Erfahrungen der industriellen Revolution in England. Zu deren Beginn gab es zwar hohe Produktivitätszuwächse infolge der technologischen Innovationen, aber die Löhne und die materiellen Lebensbedingungen der Arbeitskräfte profitierten davon nicht. Es gibt in Teilen der wissenschaftlichen Diskussion die Befürchtung, dass sich dieses als **Engels-Pause** (siehe Box 3) bezeichnete Phänomen im Zuge der Intensivierung von KI-Anwendungen wiederholen könnte (vgl. statt vieler Özkiziltan 2024).

#### INFOBOX 3

### Die Engels-Pause

Der Begriff „Engels-Pause“ ist im Kontext der industriellen Revolution in England entstanden. Ausgangspunkt war die Entwicklung der Arbeitsbedingungen in England zwischen 1760 und 1900. Dieser Zeitraum kann in zwei Phasen mit unterschiedlichen Entwicklungen unterteilt werden. In der ersten Phase, die bis etwa 1860 reichte, waren hohe Investitionen erforderlich, um eine funktionsfähige Industrie aufzubauen. Das betraf nicht nur den Bau von Industrieanlagen, sondern auch den von Wohnhäusern für die Arbeitskräfte und die Herstellung einer öffentlichen Infrastruktur (Straßen, Bahn etc.). Der mit diesen Investitionen verbundene hohe Kapitalbedarf ließ den Preis für den Produktionsfaktor Kapital steigen, d. h., die Gewinne und die Zinssätze stiegen. Dadurch floss ein größerer Teil des gesamtwirtschaftlich verfügbaren Einkommens an die Kapitaleigentümer:innen. Obwohl der technologische Fortschritt in dieser Phase die Arbeitsproduktivität erhöhte, führte das nicht zu höheren Löhnen bzw. einem höheren Lebensstandard für die Arbeitskräfte. Zwischen 1770 und 1840 blieben die realen Löhne konstant. Erst in der zweiten Phase war der gesamtwirtschaftliche Kapitalstock so groß, dass die Investitionstätigkeiten reduziert werden konnten. Damit ging die Nachfrage nach Kapital zurück, sodass auch der Preis für den Produktionsfaktor Kapital geringer wurde. Somit stand ein größerer Anteil des gesamtwirtschaftlich verfügbaren Einkommens für die Arbeitskräfte zur Verfügung. Die realen, also inflationsbereinigten Löhne nahmen in dieser Phase zu. Die höhere Arbeitsproduktivität führte in dieser Phase zu steigenden Löhnen, sodass die Arbeitskräfte von ihrer höheren Produktivität profitierten. Dieses Phänomen wird in Anlehnung an Friedrich Engels als Engels-Pause bezeichnet. Er veröffentlichte 1845 eine Arbeit mit dem Titel „Die Lage der arbeitenden Klasse in England“. Der Begriff „Engels-Pause“ bedeutet, dass in der Zeit zwischen 1770 und 1840 der technologische Fortschritt zwar zu einer deutlichen Steigerung des Outputs pro Arbeitskraft führte, die realen Löhne der Erwerbstätigen jedoch stagnierten – der Anstieg ihres materiellen Wohlstands machte so gesehen eine Pause (vgl. Allen 2007; Allen 2009).

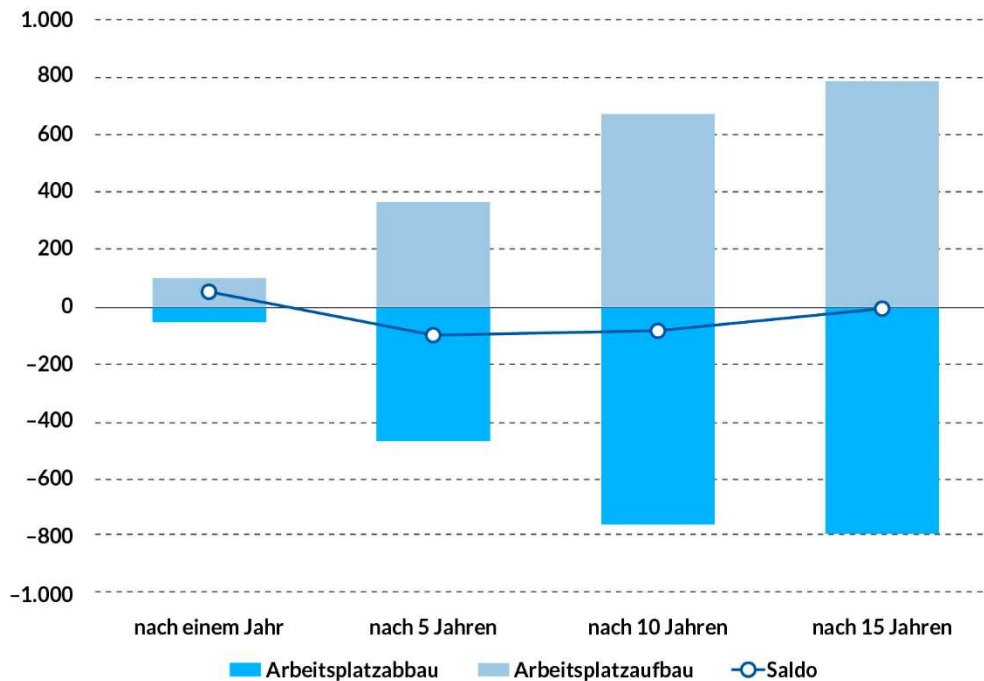
### 3.3 Schätzungen zu zukünftigen Arbeitsmarkteffekten der KI

Die hier skizzierten kurz- und langfristigen Arbeitsmarkteffekte der KI werden durch eine Simulationsrechnung des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) aus dem Jahr 2025 für Deutschland bestätigt. Die Simulation deckt einen Zeitraum von 15 Jahren ab. Sie vergleicht ein Referenzszenario mit einem Szenario, in dem die KI-Anwendungen in Deutschland spürbar erhöht werden (vgl. Zika et al. 2025: 29–31 und Abbildung 3):

- Im ersten Jahr werden rund 100.000 neue Arbeitsplätze geschaffen, während 50.000 verloren gehen. In der Summe bedeutet dies einen gesamtwirtschaftlichen Beschäftigungsanstieg um 50.000 Arbeitsplätze gegenüber dem Referenzszenario.
- Nach zehn Jahren ist die Zahl der Erwerbstätigen um rund 80.000 niedriger als im Referenzszenario, d. h., die Zahl der kumulierten neu geschaffenen Arbeitsplätze ist geringer als die Zahl der bis dahin abgebauten Arbeitsplätze.

- Nach 15 Jahren sind kumuliert rund 790.000 Arbeitsplätze neu geschaffen und auch verloren gegangen, so dass die Arbeitsplatzverluste ausgeglichen sind. Dies ist vor allem auf die höhere Arbeitsproduktivität und die damit gestiegene internationale Wettbewerbsfähigkeit zurückzuführen.

ABBILDUNG 3: KI-induzierter Auf- und Abbau von Arbeitsplätzen in Deutschland, Abweichung vom Referenzszenario, Angaben in Tausend Personen



Quelle: Zika et al. 2025: 30.

BertelsmannStiftung

Neben diesen quantitativen Arbeitsmarkteffekten sind noch die **qualitativen** Konsequenzen eines stärkeren KI-Einsatzes in der Volkswirtschaft zu berücksichtigen. Hier ist im Vergleich zu den bisherigen digitalen Technologien ein deutlicher Unterschied erkennbar. Von der zunehmenden nicht KI-basierten Digitalisierung und Automatisierung waren bisher in Deutschland vor allem Arbeitskräfte mit relativ geringen und mittleren Qualifikationen betroffen. Die neuen KI-Systeme ersetzen jedoch insbesondere hoch qualifizierte Tätigkeiten. Langfristig, d. h. im 15. Jahr, ist in dem KI-Szenario des IAB die Zahl der beschäftigten Hilfs- und Fachkräfte größer als im Basisszenario. Die Zahl der Spezialist:innen und Expert:innen fällt hingegen niedriger aus (vgl. Zika et al. 2025: 33 f.). Mit Blick auf die qualifikationsbezogenen Auswirkungen auf den Arbeitsmarkt ist die KI so gesehen ein Gamechanger.

Eine weitere arbeitsmarktrelevante Einflussgröße sind die Wachstumseffekte der KI. Dabei gilt: Je stärker die KI die Wirtschaftsleistung einer Volkswirtschaft erhöht, desto positiver sind die damit verbundenen Arbeitsmarkteffekte.

## 4 – Wachstumseffekte

### 4.1 Theoretische Überlegungen

Die Auswirkungen der KI auf die durch das BIP gemessene Wirtschaftsleistung eines Landes sind mit einer noch größeren Unsicherheit verbunden als die Konsequenzen für die gesamtwirtschaftliche Produktivität und den Arbeitsmarkt. Das liegt daran, dass die KI das BIP über zahlreiche Wirkungskanäle beeinflussen kann:

- Der produktivitätssteigernde Effekt der KI wirkt für sich genommen wachstumserhöhend, weil die Volkswirtschaft mit den gegebenen Produktionsfaktoren nun eine größere Gütermenge herstellen kann. Das entspricht einer angebotsseitigen Steigerung des Wirtschaftswachstums.
- Falls die KI zu einem Beschäftigungsrückgang führen sollte, geht dies mit einem Rückgang der Arbeitseinkommen einher. Das reduziert die verfügbaren Einkommen. Daraus resultiert ein Rückgang der Konsumgüternachfrage. Die Unternehmen passen ihre Produktion an die geringere Nachfrage an, was zu einem Rückgang des BIP führt. Dies ist eine nachfrageseitig ausgelöste Schwächung des Wirtschaftswachstums.
- Die mit dem Aufbau der erforderlichen KI-Infrastruktur verbundenen Investitionen bedeuten eine höhere gesamtwirtschaftliche Güternachfrage. Das bewirkt einen Anstieg der Güterproduktion und des BIP.
- Eine nachfrageseitig induzierte Steigerung des BIP ergibt sich ebenfalls, wenn die produktivitätssteigernde Wirkung eines umfangreichen KI-Einsatzes die Produktionskosten und damit die Güterpreise senkt. Das erhöht die Nachfrage nach im Inland hergestellten Waren und Dienstleistungen. Die höhere Güternachfrage bezieht sich sowohl auf die inländische Konsumgüternachfrage als auch auf die Nachfrage aus dem Ausland. Letzteres bedeutet einen Anstieg der Exporte des Inlands. Diese Entwicklungen bedeuten eine nachfrageseitige Stärkung des heimischen Wirtschaftswachstums.

Damit wird deutlich, dass die KI die Höhe des BIP über zahlreiche Effekte und Wechselwirkungen beeinflusst. Ob am Ende die wachstumserhöhenden oder die wachstumsdämpfenden Effekte überwiegen, lässt sich auf Basis theoretischer Überlegungen nicht eindeutig vorhersagen. **Angebotsseitig** ist wegen der höheren Produktivität zumindest langfristig ein stärkeres Wirtschaftswachstum möglich. Ob das höhere Produktionspotenzial aber auch tatsächlich genutzt wird, hängt von der Entwicklung der gesamtwirtschaftlichen Güternachfrage ab. Nur wenn es auch **nachfrageseitig** einen Bedarf an einer größeren Gütermenge gibt, kann das BIP wachsen. Dazu ein Beispiel:

- Angenommen, der stärkere Einsatz von KI-Systemen hat nach den anfänglichen produktivitätssenkenden Effekten die Folge, dass es bei der Produktion von Automobilen zu einer Zeitersparnis von 15 Prozent kommt. Die so gewonnene Zeit kann genutzt werden, um mit dem gleichen Personaleinsatz eine größere Anzahl von Autos zu produzieren. Das würde ein KI-induziertes **Wirtschaftswachstum** bedeuten.
- Wenn es jedoch keine zusätzliche Nachfrage nach Automobilen gibt, macht eine Steigerung der Produktion keinen Sinn. Ein konstantes Produktionsniveau bedeutet eine **Stagnation**, d. h., das BIP wächst nicht, aber es schrumpft auch nicht. Allerdings würden 15 Prozent der Beschäftigten ihren Arbeitsplatz verlieren, weil sie wegen des Produktivitätsanstiegs nicht mehr benötigt werden.
- Im Fall einer Freisetzung von Arbeitskräften ist entscheidend, ob diese Personen einen neuen Arbeitsplatz finden oder nicht. Wenn es in anderen Bereichen der Volkswirtschaft Produkte gibt, die in größeren Mengen nachgefragt werden, können die Arbeitskräfte in die entsprechenden Unternehmen wechseln. Die Folge ist ein Anstieg der Produktion und damit ein **Wirtschaftswachstum**. Falls es aber keine höhere Nachfrage nach Waren und Dienstleistungen gibt, bleiben die freigesetzten Personen arbeitslos. Das ist mit Einkommenseinbußen verbunden, die zu einer geringeren Konsumgüternachfrage führen. Die Unternehmen der Konsumgüterbranche müssen in diesem Fall ihre Produktion reduzieren. Das führt zu einer **Schrumpfung** des BIP.

Angesichts dieser Wechselwirkungen ist es nicht möglich, im Voraus belastbare Aussagen über die gesamtwirtschaftlichen Wachstumseffekte der KI zu treffen. Jenseits dieser generellen Überlegungen ist auch bei den wachstumsrelevanten Effekten der KI zwischen den kurz- und den langfristigen Effekten zu unterscheiden.

## 4.2 Kurz- und langfristige Wachstumseffekte der KI

**Kurzfristig** sind erhebliche Investitionen zum Aufbau einer leistungsstarken KI-Infrastruktur erforderlich. Das umfasst neben Rechenzentren und anderer Hardware auch die Entwicklung von Software sowie die Qualifizierung von Beschäftigten. Hinzu kommen die Investitionen, die für die Deckung des Strombedarfs erforderlich sind, der sich aus der Anwendung von KI ergibt (siehe Box 4). Das alles ist mit erheblichen Investitionen verbunden, die für sich genommen eine höhere Nachfrage nach Investitionsgütern bedeuten und somit nachfrageseitig das Wirtschaftswachstum erhöhen. So geht beispielsweise die Bundesregierung in ihrer im März 2026 veröffentlichten Rechenzentrumsstrategie davon aus, dass Deutschland seine Rechenzentrenkapazitäten bis 2030 mindestens verdoppeln will (vgl. BMDS 2025: 5).

### INFOBOX 4

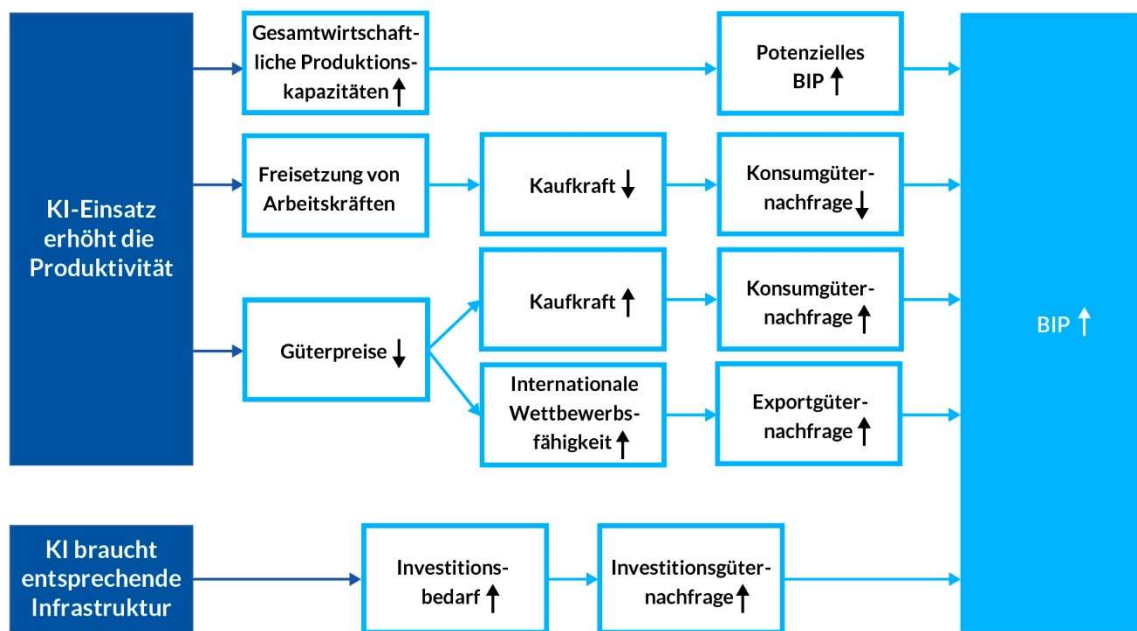
## Bedarf an Rechenzentrenkapazitäten

KI-Anwendungen sind rechenintensive Prozesse, die in großen Rechenzentren mit einem sehr hohen Energieverbrauch durchgeführt werden (vgl. dena 2024: 9). Bereits heute haben die Rechenzentren in Deutschland einen Stromverbrauch von knapp 20 Terawattstunden pro Jahr. Schätzungen zufolge könnte dieser Strombedarf bereits bis 2030 auf 25 bis 35 Terawattstunden ansteigen (vgl. Deutscher Bundestag 2024: 2). Sollte das Ziel der Rechenzentrumsstrategie der Bundesregierung verwirklicht werden, würde dies sogar eine Verdopplung des Strombedarfs bis 2030 bedeuten. Im April 2025 wurde der Szenariorahmen der Übertragungsnetzbetreiber über die geschätzten zukünftigen Strombedarfe veröffentlicht. Für das Jahr 2037 liegen die Bandbreiten dieser Schätzungen für die Höhe des dann von den Rechenzentren benötigten Stroms zwischen knapp 80 und 116 Terawattstunden (vgl. Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen 2025: 36–38). Das entspräche einer Vervier- bis Versechsfachung des aktuellen Strombedarfs der deutschen Rechenzentren. Zur Deckung dieses erhöhten Strombedarfs ist es erforderlich, sowohl die Stromerzeugungskapazitäten als auch die Stromnetze auszubauen.

Ein zusätzlicher Investitionsbedarf ergibt sich aus dem Umstand, dass Deutschland bis 2045 klimaneutral sein will. Das bedeutet, dass die für eine flächendeckende KI-Nutzung erforderliche Infrastruktur möglichst energieeffizient sein muss. Das beginnt bereits bei der Softwareprogrammierung, denn ein ineffizientes Softwareprogramm benötigt bis zu viermal so viel Energie wie ein effizient programmiertes Softwareprodukt. Weitere Ansatzpunkte zur Vermeidung von klimaschädlichen Treibhausgasen sind die Langlebigkeit der erforderlichen Geräte und Maßnahmen, die den Energieverbrauch der Kühlung verringern. Gegenwärtig macht beispielsweise die Kühlung von Rechenzentren rund 40 Prozent ihres gesamten Energieverbrauchs aus. Maßnahmen, die die Umweltverträglichkeit von Produkten und Dienstleistungen der Informations- und Kommunikationstechnologie verbessern, werden unter dem Begriff **Green IT** zusammengefasst (vgl. Pettenpohl et al. 2025: 8 f., 21–29).

Zusätzlich zu diesen Investitionseffekten ist an die im Abschnitt 4.1 genannten Auswirkungen des KI-Einsatzes auf das BIP zu denken. In der Summe dürfte das dazu führen, dass die wachstumssteigernden Effekte überwiegen und das reale BIP eines Landes infolge des vermehrten KI-Einsatzes **wächst** (siehe Abbildung 4).

ABBILDUNG 4: Mögliche kurzfristige Effekte des KI-Einsatzes auf das reale BIP



Quelle: Eigene Darstellung.

| BertelsmannStiftung

**Mittel- und langfristig** lassen die investitionsgetriebenen Wachstumsimpulse nach. Die BIP-Effekte der KI werden dann von zwei zentralen Einflussgrößen getrieben: dem KI-induzierten Produktivitätseffekt und den damit verbundenen Auswirkungen auf die internationale Wettbewerbsfähigkeit. Wenn es einer Volkswirtschaft gelingt, den KI-Einsatz schneller und erfolgreicher als in den meisten anderen Ländern voranzutreiben, verbessert das die preisliche Wettbewerbsfähigkeit der heimischen Unternehmen. Das wirkt sich positiv auf die Exporte des Inlands aus und bewirkt somit ein exportgetriebenes Wirtschaftswachstum.

Die konkreten Abschätzungen der Wachstumseffekte der KI basieren – so wie auch die Produktivitätseffekte – auf annahmegetriebenen Szenarien. Diese weisen erneut eine große Bandbreite von Ergebnissen auf. Dazu nur drei Beispiele:

- Daron Acemoglu, der bezüglich der KI-induzierten Produktivitätszuwächse pessimistisch ist, geht von relativ moderaten Wachstumseffekten aus. Zudem ist er der Ansicht, dass auch das erforderliche Investitionsvolumen relativ gering ist. Die Wachstumseffekte der KI liegen daher nur geringfügig über den Produktivitätszuwächsen. Über einen Zeitraum von zehn Jahren erwartet Acemoglu einen BIP-Anstieg um rund 1,1 Prozent. Selbst wenn höhere Investitionen notwendig werden sollten, steigt dieser Wachstumseffekt auf lediglich 1,6 bis 1,8 Prozent (vgl. Acemoglu 2024: 4). Das sind im Durchschnitt weniger als 0,2 Prozentpunkte pro Jahr.
- Das ebenfalls schon erwähnte KI-Szenario des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung kommt zu der Einschätzung, dass das deutsche BIP nach zehn Jahren rund 12,8 Prozent höher ausfällt als ohne eine Intensivierung der KI-Anwendungen. Im 15. Jahr ist die Differenz zwischen dem KI-Szenario und dem Basisszenario etwas geringer, weil die Investitionstätigkeiten nachlassen. Im Durchschnitt über die 15 Jahre bedeutet dies, dass das jährliche BIP-Wachstum rund 0,8 Prozentpunkte größer ist als im Basisszenario (vgl. Zika et al. 2025: 27).
- Ein 2026 von der OECD veröffentlichter Bericht zu den Wachstumsimpulsen der KI arbeitet mit verschiedenen Geschwindigkeiten bezüglich der Adaptionsrate. Es werden drei Szenarien berechnet mit einer langsamen, einer mittleren und einer schnellen Anwendung und Verbreitung der KI in den einzelnen Ländern der OECD. Berechnet wird, wie stark der KI-Einsatz in den nächsten zehn Jahren die durchschnittliche jährliche

Wachstumsrate des realen BIP je Einwohner:in verändert. Bei einer langsamen Adaption ist die durchschnittliche jährliche Wachstumsrate in den OECD-Ländern zwischen 0,03 und 0,4 Prozentpunkten höher. Bei einer mittleren Verbreitungsgeschwindigkeit liegen die Werte zwischen 0,1 und 0,95 Prozentpunkten pro Jahr und im Szenario mit einer schnellen Verbreitung zwischen 0,2 und 1,2 Prozentpunkten. Die unterschiedlichen Wachstumsimpulse innerhalb eines Szenarios sind u. a. auf die Wirtschaftsstruktur zurückzuführen. Länder, die einen hohen Dienstleistungsanteil ausweisen und zudem bereits jetzt in einem spürbaren Ausmaß KI-Anwendungen nutzen, können überdurchschnittlich hohe Wachstumszuwächse aus der weiteren Nutzung der KI erwarten. So liegen die durchschnittlichen KI-induzierten jährlichen Zuwächse beim realen BIP pro Kopf im mittleren Szenario in Ländern wie Irland, Schweden, Belgien, der Schweiz und den USA bei rund 0,9 Prozentpunkten. Polen, Italien und Ungarn erreichen Werte von rund 0,55 Prozentpunkten. In Mexiko und Kolumbien sind es weniger als 0,2 Prozentpunkte (vgl. Filippucci et al. 2026: 29 f.).

## 5 – Wachstumsrelevante Rahmenbedingungen

Damit die theoretisch möglichen Wachstumseffekte eines intensiveren KI-Einsatzes tatsächlich zu einem Anstieg des realen BIP einer Volkswirtschaft führen, müssen verschiedene Voraussetzungen erfüllt sein.

Zunächst einmal ist es erforderlich, dass eine **leistungsfähige digitale Struktur** vorhanden ist. Das betrifft neben der erforderlichen Hard- und Software in Unternehmen und Behörden (also Computer, Server, Chips, Telekommunikationsgeräte, Netzwerktechnologien etc.) auch Rechenzentren, ein schnelles Breitbandnetz, die dafür erforderliche Menge an elektrischem Strom und schließlich die erforderlichen Kompetenzen der Beschäftigten in den Unternehmen und Behörden (vgl. Pettenpohl et al. 2025: 8; Barbosa 2026: 13).

Die **Kompetenzen der Beschäftigten** sind eine entscheidende Voraussetzung dafür, dass vorhandene KI-Tools effizient genutzt werden können. Dazu gehört beispielsweise die Fähigkeit, Texteingaben korrekt zu formulieren, um von der KI sinnvolle und nützliche Resultate zu erhalten. Dazu zählt auch die Fähigkeit, die von der KI generierten Resultate kritisch zu reflektieren und einzuordnen. Weitere Beispiele sind die Weiterentwicklung und Optimierung von KI-Tools, das Trainieren von KI-Modellen, die Optimierung von KI-gestützten Prozessen, um nur einige zu nennen (vgl. World Economic Forum 2025: 12, Alles et al. 2025: 3–5). Wenn die Beschäftigten nicht über die erforderlichen Kompetenzen verfügen, können weder die Produktivitäts- noch die Wachstumseffekte der KI eintreten. Bei Fehlinterpretationen der KI-Resultate und falschen Entscheidungen kann es sogar zu Produktivitätsrückgängen kommen.

Eine besondere Herausforderung sind dabei die für die KI erforderlichen **Hyperscale-Rechenzentren**. Das sind besonders leistungsfähige Rechenzentren, die häufig Zehntausende von Servern beherbergen (vgl. VIAVI Solutions 2021: 19). Der Bau dieser Zentren verlangt hohe Geldsummen. Die großen US-Tech-Unternehmen verfügen über diese finanziellen Mittel und tätigen entsprechende Investitionen. Das sichert ihnen einen Wettbewerbsvorteil bei der Weiterentwicklung der KI (vgl. FERI Cognitive Finance Institute 2025: 15).

Eine Gefahr für einen raschen und flächendeckenden Einsatz von KI-Systemen in Deutschland und Europa besteht darin, dass der Ausbau der Rechenzentren und der für ihren Betrieb erforderlichen Strommengen nicht rasch genug erfolgt. So gehen Schätzungen davon aus, dass sich der Strombedarf aller Rechenzentren der EU von 2024 bis 2030 verdoppeln wird. Die Stromversorgungsplanung der EU berücksichtigt den steigenden KI-induzierten Strombedarf jedoch nicht ausreichend. Daher ist zu befürchten, dass es im Jahr 2030 eine erhebliche Lücke zwischen dem Strombedarf der EU und dem verfügbaren Angebot an Strom geben könnte. Sie könnte dem gesamten Netto-Stromverbrauch Belgiens im Jahr 2024 entsprechen (vgl. Ciani 2026). Ohne eine ausreichende **Stromversorgung** ist es jedoch wahrscheinlich, dass die benötigten Rechenzentren nicht gebaut werden. Das verhindert eine umfassende Implementierung von KI-Systemen in Deutschland und der EU.

Ob KI-Anwendungen im Inland das reale BIP steigern, hängt zudem von der **digitalen Wettbewerbsfähigkeit** des Inlands ab. Wenn eine Volkswirtschaft KI-Systeme schneller und in einem größeren Umfang nutzt als die meisten anderen Länder, verschafft das dem Inland einen Wettbewerbsvorteil, der die Exporte steigen lässt. Das führt zu einem stärkeren Wirtschaftswachstum. Falls das Land jedoch nur langsam und in geringem Umfang KI-Anwendungen nutzt, verliert es an internationaler Wettbewerbsfähigkeit. In diesem Fall ist nur mit einem geringen oder sogar gar keinem KI-induzierten Wirtschaftswachstum zu rechnen. Der Anteil der inländischen Wertschöpfung an der weltweiten Wertschöpfung würde in diesem Fall schrumpfen (vgl. Yildirim 2026: 19 f.).

Eine weitere Herausforderung besteht darin, dass sich Produktivitätszuwächse nicht automatisch in BIP-Zuwächse umsetzen. Angenommen, die KI führt bei ärztlichen Untersuchungen zu schnelleren Diagnosen, was bei Ärzt:innen eine zehnprozentige Zeitersparnis hervorruft. Die gleiche Anzahl von Ärzt:innen könnte also ihre medizinischen Dienstleistungen um zehn Prozent steigern, was einen BIP-Zuwachs nach sich zieht. Zu einer zehnprozentigen

Produktionssteigerung kommt es jedoch nur, wenn es auch eine Nachfrage nach zusätzlichen medizinischen Dienstleistungen gibt. Falls es jedoch keinen weiteren Bedarf an solchen Leistungen gibt, findet keine Produktionsausweitung statt. Die Menge der angebotenen medizinischen Dienstleistungen bleibt unverändert, damit unterbleibt eine Steigerung des realen BIP. Eine angebotsseitig mögliche BIP-Steigerung wird wegen der **mangelnden Güternachfrage** nicht realisiert.

Entscheidend für eine hinreichend hohe Nachfrage nach zusätzlichen Gütern ist auch, wie die Menschen in Zukunft die Zeit nutzen, die sie wegen der digitalisierungs- und KI-induzierten Produktivitätszuwächse gewinnen. Die Steigerung der Produktivität bedeutet, dass eine konstante Menge an Sachgütern und Dienstleistungen mit immer weniger Arbeitsinput hergestellt werden kann. Ob das BIP der Gesellschaft dann steigt, hängt im Wesentlichen davon ab, wie die Menschen die gewonnene Zeit nutzen. Hier sind verschiedene Entwicklungen denkbar: Wird die zusätzliche Zeit für kommerzielle Freizeitaktivitäten (Städtetrips und Urlaube, Besuch von Sportveranstaltungen, Konzerten, Kunstausstellungen etc.) genutzt, steigt das BIP. Falls jedoch private Freizeitaktivitäten ohne kommerzielle Angebote oder ehrenamtliche Tätigkeiten ergriffen werden, kommt es zu keiner nennenswerten Steigerung des BIP. Und falls es mittel- bzw. langfristig zu einer spürbaren Freisetzung von Arbeitskräften kommt, die keine neuen Jobs finden, ist wegen der damit einhergehenden Einkommenseinbußen ein Rückgang der privaten Konsumnachfrage zu erwarten. Die Unternehmen müssten sich daran anpassen und ihre Produktion verringern, was das BIP der Volkswirtschaft reduziert. Welche dieser Entwicklungen sich durchsetzt, lässt sich nicht vorhersagen. Auf jeden Fall ist aber nicht auszuschließen, dass es im Zuge der KI-induzierten Zeitgewinne in hoch entwickelten Volkswirtschaften mittel- und langfristig zu einer **Stagnationstendenz** kommt oder sogar zu einem **Rückgang** des BIP (siehe Abbildung 5).

ABBILDUNG 5: Mögliche mittel- und langfristige Effekte des KI-Einsatzes auf das reale BIP



Quelle: Eigene Darstellung.

| BertelsmannStiftung

Diese wenigen Beispiele verdeutlichen, dass eine Steigerung des realen BIP durch den Einsatz von KI-Anwendungen voraussetzungsvoll ist. Im schlimmsten Fall ist sogar ein massiver **Wirtschaftseinbruch** denkbar. Diese Möglichkeit lässt sich wie folgt erklären:

- Wenn viele Wirtschaftsakteure davon ausgehen, dass der Ausbau von KI-Anwendungen im eigenen Land die Produktion und Beschäftigung steigern kann, kommt es zu Investitionen in die erforderliche digitale Infrastruktur. Diese Investitionen steigern im Inland die Produktion und damit das reale BIP.
- Wie im zweiten Abschnitt gezeigt, sind die Erwartungen bezüglich der KI-induzierten Produktivitätszuwächse jedoch sehr unterschiedlich. Falls im Inland sehr optimistische Erwartungen zur Höhe der erwartbaren Produktivitätssteigerungen herrschen, besteht die Gefahr, dass diese Produktivitätserwartungen nicht erfüllt werden. Dann käme es zu einer abrupten Reduktion der Investitionstätigkeiten. Die Unternehmen, die digitale Investitionsgüter herstellen, müssten ihre Produktion verringern und Beschäftigte entlassen. Die Entlassungen würden die verfügbaren Einkommen der privaten Haushalte reduzieren, sodass viele von ihnen ihre Konsumgüternachfrage einschränken müssten. Die Folge wären Produktions- und Beschäftigungsreduktionen in der Konsumgüterindustrie.
- Enttäuschte Produktivitätserwartungen hätten zudem Auswirkungen auf die Finanzmärkte. An den Börsen wäre ein spürbarer Kursrückgang zu erwarten – mit daraus erfolgenden Vermögensverlusten für die Aktionär:innen. Bei einem signifikanten Vermögensverlust ist zu erwarten, dass die betroffenen Personen ihre Nachfrage nach Konsumgütern reduzieren. Das würde weitere Produktionsrückgänge und Entlassungen mit sich bringen. Die Folge wäre ein BIP-Rückgang, also eine Schrumpfung der Wirtschaft (vgl. IMF 2026: 15).

## 6 – Auswirkungen der KI auf den Klimaschutz

KI-Anwendungen verbrauchen erhebliche Mengen an Energie und natürlichen Rohstoffen, was für sich genommen klimaschädliche Effekte hat, sofern die Energie- und Ressourcennutzung noch mit Treibhausgasemissionen verbunden ist. Gleichzeitig können digitale Technologien und KI-Anwendungen einen spürbaren Beitrag leisten, um den gesamtwirtschaftlichen Energie- und Rohstoffverbrauch zu reduzieren, was klimaschützend wirkt.

### 6.1 Klimaschädigende Effekte

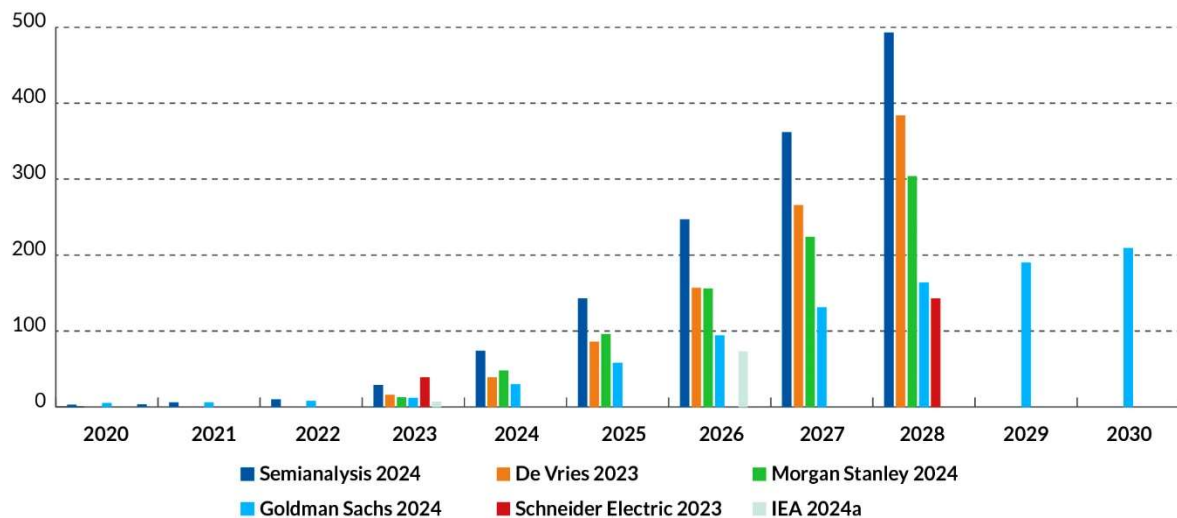
Sowohl für die Herstellung und Installation als auch für den Betrieb von KI-Systemen und der dafür erforderlichen Infrastruktur werden Energie und andere natürliche Rohstoffe benötigt. Sofern dafür fossile Energieträger verwendet werden, fallen klimaschädliche Treibhausgasemissionen an.

Eine zentrale Herausforderung auf dem Weg zur Klimaneutralität ist deshalb der **hohe Energieverbrauch** von KI-Anwendungen. Beim Einsatz der generativen KI ist zwischen drei energieintensiven Aktivitäten zu unterscheiden: dem Training der KI, der eigentlichen Anwendung der KI-Systeme und der Übertragung von Daten. In der Phase des Trainings geht es darum, dass ein KI-Modell große Datenmengen analysiert, Muster erkennt und anschließend Schlussfolgerungen zieht. Diese **Trainingsphase** ist sehr rechen- und damit auch energieintensiv, weil zahlreiche Rechenoperationen durchgeführt werden müssen. So kann beispielsweise das Training eines einzelnen KI-Modells wie GPT-3 bis zu zehn Gigawattstunden Strom verbrauchen. Das entspricht dem Jahresverbrauch von 1.000 privaten Haushalten in den USA (vgl. Jackson et al. 2024: 1). Dabei gilt: Je komplexer die KI-Modelle werden, desto mehr Daten und Datenverknüpfungen werden benötigt und desto größer wird der Energiebedarf für den Trainingsprozess. Bei der **Anwendung** der KI geht es um den Energiebedarf für die Rechenleistungen, die ausgeführt werden müssen, um die an die KI gestellten Fragen zu beantworten. Die **Übertragung** betrifft schließlich die Übertragung von Daten und KI-Modellen. Werden trainierte KI-Modelle bei einer KI-Anwendung an ein Zielgerät übertragen, umfasst das umfangreiche Datenpakete. Diese Pakete müssen ggf. bei jeder neuen KI-Anwendung übertragen werden, weil die jeweiligen KI-Modelle in der Zwischenzeit weitertrainiert wurden (vgl. dena 2024: 9–11, 28).

Darüber hinaus ist auch der Energiebedarf zu berücksichtigen, der bei der Herstellung der für KI-Anwendungen erforderlichen **Infrastruktur** anfällt. Dabei handelt es sich um die im fünften Abschnitt genannten Anlagen, also Rechenzentren, Stromnetze und Stromspeicherkapazitäten, KI-Hardware und Datenübertragungsnetze, bei denen es sich idealerweise um Hochgeschwindigkeitsverbindungen handelt. Die Herstellung der dafür erforderlichen Waren verlangt den Einsatz von natürlichen Ressourcen und Energie.

Angesichts dieser vielfältigen Energiebedarfe fällt es schwer, den aktuellen KI-bedingten Energiebedarf zu quantifizieren und erst recht den zukünftigen Energiebedarf der KI zu prognostizieren. Letzterer hängt von zahlreichen Einflussfaktoren ab. Zu ihnen gehören u. a. die Fortschritte bei der Energieeffizienz, die Zahl der Nachfrager:innen nach KI-Anwendungen (Unternehmen, Privatpersonen und staatliche Institutionen), die durchschnittliche Inanspruchnahme von KI-Anwendungen je Nutzer:in etc. Es gibt daher zahlreiche Schätzungen zur Höhe des zukünftigen weltweiten jährlichen Energieverbrauchs der KI. Eine 2025 vom Umweltbundesamt veröffentlichte Studie bietet einen Überblick über einige dieser Schätzungen (siehe Abbildung 6).

ABBILDUNG 6: Ausgewählte Projektionen zur Entwicklung des jährlichen weltweiten Energieverbrauchs durch KI-Anwendungen,  
Angaben in Terawattstunden



Quelle: Schmid et al. 2025: 16 f. und die dort angegebene Literatur.

BertelsmannStiftung

Neben den in Abbildung 6 präsentierten Schätzungen gibt es weitere Prognosen, die sich mit dem Energiebedarf der weltweit existierenden **Rechenzentren** beschäftigen. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass die KI nur einen – derzeit noch relativ geringen – Anteil der Rechenzentrenkapazitäten in Anspruch nimmt. Dennoch kommen Schätzungen, die zeitlich nach den in Abbildung 6 zitierten Publikationen erstellt wurden, zu höheren KI-bedingten Stromverbräuchen. Dazu nur zwei Beispiele:

- Eine 2025 veröffentlichte Schätzung unterteilt die weltweit bestehenden Rechenzentren bzw. deren Nutzung in drei Arten: die Nutzung für Kryptowährungen, KI-spezifische Nutzungen und Rechenzentren für sonstige Zwecke. Für das Jahr 2023 wird der Strombedarf aller Rechenzentren weltweit auf 487 Terawattstunden (TWh) geschätzt, was 487 Milliarden Kilowattstunden (kWh) entspricht. Bis 2030 wird ein Anstieg dieses Stromverbrauchs auf 1.389 TWh erwartet, was fast einer Verdreifachung des Bedarfs entspricht. Der KI-bezogene Stromverbrauch der weltweiten Rechenzentren wird für das Jahr 2023 auf rund 50 TWh geschätzt. Im Jahr 2030 wird ein Anstieg auf 554 TWh prognostiziert. Das entspricht einer Verelffachung bzw. einer jährlichen Zuwachsrate des Stromverbrauchs von 41 Prozent (vgl. Gröger et al. 2025: 15).
- Im Jahr 2026 veröffentlichte die United Nations University Institute for Water, Environment and Health (UNU-INWEH) vergleichbare Schätzungen. Zwischen 2025 und 2030 wird ein Anstieg des von allen Rechenzentren der Welt benötigten Stroms von 448 auf 945 TWh erwartet. Auch hier wird angenommen, dass der von KI-Anwendungen verursachte Strombedarf überdurchschnittlich stark wachsen wird. Während der Anteil von KI-Systemen 2025 rund 20 Prozent des Stromverbrauchs aller Rechenzentren ausmachte, wird für 2030 ein Anteil von 40 Prozent erwartet. Der Strombedarf der weltweiten Rechenzentren für KI-Anwendungen würde dann im Jahr 2030 bei 378 TWh liegen. Das entspricht dem zweijährigen Strombedarf aller in Subsahara-Afrika lebenden Menschen (vgl. Aczel et al. 2026: 12).

Bei aller Unsicherheit, die mit diesen und anderen Schätzungen verbunden ist, dürfte unbestritten sein, dass die voranschreitende Nutzung von KI-Anwendungen mit einem erheblichen Stromverbrauch verbunden ist und dass dieser Verbrauch in den kommenden Jahren deutlich wachsen wird.

Mit dem Energie- und Ressourcenverbrauch des Baus und des Betriebs einer leistungsfähigen KI sind zudem klimaschädliche **Treibhausgasemissionen** verbunden. Diese werden üblicherweise in Mengen an CO<sub>2</sub>-Äquivalenten angegeben (siehe Box 5).

## INFOBOX 5

**CO<sub>2</sub>-Emissionen und CO<sub>2</sub>-Äquivalente**

Zentrale Ursache für den menschengemachten Klimawandel ist ein zu hoher Ausstoß klimaschädlicher Treibhausgase. Das bekannteste Treibhausgas ist Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>). Daneben gibt es weitere Treibhausgase, z. B. Methan, Lachgas, teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe, Tetrafluormethan und Hexafluorethan. Das Emissionsvolumen aller dieser Treibhausgase wird ausgedrückt in Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten (Mio. t CO<sub>2</sub>-Äq.). Die Umrechnung erfolgt in Abhängigkeit von der Klimaschädlichkeit. Dabei gilt: Wenn eine Tonne eines bestimmten Treibhausgases 30-mal so stark zur Erderwärmung und damit auch zum Klimawandel beiträgt wie eine Tonne CO<sub>2</sub>, entspricht das Volumen dieser einen Tonne des Treibhausgases 30 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten (vgl. Petersen 2021: 17). Häufig wird deshalb der Begriff „CO<sub>2</sub>-Emissionen“ als Synonym für alle klimaschädlichen Treibhausgasemissionen verwendet.

Von den unterschiedlichen Schätzungen zu den KI-induzierten Treibhausgasemissionen soll hier lediglich die von Gröger et al. aus dem Jahr 2025 erwähnt werden. Danach betrug die von allen Rechenzentren der Welt ausgestoßene Menge an Treibhausgasemissionen im Jahr 2023 rund 212 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente. Davon entfielen 29 Millionen Tonnen auf KI-Anwendungen. Bis zum Jahr 2030 wird ein Anstieg der von allen Rechenzentren verursachten Treibhausgasemissionen auf 356 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente erwartet. Das sind etwas mehr als die Hälfte der Emissionen, die im Jahr 2025 in Deutschland ausgestoßen wurden (648,9 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente, vgl. Umweltbundesamt 2026a). KI-Anwendungen sind dabei für 166 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente verantwortlich. Das wäre fast eine Versechsfachung (siehe Abbildung 7).

ABBILDUNG 7: **Entwicklung der geschätzten Treibhausgasemissionen, die weltweit von Rechenzentren verursacht werden, Angaben in Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten**



Quelle: Gröger et al. 2025: 20.

BertelsmannStiftung

Ein weiterer umweltrelevanter Aspekt der KI betrifft ihren **Wasserverbrauch**. Hier sind drei Effekte zu berücksichtigen: erstens der Wasserverbrauch bei der Herstellung der erforderlichen Geräte und KI-Infrastruktur, zweitens das Wasser, das zur Erzeugung des für den Betrieb der gesamten KI-Infrastruktur erforderlichen Stroms benötigt wird, und drittens das für die Kühlung der Rechenzentren benötigte Wasser. So benötigt beispielsweise ein durchschnittliches Rechenzentrum in den USA pro Tag mehr als eine Million Liter Wasser. Das entspricht dem Tagesverbrauch von drei durchschnittlichen Krankenhäusern (vgl. Heinrich-Böll-Stiftung und Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e. V. 2025: 34). Die Herstellung von KI-relevanter Hardware – also beispielsweise Computerchips – ist ebenfalls sehr wasserintensiv. Gleiches gilt für die Erzeugung des Stroms, der für den Betrieb von Rechenzentren und anderen

Hardwareelementen der KI-Anwendungen erforderlich ist (vgl. Gröger et al. 2025: 25 f.). Schließlich ist noch an den **Flächenbedarf** von Rechenzentren und anderen Elementen einer leistungsfähigen KI-Infrastruktur zu denken (vgl. Aczel et al. 2026: 12).

## 6.2 Klimaschützende Effekte

Der zentrale Ansatzpunkt zur Reduktion des gesamtwirtschaftlichen CO<sub>2</sub>-Ausstoßes und Ressourcenverbrauchs ist eine Verringerung des Energie- und Ressourcenverbrauchs durch Effizienzsteigerungen. Digitale Technologien und KI-Anwendungen sind ein Mittel, um dies zu erreichen. Dazu einige Beispiele.

Generell verlangt ein schonender Umgang mit natürlichen Ressourcen eine Steigerung der Rohstoffproduktivität, insbesondere der Produktivität von fossilen Energieträgern. Das Optimierungspotenzial der KI ist eine Chance zur Steigerung der **Rohstoff-** und **Energieproduktivität**.

Für eine klimafreundliche Wirtschaft ist es erforderlich, möglichst viele Prozesse und Aktivitäten zu elektrifizieren. Ein zentraler Baustein eines effektiven Klimaschutzes ist eine Energiewende, die fossile Energien durch erneuerbare Energien ersetzt, in Deutschland vor allem durch Wind- und Sonnenenergie. Das verändert die **Flexibilitätsanforderungen** an den Strommarkt (vgl. Petersen und Hellbusch 2025: 35–40):

- Auf einem Strommarkt, der mit fossilen Energien – also vor allem Erdöl, Erdgas und Kohle – arbeitet, passt sich das Angebot an die Nachfrage an. Gegenwärtig bedeutet dies Folgendes: Wenn die Stromnachfrage steigt, müssen in Deutschland auch die relativ teureren Gaskraftwerke eingesetzt werden.
- Bei einem auf erneuerbaren Energien basierenden Strommarkt ist die Angebotsseite der limitierende Faktor. Wind- und Sonnenenergie können nur zu bestimmten Tages- und Jahreszeiten zur Stromherstellung genutzt werden. Daher muss sich die Stromnachfrage an dieses Angebot anpassen, wozu auch die Speicherung von Strom in Phasen eines Angebotsüberschusses zählt.

Die KI ist ein Instrument zur Flexibilisierung der Stromnachfrage. Ein Beispiel dafür sind **Smart Meter**. Hierbei handelt es sich um intelligente digitale Stromzähler, die den Verbrauch in Echtzeit messen und an den Stromanbieter weiterleiten. Gleichzeitig können so Phasen mit einem hohen Stromangebot – und daher einem geringen Strompreis – erkannt und der Stromverbrauch so an das Angebot angepasst werden. Denkbar ist auch, dass Smart Meter eingesetzt werden, um im Fall eines zu niedrigen Stromangebots dafür zu sorgen, dass gespeicherter Strom in das Stromnetz eingespeist wird. Sofern die technischen Möglichkeiten für ein bidirektionales Laden für Elektroautos gegeben sind, könnten also Privatpersonen beispielsweise mit dem in ihrem Auto gespeicherten Strom das Stromangebot erhöhen (vgl. Petersen und Hellbusch 2025: 49). Hinzu kommt, dass eine Optimierung der Auslastung des Stromnetzes durch digitale Technologien dazu führt, dass die Kosten des Netzausbaus spürbar reduziert werden können. So wird beispielsweise für Deutschland geschätzt, dass der Einsatz von digitalen Technologien den Bedarf des Ausbaus des Stromnetzes um rund 30 Prozent verringern kann (vgl. BMDS 2025: 10). Zudem können Datenzentren durch den Einsatz von Batteriespeichersystemen Energie speichern und diese ggf. bei einer hohen Stromnachfrage wieder in das Stromsystem einspeisen (vgl. Jackson et al. 2024: 2). Auch das wäre ein Beitrag zur Flexibilisierung des Strommarktes.

Eine weitere Maßnahme für einen klimaschützenden Ressourcenverbrauch ist die Förderung der **Circular Economy**. Bei diesem Konzept verbleiben die Stoffe, die mit der Herstellung eines Produkts verbunden sind, über dessen Lebensdauer hinaus im Stoffkreislauf. Im Idealfall wird gar kein Abfall deponiert oder verbrannt, weil die Ressourcen immer wieder für die Herstellung von Produkten verwendet werden (vgl. Pesik und Langer 2021: 22). Das Konzept der Circular Economy zeichnet sich durch eine Vielzahl von grundlegenden Prinzipien aus. Von zentraler Bedeutung ist dabei die Rückgewinnung und Weiterverwendung von Materialien am Ende der Nutzungsphase eines Produkts (Recycling) (vgl. García Schmidt et al. 2023: 13 f.). Damit die in einem Produkt enthaltenen Stoffe wiederverwendet werden können, ist es erforderlich, die Rohstoffinhalte dieses Produkts entlang der gesamten Wertschöpfungskette transparent zu erfassen. Nur so lässt sich der Lebensweg von Materialien und Rohstoffen nachverfolgen. Digitale Technologien und die KI sind eine zentrale Voraussetzung zur Herstellung dieser Transparenz. Darüber hinaus gibt es zahlreiche weitere Potenziale,

wie KI den Einsatz von Ressourcen bei Produktion und Konsum effizienter machen kann. Neben dem privaten und industriellen Bereich ist z. B. auch an eine Optimierung im Verkehrs- und Logistikbereich zu denken.

### 6.3 Gesamteffekte der KI für das Klima

So wie bei den zentralen makroökonomischen Effekten ist auch bei den Klimaauswirkungen der KI zwischen kurz- und mittelfristigen Effekten zu unterscheiden.

**Kurzfristig** ist damit zu rechnen, dass die klimaschädlichen Effekte der KI überwiegen. Dafür gibt es im Kern drei Ursachen:

- Der Aufbau einer **leistungsfähigen KI-Infrastruktur** verlangt den Einsatz von natürlichen Ressourcen und Energie. Beides ist derzeit noch mit dem Ausstoß von CO<sub>2</sub> verbunden. Gleiches gilt für den Betrieb der KI-Anwendungen und die Datenübertragung.
- Zumindest kurzfristig wird der **Energiebedarf** in Deutschland auch mit fossilen Energieträgern gedeckt. Im Jahr 2025 wurden immerhin rund 55 Prozent des deutschen Bruttostromverbrauchs aus erneuerbaren Energien gewonnen. Der gesamte Energiebedarf Deutschlands stammt hingegen nur zu knapp 22 Prozent aus erneuerbaren Energieträgern (vgl. Umweltbundesamt 2026b: 5).
- Die KI befindet sich in vielen Bereichen noch in einer frühen Entwicklungsphase. Die **Optimierungspotenziale der KI** sind noch nicht vollständig entwickelt. Daher sind auch die KI-bedingten Rohstoff- und Energieeinsparpotenziale noch längst nicht ausgereizt.

**Mittelfristig** ist davon auszugehen, dass die klimaschädlichen Effekte der KI zurückgehen. Wenn erst einmal die erforderliche KI-Infrastruktur aufgebaut ist, gehen die Investitionsbedarfe zurück. Es werden in der Regel nur noch Ersatzinvestitionen benötigt. Das reduziert den Bedarf an Kapitalgütern, was zu einem geringeren jährlichen Rohstoff- und Energieverbrauch führt. Der Anteil erneuerbarer Energien am gesamtgesellschaftlichen Energieverbrauch wird in den nächsten Jahren immer weiter zunehmen. Damit sinken die Klimabelastungen, die mit dem Energiebedarf der KI einhergehen. Zudem ist denkbar, dass die Energie- und Ressourceneffizienz bei der Herstellung und beim Betrieb von KI-Anwendungen im Zeitverlauf steigt, was den Energie- und Ressourcenverbrauch verringert. Auch bei den Rechenzentren dürfte wegen einer steigenden Energieeffizienz der Energiebedarf zurückgehen. Schließlich ist davon auszugehen, dass die Leistungsfähigkeit der KI-Systeme zunehmen wird. Damit wachsen auch die Optimierungspotenziale der KI, was in vielen Bereichen von Wirtschaft und Gesellschaft zu einer Steigerung der Rohstoff- und Energieeffizienz führt – und damit gleichzeitig zu einer Reduktion des Ausstoßes klimaschädlicher Treibhausgasemissionen.

Mittel- und langfristig ist es daher denkbar, dass die KI per saldo einen **klimaschützenden** Effekt hat. Zentrale Voraussetzung dafür ist jedoch, dass die für die Herstellung und den Betrieb von KI-Anwendungen notwendige Energie aus erneuerbaren Quellen stammt. Einschränkend ist jedoch auch darauf hinzuweisen, dass die voranschreitende KI-Nutzung die Dekarbonisierung in anderen Bereichen beeinträchtigen könnte. Wenn beispielsweise die rasch wachsende Zahl von Rechenzentren mit Strom aus erneuerbaren Energien betrieben wird, steht dieser Strom nicht mehr für die Dekarbonisierung des Verkehrssektors zur Verfügung (vgl. Schmid et al. 2025: 6). Das würde die Verkehrswende verlangsamen und tendenziell klimaschädigend wirken.

Anders sieht es bei den Umweltaspekten aus. Vor allem der hohe Wasserbedarf, aber auch die Flächennutzung der KI-Infrastruktur wirken **umweltschädigend**. Das dürfte auch mittel- und langfristig der Fall sein.

## 7 – Fazit und Ausblick

Die KI hat, so wie alle anderen digitalen Technologien, eine produktivitätserhöhende Wirkung, die sich aus der Optimierung zahlreicher produktionsrelevanter Prozesse ergibt. Über die erwartbare Höhe dieser **Produktivitätszuwächse** herrscht jedoch eine große Unsicherheit. Das gilt insbesondere für die generative KI, die erst seit kurzer Zeit genutzt wird, und erst recht für die agentische und die physical KI, die beide meistens erst in Form von Pilotprojekten angewendet werden. Bei den im zweiten Abschnitt genannten Schätzungen dürften die mittleren Schätzungen, die von durchschnittlichen Produktivitätszuwächsen in Höhe von rund 0,5 bis 0,7 Prozentpunkten pro Jahr ausgehen, gegenwärtig die realistischste Erwartung darstellen. Wegen des Phänomens der Produktivitäts-J-Kurve ist jedoch erst nach einem gewissen zeitlichen Vorlauf mit diesen produktivitätserhöhenden Effekten zu rechnen.

Mit Blick auf den **Arbeitsmarkt** und das **Wirtschaftswachstum** dürften in den nächsten Jahren noch die beschäftigungs- und wachstumserhöhenden Effekte überwiegen. Grund dafür sind vor allem die erheblichen Anfangsinvestitionen, die zum Aufbau einer leistungsstarken digitalen Infrastruktur erforderlich sind. Im späteren Verlauf ist von nachlassenden Investitionstätigkeiten und höheren KI-induzierten Produktivitätszuwächsen auszugehen. Für die Beschäftigten kann das mit einem Rückgang des in der Volkswirtschaft benötigten Arbeitskräftebedarfs einhergehen. Dies ist insbesondere zu erwarten, wenn die physical KI flächendeckend zum Einsatz kommt. Da diese Spielart der KI jedoch erst am Anfang ihrer Entwicklung steht, lässt sich nicht absehen, in welchem Umfang sie die Freisetzung von Arbeitskräften mit sich bringt, für die es dann auch im restlichen Bereich der Volkswirtschaft keinen Bedarf mehr gibt.

Während die quantitativen Arbeitsmarkteffekte der KI somit den Effekten der bisherigen digitalen Technologien entsprechen, gibt es bei den qualitativen Auswirkungen spürbare Unterschiede. Die nicht KI-basierten digitalen Technologien haben vor allem für Personen mit geringen Qualifikationen negative Arbeitsmarkteffekte (also Beschäftigungs- und Lohnrückgänge) zur Folge, während hoch qualifizierte Arbeitskräfte von besseren Beschäftigungschancen und höheren Löhnen profitieren. Die KI ersetzt hingegen in stärkerem Maße Menschen mit einem hohen Qualifikationsniveau.

Für die konkreten ökonomischen Auswirkungen der KI für eine Volkswirtschaft ist schließlich noch entscheidend, wie schnell und umfangreich das Land die KI im Vergleich zum Rest der Welt einsetzt. In den **USA** und in **China** gibt es umfangreiche industriepolitische Aktivitäten, mit denen die Regierungen beider Länder die Entwicklung und den Einsatz von KI-Systemen aktuell und in den kommenden Jahren massiv fördern. Das kann zu einem spürbaren Wettbewerbsvorteil führen. Wenn Deutschland und die EU in diesem Wettrennen weiter zurückfallen sollten, würde das die internationale Wettbewerbsfähigkeit der deutschen und europäischen Unternehmen gefährden. Die europäischen Verbraucher:innen – und Gleiches gilt für Unternehmen, die digitale Produkte für ihre Produktionsprozesse benötigen – würden dann auf amerikanische und chinesische Angebote ausweichen. Das würde die wirtschaftliche Entwicklung in Europa beeinträchtigen und somit zu Produktions-, Beschäftigungs- und Einkommensverlusten führen.

ABBILDUNG 8: Zusammenfassung der zentralen volkswirtschaftlichen Effekte der KI

|                                     | Kurze Frist | Mittlere und lange Frist |
|-------------------------------------|-------------|--------------------------|
| Gesamtwirtschaftliche Produktivität | ↓ bis →     | ↑                        |
| Beschäftigungsniveau                | ↑           | → bis ↓                  |
| Reales BIP                          | ↑           | ↑ → ↓                    |
| CO <sub>2</sub> -Emissionen         | ↑           | ↓ →                      |
| Umweltschäden                       | ↑           | ↑                        |

Quelle: Eigene Darstellung.

| BertelsmannStiftung

## EXECUTIVE SUMMARY

The use of AI applications is noticeably changing the structure of the economy. This has implications for key macroeconomic indicators such as productivity, employment, and gross domestic product, as well as for the economy's greenhouse gas emissions. This Focus Paper discusses which developments are plausible from today's perspective.

At its core, artificial intelligence (hereinafter: AI) enables computers and machines to perform key human cognitive tasks. Accordingly, AI can be understood as an umbrella term for technological processes that mimic capabilities such as reasoning, learning, and creativity.

**Effects on aggregate productivity:** AI systems optimize workflows and processes and are therefore primarily a tool for increasing productivity. However, there is no academic consensus on the magnitude of the expected macroeconomic productivity gains. Reliable statistical estimates require data spanning sufficiently long time series. However, such data are not yet available, particularly for the most advanced AI applications, because they have not been in use long enough. Estimates of AI's future productivity potential therefore rely heavily on assumptions.

Forecasts of AI-driven macroeconomic productivity gains vary widely because they are based on different assumptions. A small number of scenarios project annual economy-wide productivity gains of only 0.1 percentage points over the next ten years. Conversely, a few particularly optimistic estimates anticipate annual productivity gains up to 1.5 percentage points. Most studies currently project AI-driven macroeconomic productivity gains of between 0.5 and 0.7 percentage points over the next ten years.

**Effects on employment:** On the one hand, the use of AI can lead to job losses by replacing human labor. This is known as labor displacement. On the other hand, AI can also have positive effects on employment:

- AI-driven productivity gains lower the prices of goods and services, which generally increases demand.
- Lower prices also increase consumers' purchasing power, thereby further boosting demand for consumer goods.
- AI-driven price reductions improve the international competitiveness of domestic firms. As a result, they can sell more products abroad.
- The use of AI applications requires a high-performance digital infrastructure, including data centers, transmission technologies, and computers. This requires substantial private and public investment and, in turn, increases demand for capital goods.

Companies respond to higher demand for goods and services, which is typically associated with higher employment.

In the short term—that is, over the next five years—the positive employment effects are likely to continue to predominate. In the long term—that is, after ten to 15 years—the employment gains from investment, in particular, are expected to diminish. At the same time, the displacement effects of AI are likely to increase.

**Effects on GDP:** The impact of AI on a country's economic output, as measured by gross domestic product (GDP), is also uncertain.

- The increase in productivity caused by AI stimulates growth because the economy can produce a greater quantity of goods and services.
- If AI were to lead to a decline in employment, this would be accompanied by a decline in labor income. This would reduce demand for consumer goods.

- Investment in the infrastructure required for AI increases demand for capital goods, and firms respond accordingly.
- GDP also increases through demand-side effects when AI-driven productivity gains reduce production costs and, consequently, the prices of goods.

Here, too, it is important to distinguish between short-, medium-, and long-term effects on GDP growth. While the short-term effects are likely to boost economic growth, the medium- and long-term effects remain uncertain. International competitiveness will be a key factor. If an economy succeeds in expanding the use of AI more quickly and effectively than most other countries, the price competitiveness of its domestic firms will improve. As a result, exports will increase, leading to stronger export-driven economic growth.

**Effects on greenhouse gas emissions:** In the short term, the adverse climate effects of AI are expected to predominate. Building a high-performance AI infrastructure, operating AI applications, and data transmission require natural resources and energy. Both currently generate greenhouse gas emissions. AI's optimization potential has not yet been fully realized. Consequently, the potential for AI-driven savings in raw materials and energy remains limited for now.

In the medium and long term, however, the negative climate effects of AI may decrease. The share of renewable energy in total energy consumption will continue to rise in the coming years. This will reduce the climate impact associated with AI's energy demand. Furthermore, the performance of AI systems is expected to improve. As a result, the optimization potential of AI will increase, leading to greater resource and energy efficiency and lower greenhouse gas emissions, and a reduced environmental impact.

**Outlook:** The economic impact of AI on a country's economy depends crucially on how quickly and extensively it adopts AI relative to other countries. The United States and China have launched major industrial policy initiatives to promote the development and deployment of AI systems. If Germany and the EU were to fall further behind in this race, the international competitiveness of their firms would be jeopardized. The result would lower production, employment, and income.

# Literatur

Acemoglu, D. (2024). „The Simple Macroeconomics of AI“. *Working Paper des Massachusetts Institute of Technology* (5. April 2024). Cambridge.

Aczel, M., S. Chamanara, M. Matin, A. Farsi, T. Marwala und K. Madani (2026). *Environmental Cost of AI's Energy Use: Carbon, Water and Land Footprints*. United Nations University Institute for Water, Environment and Health (UNU-INWEH). Richmond Hill.

Aghion, P., und S. Bunel (2024). *AI and Growth: Where Do We Stand?* London.

Allen, Robert C. (2009). „Engels' pause: Technical change, capital accumulation, and inequality in the british industrial revolution“. *Explorations in Economic History* (46), 418–435.

Allen, Robert C. (2007). „Engel's Pause: A pessimist guide to the British industrial revolution“. *Oxford University, Department of Economics Working Paper No. 315*. Oxford.

Alles, Susanne, Joscha Falck, Manuel Flick und Regina Schulz (2025). *KI-Kompetenzen für Lehrende und Lernende: Aus der Praxis für die Praxis – eine adaptierbare Basis* ([https://www.uni-paderborn.de/fileadmin/lehre/Digitale\\_Lehre\\_2023/KI/KI-Kompetenzmodell\\_VK\\_KIWA\\_Falck\\_Alles\\_Flick\\_Schulz\\_v1\\_1.pdf](https://www.uni-paderborn.de/fileadmin/lehre/Digitale_Lehre_2023/KI/KI-Kompetenzmodell_VK_KIWA_Falck_Alles_Flick_Schulz_v1_1.pdf)).

Barbosa, N. (2026). „Unlocking Export Gains – The Role of AI and AI-Related Technologies“. *ECONPOL Forum* (27), 8–15.

Bitkom (2026). *Physical AI – Intelligenz in der physischen Welt*. Berlin.

BMDS (Bundesministerium für Digitales und Staatsmodernisierung) (2025). *Digitalisierung mit Wirkung: Mit klarer Struktur zu mehr Tempo. Impulspapier – Use Case Energie*. Berlin.

Bourayou, R. (2021). *Die quantitative Bewertung von Daten in Unternehmen*. Leipzig.

Briggs, J., und D. Kodnani (2023). „The Potentially Large Effects of Artificial Intelligence on Economic Growth“. *Goldman Sachs Global Economics Analyst*. New York.

Brynjolfsson, E., D. Rock und C. Syverson (2021). „The Productivity J-Curve: How Intangibles Complement General Purpose Technologies“. *American Economic Journal: Macroeconomics* (13), 333–372.

Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen (2025). *Netzentwicklung Stromübertragungsnetz – Genehmigung des Szenari Rahmens für den Netzentwicklungsplan Strom 2025-2037/2045*. Bonn.

CBO (Congressional Budget Office) (2026). *The Budget and Economic Outlook: 2026 to 2036*. Washington, DC.

Chui, M., E. Hazan, R. Roberts, A. Singla, K. Smaje, A. Sukharevsky, L. Yee und R. Zimmel (2023). *The economic potential of generative AI – The next productivity frontier*. McKinsey & Company. Ohne Ort.

Ciani, M. (2026). „Auf dem Weg ins Debakel: Die Diskrepanz zwischen KI-Anspruch der EU und ihrer Energieplanung“. *Kiel Policy Brief Nr. 208*. Kiel.

Demary, V., M. Grömling, C. Kestermann, M. Scheufen, S. Seele, O. Stettes und M. Trenz (2025). „Wie wird die KI die Produktivität in Deutschland verändern?“. *Gutachten im Auftrag des Gemeinschaftsausschusses der Deutschen Gewerblichen Wirtschaft*. Köln.

dena (Deutsche Energie-Agentur) (Hrsg.) (2024). *Studie: Energieeffiziente künstliche Intelligenz für eine klimafreundliche Zukunft. Neue Erkenntnisse über Energiepotenziale bei KI-Anwendungen*. Berlin.

Deutscher Bundestag (2024). „Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Fraktion der CDU/CSU (Drucksache 20/13660): Digitale Technologien – Neue Aufklärungs- und Wirkmöglichkeiten“. *Drucksache 20/13937* (22.11.2024). Berlin.

Dewenter, R., und H. Lüth (2016). „Big Data aus wettbewerblicher Sicht“. *Wirtschaftsdienst* (96), 648–654.

Ebert, S. (2025). „Wird die Künstliche Intelligenz zum Wachstums-motor?“ *Flossbach von Storch Research Institute, Makro* 30/10/2025. Köln.

Falck, O., A. Kerkhof und A. Wölfl (2024). „Künstliche Intelligenz (KI): Verbreitung, Anwendungen und Hindernisse in Deutschland im europäischen Vergleich“. *Kurzexpertise im Rahmen des Vertrages zur Erstellung volkswirtschaftlicher Studien, IHK für München und Oberbayern*. München.

FERI Cognitive Finance Institute (2025). *Digitale Machtkonzentration – Zunehmende Dominanz und drohende Risiken einer neuen Tech-Oligarchie*. Bad Homburg.

- Filippucci, F., P. Gal, K. Laengle, M. Schief und M. A. Yildirim (2026). „AI meets trade: Global linkages and the cross-country distribution of the gains from AI“. *OECD Artificial Intelligence Papers* No. 57. Paris.
- García Schmidt, A., S. Holzmann, T. Petersen und M. Wortmann (2023). „Circular Economy – Ein Schlüssel für eine Nachhaltige Soziale Marktwirtschaft?“. *Focus Paper # 12 Nachhaltige Soziale Marktwirtschaft*. Gütersloh.
- Gerhards, R. (2026). „Predictive Analytics – Status quo“. *Das Wirtschaftsstudium* (55), 269–273.
- Gröger, J., F. Behrens, P. Gailhofer und I. Hilbert (2025). „Umweltauswirkungen Künstlicher Intelligenz“. *Studie des Öko-Instituts im Auftrag von Greenpeace e. V.* Berlin.
- Heinrich-Böll-Stiftung und Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e. V. (BUND) (2025). *Wasseratlas 2025*. Berlin.
- IMF (International Monetary Fund) (2026). *World Economic Outlook April 2026: Global Economy in the Shadow of War*. Washington, DC.
- Jackson, M., E. Spears, F. Secosky und B. Weitzel (2024). „Stromversorgung für das Rechenzentrum der Zukunft“. *Thought Leadership White Paper*. Cleveland.
- Jäger, K., und J.-C. Jensen (2025). *Next Level Künstliche Intelligenz: Warum KI-Agenten die Spielregeln verändern*. Berlin.
- Kessel, T. (2026). „Agentic AI“. *Das Wirtschaftsstudium* (55), 332–334.
- Kurz, C., und F. Rieger (2013). *Arbeitsfrei – Eine Entdeckungsreise zu den Maschinen, die uns ersetzen*. München.
- Kuzev, P. (Hrsg.) (2016). „Open Data. The Benefits“. *Studie im Auftrag der Konrad-Adenauer-Stiftung e. V.* Sankt Augustin/Berlin.
- OECD (2024). „Miracle or Myth? Assessing the macroeconomic productivity gains from Artificial Intelligence“. *OECD Artificial Intelligence Papers* No. 29. Paris.
- OECD (2016). *OECD Compendium of productivity Indicators 2016*. Paris.
- Özkiziltan, Didem (2024). „Governing Engels' Pause: AI and the World of Work in Germany“. *ILR Review* (77), 846–856.
- Pesik, S., und G. Langer (2021). „Kreislaufwirtschaft für nachhaltige Städte: Circular Cities“. *Alternative Kommunalpolitik* (42) Heft 2, S. 22f.
- Petersen, T. (2021). *CO<sub>2</sub> zum Nulltarif? Warum Treibhausgasemissionen einen Preis haben müssen*. Gütersloh.
- Petersen, T. (2020). *Diginomics verstehen – Ökonomie im Licht der Digitalisierung*. München.
- Petersen, T., und S. Hellbusch (2025). „Industriestrompreise in Deutschland – Reformoptionen für wettbewerbsfähige Strompreise“. *Focus Paper # 27 Nachhaltige Soziale Marktwirtschaft*. Gütersloh.
- Pettenpohl, H., I. Gür, R. Schmook, B.-F. Jahnke, V. Bertke und A. Koch (2025). *Green IT: Ressourceneffiziente Cloud- und Datenwirtschaft in Deutschland*. Dortmund.
- Piller, F. T. (1998). „Das Produktivitätsparadoxon der Informationstechnologie“. *Wirtschaftswissenschaftliches Studium* (27), 257–262.
- Podszun, R. (2019). „Kartellrecht in der Datenökonomie“. *Aus Politik und Zeitgeschichte* (69), Heft 24–26, 28–34.
- Projektgruppe Gemeinschaftsdiagnose (2025). „Produktivität in Deutschland: Entwicklung, Determinanten und Prognose“. *Langfassung des Kapitels 5 aus: Projektgruppe Gemeinschaftsdiagnose: Geopolitischer Umbruch verschärft Krise – Strukturreformen noch dringlicher. Gemeinschaftsdiagnose Frühjahr 2025*. Essen.
- Schmid, N., V. C. Coroamă, O. Dumbravă, M. Eichler, M. Reisser, L. H. Kaack, J. Axenbeck und J. Füssler (2025). *Carbon leakage in AI-driven data center growth? An assessment of drivers and barriers to the localization of data center operations and investments with respect to carbon pricing policies*. INFRAS and Roegen Centre for Sustainability on behalf of the Umweltbundesamt (UBA). Dessau-Roßlau.
- Solow, R. (1987). „We'd better watch out“. *New York Times* vom 12. Juli 1987, 36.
- Sternberg, M. (2023). *Algorithmische Preissetzung und tacit collusion*. Baden-Baden.
- Umweltbundesamt (2026a). *Treibhausgas-Emissionen in Deutschland (zuletzt aktualisiert am 02.07.2026)* (<https://www.umweltbundesamt.de/daten/umweltzustand-trends/klima/treibhausgas-emissionen-in-deutschland>).

Umweltbundesamt (2026b). *Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland (Stand: Februar 2026)*. Dessau-Roßlau.

VIAVI Solutions (2021). *Das Rechenzentrum von morgen*. Ohne Ort.

Wagner, F., und K. Zentner (2019). „Das Versicherungskollektiv in Zeiten von Big Data und Artificial Intelligence“. *Bundesanstalt für Finanzdienstleistungen (BaFin). BaFin Perspektiven 1/2019*. Bonn und Frankfurt am Main, 53–67.

Wambach, A. (2018). „Wettbewerbsregeln an die Digitalökonomie anpassen“. *ifo Schnelldienst* (71) 10, 6–8.

Wiedemann, K. (2023). *Rechtliche Implikationen Profiling-basierter Preispersonalisierung*. Berlin.

Wissenschaftliche Dienste (2025). „Aspekte zu den Auswirkungen der Digitalisierung auf den deutschen Arbeitsmarkt“. *Aktenzeichen WD 6 – 3000 – 045/25*. Berlin.

World Economic Forum (2025). *Future of Jobs Report 2025*. Genf.

Yildirim, M. (2026). „AI and Trade – Why Europe Cannot Afford to Lag on Adoption“. *ECONPOL Forum* (27), 16–21.

Zika, G., T.-M. Hassemer, M. Hummel, B. Krebs, T. Maier, A. Mönig, C. Schneemann, E. Weber und J. Zenk (2025). „Künstliche Intelligenz: Potenzielle Effekte für den deutschen Arbeitsmarkt“. *IAB-Forschungsbericht*. Nürnberg.

Zillmann, M., und G. Hahn (2025). *AI Transformation – Von der Experimentierphase zur produktiven Skalierung*. Mindelheim.

Zimmermann, G., und S. Halmer (2025). *Produktivitätseffekte von Generativer KI*. Landesbank Baden-Württemberg. Stuttgart.

# Abbildungen

|                                                                                                                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Abbildung 1:</b> Ausgewählte Schätzung zur KI-induzierten durchschnittlichen Erhöhung der makroökonomischen Produktivität pro Jahr in den nächsten zehn Jahren ..... | 13 |
| <b>Abbildung 2:</b> Kompensationseffekte eines verstärkten KI-Einsatzes in der Wirtschaft .....                                                                         | 15 |
| <b>Abbildung 3:</b> KI-induzierter Auf- und Abbau von Arbeitsplätzen in Deutschland, Abweichung vom Referenzszenario .....                                              | 18 |
| <b>Abbildung 4:</b> Mögliche kurzfristige Effekte des KI-Einsatzes auf das reale BIP .....                                                                              | 21 |
| <b>Abbildung 5:</b> Mögliche mittel- und langfristige Effekte des KI-Einsatzes auf das reale BIP .....                                                                  | 24 |
| <b>Abbildung 6:</b> Ausgewählte Projektionen zur Entwicklung des jährlichen weltweiten Energieverbrauchs durch KI-Anwendungen .....                                     | 27 |
| <b>Abbildung 7:</b> Entwicklung der geschätzten Treibhausgasemissionen, die weltweit von Rechenzentren verursacht werden .....                                          | 28 |
| <b>Abbildung 8:</b> Zusammenfassung der zentralen volkswirtschaftlichen Effekte der KI .....                                                                            | 31 |

# Infoboxen

|                                                                                      |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Infobox 1:</b> Das Produktivitätsparadoxon .....                                  | 11 |
| <b>Infobox 2:</b> Kurze und lange Frist .....                                        | 16 |
| <b>Infobox 3:</b> Die Engels-Pause .....                                             | 17 |
| <b>Infobox 4:</b> Bedarf an Rechenzentrenkapazitäten .....                           | 20 |
| <b>Infobox 5:</b> CO <sub>2</sub> -Emissionen und CO <sub>2</sub> -Äquivalente ..... | 28 |



## Adresse | Kontakt

Bertelsmann Stiftung  
Carl-Bertelsmann-Straße 256  
33311 Gütersloh  
Telefon +49 5241 81-0  
[bertelsmann-stiftung.de](https://www.bertelsmann-stiftung.de)

Dr. Thieß Petersen  
Senior Advisor  
Nachhaltige Soziale Marktwirtschaft  
[thiess.petersen@bertelsmann-stiftung.de](mailto:thiess.petersen@bertelsmann-stiftung.de)  
Telefon +49 5241 81-81218

<https://www.bertelsmann-stiftung.de/de/unsere-projekte/zukunftsstandort-deutschland>