



KI-Robotik als Wettbewerbsvorteil

Mit intelligenten Maschinen an die Spitze

Christian Hübner

- › Die Fähigkeit, intelligente Roboter zu entwickeln und zu produzieren, ist für die Zukunftsfähigkeit hochindustrialisierter Volkswirtschaften wie Deutschland entscheidend.
- › Deutschland befindet sich im globalen Wettbewerb der KI-Robotik aufgrund seines agilen Mittelstandes, effizienter Wertschöpfungsketten, eines erfahrenen Maschinenbausektors und Spitzenforschung sowie eines wachsenden europäischen KI-Ökystems in einer starken Ausgangsposition.
- › Es muss jedoch seine Innovationskraft und industriellen Umsetzungskapazitäten erheblich ausbauen, um an der Spitze weiterhin mitzuwirken zu können. Dafür muss die Regulatorik an der Schnittstelle KI und Robotik vereinfacht und harmonisiert sowie Reallabore als Innovationsorte erweitert werden.
- › Der EU-Binnenmarkt muss gestärkt und europäische Daten u.a. aus der Industrie oder dem Maschinenbau ökonomisch in Wert gesetzt werden.
- › Es braucht zudem Energiesicherheit für den Ausbau von KI-Infrastrukturen.
- › Der Wissenstransfer zwischen Forschung und Wirtschaft muss verbessert und marktwirtschaftliche Anreize gesetzt werden.
- › Darüber hinaus ist die Förderung einer unternehmerischen Kultur, die Mut und Akzeptanz für neue Technologien schafft, wichtig.

Inhaltsverzeichnis

KI-Robotik heute	2
Gute Startposition	3
Hürden	5
Marktkräfte für KI-Robotik freisetzen	6
Das Rennen gewinnen	7
Der Autor.....	9

KI-Robotik heute

KI bringt Roboter auf ein neues Fähigkeitsniveau. Ein Innovationssprung, der durchaus mit dem Einfluss des Smartphones auf unseren Alltag vergleichbar ist. KI verlässt den digitalen Raum und wird als Roboter in der physischen Welt aktiv. Vor allem das breitere Anwendungsfeld der intelligenten Robotik macht sie dabei zu einem entscheidenden geökonomischen Faktor mit Auswirkungen auf globale Wertschöpfungsketten.

KI verlässt den digitalen Raum und wird als Roboter in der physischen Welt aktiv.

In der Industrie übernehmen KI-gesteuerte Roboter schon heute komplexe Aufgaben wie Schweißen, Lackieren oder Sortieren und passen sich flexibel an Produktionsbedingungen an. Sie unterstützen als intelligente Cobots Fabrikarbeiterinnen und -arbeiter, indem sie Bauteile positionieren oder Verschraubungen vornehmen.¹ Im militärischen Kontext sind autonome KI-Drohnen, die elektronische Abwehrsysteme überwinden können, zu einem kritischen Faktor geworden.²

KI-gesteuerte Roboter halten zunehmend Einzug in unseren Alltag. Humanoide Roboter mit fortgeschrittener KI wie ChatGPT könnten bald alltägliche Aufgaben wie Waschen, Kochen oder Einkaufen übernehmen.³ Serviceroboter unterstützen in der Pflege, liefern Medikamente und Essen und übernehmen Überwachungsaufgaben.⁴ Autonome Fahrzeuge sind in einigen Ländern bereits Realität.⁵

Intelligente Robotik kann zur wirtschaftlichen Krisenresilienz beitragen, indem sie die Rückverlagerung von Produktion nach Deutschland und Europa wirtschaftlich macht und die Wertschöpfung sichert. Sie erhöht die Resilienz der heimischen Produktion, indem sie bei Maschinenschäden oder Rohstoffknappheiten schnell und gegebenenfalls autonom Anpassungen vornimmt. KI-gesteuerte Recyclingverfahren können die Abhängigkeit von Stahlimporten verringern.⁶ Zudem können sie dem Fachkräftemangel und dem demografischen Wandel entgegenwirken.⁷

Intelligente Robotik kann zur wirtschaftlichen Krisenresilienz beitragen.

Umgekehrt treibt die Robotik als Anwendungsgebiet der KI die Entwicklung neuer Algorithmen voran. Die Interaktion von Robotern mit der realen Welt erfordert fortgeschrittene KI-Systeme für die Echtzeit-Datenverarbeitung, Entscheidungsfindung und Verarbeitung natürlicher Sprache (Embodied AI).⁸ Diese ermöglichen es Robotern, die physische Welt besser zu verstehen, räumliches Bewusstsein zu entwickeln, mit Menschen zu interagieren und komplexe Anweisungen zu verstehen.

Die Entwicklung der KI-gesteuerten Robotik stellt einen Paradigmenwechsel dar, der spezialisierte programmierbare Maschinen in vielseitige intelligente Systeme verwandelt. Fortschritte bei der Hardware in den Bereichen Mikroelektronik (Computerchips), Sensorik und Aktuatorik (Muskeln) ermöglichen es Robotern, sich zu bewegen und Aufgaben auszuführen.

Die Kompetenz, KI-gesteuerte Roboter zu entwickeln und zu produzieren, ist zentral für die Wettbewerbsfähigkeit einer Volkswirtschaft. Unternehmen und staatliche Organisationen aus den USA und China investieren massiv in die Entwicklung von KI-Robotik-Technologien.⁹ Für die EU und Deutschland folgt daraus, die eigenen Kräfte zu mobilisieren, um im globalen KI-Robotik-Wettbewerb mitzuhalten und diesen mitzugestalten.

KI-gesteuerte Roboter zu entwickeln, ist zentral für die Wettbewerbsfähigkeit einer Volkswirtschaft.

Gute Startposition

Deutschland verfügt über einzigartige Voraussetzungen, um die wirtschaftlichen und forschungsseitigen Chancen der KI-Robotik auf internationalem Spitzenniveau zu nutzen. Diese werden zunehmend durch ein wachsendes europäisches KI-Ökosystem, das vor wenigen Jahren noch nicht existierte, flankiert.

Deutschland verfügt über einzigartige Voraussetzungen.

Agiler Mittelstand

Der deutsche Mittelstand zeichnet sich durch einen hohen Spezialisierungsgrad und die Besetzung von Marktnischen aus. Viele mittelständische Unternehmen sind weltweit führende Anbieter von Robotiklösungen. Diese Spezialisierung bietet die Möglichkeit, innovative KI-basierte Robotiklösungen zu entwickeln, die auf spezifische Anwendungsfälle zugeschnitten sind.

Kleine und mittlere Unternehmen (KMU) sind eng mit den Endnutzerinnen und -nutzern verbunden und haben ein tiefes Verständnis für deren Bedürfnisse und Anforderungen. Diese Marktnähe kann dazu beitragen, praxisnahe und bedarfsorientierte KI-Robotik-Lösungen zu entwickeln. Deutschlands traditionelle Stärke in der Anwenderrolle kann genutzt werden, um den Einsatz von KI-Robotik in der Breite der Industrie voranzutreiben.

Mittelständische Unternehmen sind oft flexibler und anpassungsfähiger als Großkonzerne. Dadurch können sie schnell auf neue Trends und Technologien reagieren und innovative KI-Robotik-Lösungen entwickeln. Die hohe Innovationskraft des Mittelstands ist ein wichtiger Faktor für die Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands.

Effiziente Wertschöpfungsketten

Deutschland nimmt in der Industrie 4.0 weltweit eine führende Rolle ein, besonders im Automobilsektor. Hier herrscht ein hoher Automatisierungsgrad in der Produktionstechnik, der durch Digitalisierung gekennzeichnet ist. Dies bietet erhebliche Vorteile für die Entwicklung und Anwendung von KI-Robotik. Große Datenmengen aus digitalisierten Produktionsprozessen können für das Training und die Optimierung von KI-Modellen genutzt werden. Die Fähigkeit, diese Daten zu sammeln, zu analysieren und in wertvolles Wissen umzuwandeln, ist entscheidend für die Entwicklung intelligenterer Robotersysteme.

Gut ausgebaute Wertschöpfungsketten aus Komponentenlieferanten, Roboterherstellern und Systemintegratoren sind eine wesentliche Grundlage für die deutsche Industrie. Ihre Vernetzung ermöglicht einen effizienten Austausch von Wissen und Ressourcen. Die traditionelle Stärke im Maschinenbau und in der Mechatronik sowie eine aktive Start-up-Szene fördern Innovationen und stärken das Ökosystem. Diese Kompetenzen bilden eine solide Basis für die Entwicklung und Integration KI-basierter Robotersysteme.

Deutschland weist eine der höchsten Roboterdichten weltweit auf.¹⁰ Diese breite Anwendungsbasis bietet eine hervorragende Möglichkeit, KI-basierte Robotiklösungen direkt in der Praxis zu testen und zu verbessern. Erfahrungen und Rückmeldungen aus der Industrie können in die Entwicklung neuer Robotergenerationen einfließen und so zu einer schnelleren Innovation führen.

Deutschland weist eine der höchsten Roboterdichten weltweit auf.

Erfahrener Maschinenbau und Spitzenforschung

Die deutsche Spitzenforschung in KI und Robotik ist international anerkannt und liefert grundlegende Erkenntnisse für neue Technologien. Zahlreiche Hochschulen und Forschungseinrichtungen treiben die Entwicklung von KI-Algorithmen, Sensoren und Steuerungssystemen voran. Jüngst kam das Robotic Institute of Germany (RIG) hinzu, das sich ganz konkret auf die KI-Robotik fokussiert.

Deutsche Ingenieurskunst ist weltweit bekannt für ihre Präzision, Zuverlässigkeit und Qualität. Für die Robotik bedeutet dies, dass Deutschland über eine solide Basis für die Entwicklung und Herstellung hochwertiger Roboterhardware verfügt. Kompetenzen im Maschinenbau, in der Mechatronik und in der Hardwareentwicklung sind von großer Bedeutung, um robuste und leistungsfähige Robotersysteme zu bauen.

Die deutsche Forschungslandschaft ist gut aufgestellt, um das Zusammenspiel von KI, Robotik, Softwareentwicklung und Hardwaretechnik zu beherrschen. Die Fähigkeit, diese verschiedenen Disziplinen zu integrieren und in komplexe Systeme zu überführen, ist ein entscheidender Vorteil.

Die Verbindung von Spitzenforschung, Ingenieurskunst und Maschinenbautradition verleiht deutschen KI-Robotik-Produkten ein hohes Qualitätsversprechen. Das Gütesiegel „Made in Germany“ genießt weltweit hohes Ansehen und kann die Vermarktung deutscher KI-Robotik-Lösungen auf dem Weltmarkt erleichtern.

Ein wachsendes europäisches KI-Ökosystem

Europa ist eine der führenden KI-Regionen der Welt. Die Forschung und Entwicklung in Europa beeinflussen die weltweite Entwicklung der KI. Dennoch sind es Technologieunternehmen aus den USA, die den europäischen KI-Markt dominieren. Dem steht jedoch eine wachsende Zahl von KI-Unternehmen in Europa gegenüber, die zeigen, dass auch hier ein kommerzieller Weg beschritten werden kann. Für die KI-Robotik ergibt sich daraus ein Zugang zu rein europäischen KI-Lösungen.

Forschung und Entwicklung in Europa beeinflussen die weltweite Entwicklung der KI.

Die europäische KI-Forschungslandschaft hat Open-Source-KIs – wie das Teuken 7B aus der OpenGPT-X-Initiative – hervorgebracht, die auch für die KI-Robotik-Entwicklung zugänglich sind und Alternativen zu außereuropäischen Modellen darstellen.¹¹ Diese mehrsprachigen KI-Modelle sind für die Interaktion zwischen Mensch und Roboter von großer Bedeutung. In der Robotik ist eine natürliche und intuitive Kommunikation unerlässlich. Diese Modelle ermöglichen es Robotern, Befehle in verschiedenen Sprachen zu verstehen und auszuführen, was ihre Einsatzmöglichkeiten erweitert. Die Open-Source-Verfügbarkeit dieser Modelle fördert zudem die Innovation, da Unternehmen und Forschungseinrichtungen sie an ihre spezifischen Anforderungen anpassen können.

Darüber hinaus entsteht gegenwärtig ein europäisches Datenökosystem mit Initiativen wie Gaia-X¹², das einen Referenzrahmen für Infrastrukturen für den standardisierten Datenaustausch entwickelt, oder Manufacturing-X¹³, das Industrieunternehmen die Wertschöpfung

mit Daten ermöglichen soll. Hinzu kommen neue rechtliche Rahmenbedingungen durch den EU Data Act, der Klarheit über Datenhoheit und Nutzungsrechte in der Industrie schafft. Davon profitiert auch die Entwicklung der Robotik, denn KI-Modelle für Roboter müssen mit großen Datenmengen trainiert werden. Der Zugang zu europäischen und deutschen Industriedaten stellt für die heimische KI-Robotik-Entwicklung einen komparativen Wettbewerbsvorteil dar.

Der Zugang zu Industriedaten stellt einen komparativen Wettbewerbsvorteil dar.

Hürden

Eine Herausforderung für die deutsche KI-Robotik-Entwicklung ist der im Vergleich zu den USA und China späte und zögerliche Einstieg in dieses Zukunftsfeld. Insbesondere im deutschen Mittelstand findet der Einsatz von KI nur langsam statt.¹⁴ Diese Zurückhaltung führt zu weniger Neugründungen im Bereich der intelligenten Robotik, obwohl Deutschland eine starke Tradition im Maschinenbau hat.

Die Ursachen dafür sind vielfältig: So fehlen europäische Modelle und Basistechnologien im Bereich der KI. Die Abhängigkeit von nichteuropäischen KI-Anbietern, insbesondere aus den USA, erschwert die Entwicklung eigener wettbewerbsfähiger Lösungen. Damit einher geht der teure und eingeschränkte Zugang zu Trainingsdaten und Recheninfrastrukturen, was insbesondere für Start-ups eine große Hürde darstellt. Hier schließen sich Schwierigkeiten in der großflächigen Kommerzialisierung beziehungsweise Skalierung von KI-Robotik-Lösungen in Deutschland an.

Zudem fehlt in vielen Unternehmen das notwendige Wissen und Know-how, um Daten für die KI-Robotik effektiv zu nutzen. Die Erschließung und der kompetente Umgang mit Daten sind jedoch entscheidend für den Erfolg in diesem Bereich. Ein weiterer Engpass ist der Mangel an qualifizierten Fachkräften im Bereich Robotik und KI. Es besteht ein dringender Bedarf an Nachwuchskräften in allen Phasen des Innovationsprozesses und im gesamten Spektrum der tertiären Bildung.

Der schwierige Zugang zu Risikokapital ist ebenfalls ein bremsender Faktor. Die durchschnittliche Investitionshöhe von Wagniskapital liegt in Deutschland deutlich hinter Großbritannien und den USA, was die Finanzierung innovativer Projekte erschwert.¹⁵ Die Abwanderung des produzierenden Gewerbes und die schwierige gesamtwirtschaftliche Lage verschärfen die Situation zusätzlich. Durch die Verlagerung von Produktionsstätten ins Ausland reduziert sich das Kundenpotenzial für die deutsche Robotikindustrie.

Komplexe und international nicht anschlussfähige Regulierungen erschweren die Verbreitung von Industrie 4.0-Technologien und den Einsatz von KI-basierter Robotik an der Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine.

Marktkräfte für KI-Robotik freisetzen

Um die gute Ausgangsposition Deutschlands als Standort für KI-Robotik zu sichern, weiter zu verbessern und die damit verbundenen Wachstumspotenziale zu erschließen, müssen nicht nur die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen verbessert, sondern auch überzogenes Risikodenken in Politik, Bürokratie und Gesellschaft überwunden werden. Dazu sollten Maßnahmen auf folgenden Ebenen ergriffen werden:

Regulatorik: Vereinfachen, Harmonisieren und Reallabore erweitern

Bürokratische Hürden müssen abgebaut, Berichtspflichten reduziert und Regulierungen vereinfacht werden. Dies betrifft unter anderem den EU-AI-Act, die Maschinenverordnung, die Datenschutzgrundverordnung sowie Gesetze im Patent- und Urheberrecht oder der Cybersicherheit. Die regulatorischen Rahmenbedingungen sollten kleine Unternehmen und Start-ups nicht übermäßig belasten, insbesondere mit Blick auf obligatorische Konformitätsbewertungen. Deutsche KI-Robotik muss international anschlussfähig sein. Eine effektive Standardisierungs- und Zertifizierungsstelle zur Schaffung von Rechtssicherheit ist dafür notwendig. Die dort entwickelten Standards sollten als Leitplanken dienen und Testverfahren mit europäischen und internationalen Standards harmonisieren.

Bürokratische Hürden, Berichtspflichten und Regulierungen vereinfachen.

Einen weiteren Ansatz liefert die Idee der Reallabore, welche die Erprobung neuer Technologien unter erleichterten regulatorischen Bedingungen ermöglichen. Reallabore gibt es in Deutschland bereits für verschiedene Anwendungsbereiche, auch für KI-Robotik. Sie bieten Unternehmen einen geschützten Raum, um Innovationen unter realen Bedingungen zu testen, ohne den vollen regulatorischen Anforderungen zu unterliegen. Statt Innovationen auf begrenzte Testfelder zu beschränken, sollten die Einführung und Nutzung neuer KI-Robotik-Anwendungen in größerem Umfang ermöglicht werden.

Einführung und Nutzung neuer KI-Robotik-Anwendungen in größerem Umfang ermöglichen.

EU-Binnenmarkt stärken, Daten nutzen und Energiesicherheit herstellen

Um die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen KI-Robotik zu verbessern, müssen die Chancen des europäischen Binnenmarkts und des entstehenden KI-Ökosystems konsequent genutzt werden. Die öffentliche Auftragsvergabe sollte verstärkt auf deutsche und europäische KI-Robotik-Lösungen setzen, besonders in militärischen und sicherheitsrelevanten Bereichen, um Investitionsanreize zu schaffen. Diese technologischen Entwicklungen würden auch nicht-militärische Anwendungen fördern (dual use).

Das europäische Datenpotenzial muss kommerziell genutzt werden, um Wettbewerbsvorteile bei der KI-Entwicklung zu erzielen. Initiativen zu Datenstandards und Interoperabilität müssen schneller operationalisiert werden. Europäische und deutsche Industriedaten sollten vorrangig der hiesigen KI-Robotik-Entwicklung zugutekommen.

Das europäische Datenpotenzial muss kommerziell genutzt werden, um Wettbewerbsvorteile zu erzielen.

Ein weiteres zentrales Element ist die zügige Inbetriebnahme der von der EU-Kommission angekündigten KI-Gigafabriken. Diese sollen Hochleistungsrechner, Start-ups und Forschung zur europäischen KI-Entwicklung zusammenbringen. Für Deutschland ist sicherzustellen, dass es prinzipiell für solche KI-(Giga-) Fabriken geeignet ist. Eine gesicherte Energieversorgung ist dafür eine Grundvoraussetzung. Die Planungen zur deutschen Energiewende müssen schnell und realistisch angepasst werden, insbesondere im Hinblick auf Netzausbau, Energiebereitstellung und Speicherkapazitäten.

Wissenstransfer verbessern und Anreize setzen

Gezielte Investitionen in Bildung und Forschung sind wichtig und notwendig, um die notwendige Wissensbasis zu schaffen und Fachkräfte für die KI-Robotik auszubilden. Die Grundlagen dafür sind in Deutschland gut, müssen aber konsequent ausgebaut werden. Die Spitzenforschung muss gestärkt und der Transfer von Forschungsergebnissen in die wirtschaftliche Verwertung gefördert werden. Der Aufbau entsprechender Organisationen als Plattformen für Austausch, Vernetzung und Wissenstransfer oder als Public-Private-Partnerships, Innovationswettbewerbe usw. können dafür einen wichtigen Impuls liefern. Die Auslotung der Möglichkeiten einer noch stärkeren Integration beziehungsweise Verzahnung von Forschungseinrichtungen in Unternehmen sollte ein weiterer Weg sein.

Stärkung der unternehmensnahen Forschung.

Für langfristige und nachhaltige Investitionen in die KI-Robotik, insbesondere für Start-ups und KMU, müssen Anreize geschaffen werden, zum Beispiel durch Steuerbefreiungen. Die Energiepreise für das produzierende Gewerbe, das KI-Robotik einsetzt und nachfragt, müssen gesenkt werden, zum Beispiel durch geringere Abgaben, um Standortverlagerungen ins Ausland zu vermeiden.

Mehr Mut und Akzeptanz schaffen

Eine Kultur der Risikobereitschaft und des Innovationsgeistes muss gefördert werden. Skepsis und Vorsicht müssen durch Zuversicht, Mut und Entschlossenheit ersetzt werden. Dazu gehört auch, dass nicht alles regulatorisch perfekt durchdacht sein muss. Scheitern darf sein und muss gesellschaftlich als wichtige unternehmerische Lernerfahrung verstanden werden. Die Start-ups und Unternehmen, die in Deutschland bereits erfolgreich hochinnovative KI-Robotik entwickeln und produzieren, müssen sichtbarer werden. Durch eine transparente Kommunikation und die Einbeziehung der Öffentlichkeit in die Diskussion über Chancen und Risiken der KI-Robotik kann das Vertrauen in diese Technologien gestärkt werden.

Die Unternehmen, die in Deutschland bereits erfolgreich KI-Robotik entwickeln, müssen sichtbarer werden.

Das Rennen gewinnen

KI-Robotik-Kompetenz ist für die zukünftige Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands von hoher Relevanz. Die Voraussetzungen sind dafür hierzulande gut, reichen aber nicht aus, um international dauerhaft an der Spitze mitzuwirken. Dies erfordert eine Vereinfachung der Regulierung, international anschlussfähige Standards, erweiterte Reallabore, einen starken EU-Binnenmarkt, Datenzugang, Energiesicherheit, mehr Wissenstransfer von der Forschung in den Markt, Investitionen auslösende Anreize und öffentliche Akzeptanz. Besonders wichtig ist die Förderung einer unternehmerischen Mentalität, um den Wettbewerb in der KI-Robotik zu stärken. Deutschland braucht mehr Neugier und Risikobereitschaft für KI-Robotik, die durch Sichtbarkeit und unmittelbare Erfahrungen im Alltag geschaffen werden können. Ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Innovationsfreiheit und notwendiger Regulierung ist entscheidend. Unternehmen müssen technologische Sicherheit gewährleisten, während Datenschutz, Ethik und Sicherheitsstandards essenziell bleiben. Ziel ist es, klare, innovationsfreundliche Rahmenbedingungen zu schaffen, die Fortschritt und gesellschaftliche Akzeptanz fördern.

Deutschland kann im globalen Rennen der KI-Robotik mithalten, sogar eine Spitzenposition einnehmen. Andere Länder wie die USA, China, Japan oder Indien streben dies aber auch an und investieren entsprechend. Die wirtschaftspolitischen Chancen der KI-Robotik bilden dabei aber nur einen Teil der politischen Gesamtmotivation ab. Es geht auch um geopolitische Realitäten. Wer die technologische Entwicklung in der KI-Robotik anführt, kann seine militärischen Fähigkeiten verbessern. Dies sollte uns zusätzlich motivieren, die Entwicklung selbst mitzugestalten, um die Richtung zu bestimmen. Andernfalls findet die KI-Robotik-Entwicklung ohne uns statt.

Deutschland hat die Chance, das globale Rennen in der KI-Robotik mit zu gestalten.

- 1 MARKT-PILOT (20.02.2025): 10 Use Cases, die das Potenzial von KI-Lösungen im Maschinenbau zeigen, <https://www.markt-pilot.com/de/ressourcen/blog/10-use-cases-ki-maschinenbau> [24.02.2025].
- 2 Werkhäuser, Nina (19.11.2024): 4000 KI-gesteuerte Drohnen aus Deutschland für die Ukraine, Deutsche Welle, <https://www.dw.com/de/ki-drohnen-deutschland-leiferung-ukraine-krieg-russland/a-70821690> [24.02.2025].
- 3 Ignor, Sarah (04.09.2024): KI-Roboter in Menschengestalt Neo von 1X: Humanoider KI-Roboter soll im Haushalt helfen, Computer Bild, <https://www.computerbild.de/artikel/cb-News-Internet-Neo-1X-Humanoider-Roboter-KI-Software-soll-im-Haushalt-helfen-OpenAI-ChatGPT-38891739.html> [24.02.2025].
- 4 Höpner, Axel (08.12.2023): Service-Roboter vor dem Durchbruch, Handelsblatt, <https://www.handelsblatt.com/technik/gadgets/serviceroboter-fuer-gastro-und-krankenhaeuser-koennten-sich-jetzt-durchsetzen/100002125.html> [24.02.2025].
- 5 ADAC (27.11.2024): Autonomes Fahren: So fahren wir in Zukunft, <https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/ausstattung-technik-zubehoer/autonomes-fahren/technik-vernetzung/aktuelle-technik/> [24.02.2025].
- 6 Hübner, Christian (13.07.2024): Kann die Energiewende mithilfe von KI gelingen, Herr Hübner?, Mannheimer Morgen, https://www.mannheimer-morgen.de/meinung/debatte_artikel,-debatte-kann-die-energiewende-mithilfe-von-ki-gelingen-herr-huebner-_arid,2224339.html?&npg [24.02.2025].
- 7 International Federation of Robotics (12.10.2023): Jahrbuch „World Robotics 2023 - Service Robots“, https://ifr.org/downloads/press2018/DE-2023-10-11-IFR-Pressemeldung_World_Robotics_Service_Robots_2023.pdf [24.02.2025].
- 8 Eßer, Julian (15.01.2025): Embodied AI erklärt: Prinzipien, Anwendungen und zukünftige Perspektiven, Lamarr Institute for Machine Learning and Artificial Intelligence, <https://lamarr-institute.org/de/blog/embodied-ai-erklart/> [24.02.2025].
- 9 VDMA (Januar 2025): Strategy Paper Leveraging Robotics and Automation for a Resilient and Competitive Europe, VDMA, https://www.computer-automation.de/upload_weka/nwo/004/125/European_Strategy_Paper_VDMA_Robotics_Automation_4125806.pdf [24.02.2025].
- 10 IFR (20. November, 2024): Anzahl der Roboter in der produzierenden Industrie nach ausgewählten Ländern weltweit in den Jahren 2022 und 2023 (pro 10.000 Mitarbeiter) [Graph]. In Statista: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/515879/umfrage/roboterdichte-nach-laendern/> [27.02.2025].
- 11 <https://opengpt-x.de/en/models/teuken-7b/>.
- 12 <https://gaia-x.eu/>.
- 13 <https://www.plattform-i40.de/IP/Navigation/EN/Manufacturing-X/Manufacturing-X.html>.
- 14 Roloff, Malte; Papen, Marie-Christin; Märkel, Christian und Lundborg, Martin (Oktober 2024): KI und KI-Readiness im Mittelstand, Eine Studie der Mittelstand-Digital Begleitforschung im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz, Hrsg./ Redaktion: Begleitforschung Mittelstand-Digital WIK-Consult GmbH, https://www.wik.org/fileadmin/user_upload/Unternehmen/Veroeffentlichungen/Kurzstudien/2024/WIK-C_Kurzstudie_KI-Readiness.pdf [24.02.2025].
- 15 Viete, Steffen und Metzger, Georg (2024): KfW Venture Capital Dashboard Q4 2024, KfW Research, KfW Group (publisher), https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-Dashboard/KfW-VC-Dashboard-Q4-2024_EN.pdf [27.02.2025].

Impressum

Der Autor

Dr. Christian Hübner ist seit Juli 2023 Referent in der HA Analyse und Beratung in der Abteilung Wirtschaft und Innovation. Seine Schwerpunkte liegen im Bereich Künstliche Intelligenz, Blockchain/Web3 und Nachhaltigkeit. Zuvor leitete er das Regionalprogramm Energiesicherheit und Klimawandel Asien und Pazifik in Hongkong, China, und davor das Regionalprogramm Energiesicherheit und Klimawandel in Lateinamerika in Lima, Peru. In der KAS begann er als Koordinator für Umwelt, Klima und Energie. Vor der KAS arbeitete er als Volkswirt in einer Forschungseinrichtung der Leibniz-Gemeinschaft.

Konrad-Adenauer-Stiftung e. V.

Dr. Christian Hübner
Künstliche Intelligenz
Analyse und Beratung
T +49 30 / 26 996-3264
christian.huebner@kas.de

Postanschrift: Konrad-Adenauer-Stiftung, 10907 Berlin

Diese Veröffentlichung der Konrad-Adenauer-Stiftung e. V. dient ausschließlich der Information. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerbenden oder -helfenden zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Bundestags-, Landtags- und Kommunalwahlen sowie für Wahlen zum Europäischen Parlament.

Herausgeberin: Konrad-Adenauer-Stiftung e. V. 2025, Berlin
Gestaltung & Satz: yellow too, Pasiek Horntrich GbR

Hergestellt mit finanzieller Unterstützung der Bundesrepublik Deutschland.

ISBN 978-3-98574-288-2



Der Text dieses Werkes ist lizenziert unter den Bedingungen von „Creative Commons Namensnennung-Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 international“, CC BY-SA 4.0 (abrufbar unter: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode.de>)

Bildvermerk Titelseite

© Titelbild mit der KI Adobe Firefly generiert, Konrad-Adenauer-Stiftung e. V.