

KI MEETS ROBOTIK

Physical AI, Humanoide Roboter und die Zukunft der Automatisierung

KURZVERSION –
die komplette Studie ist erhältlich unter
info@feri-institut.de

„Just as electricity transformed almost everything 100 years ago, today I actually have a hard time thinking of an industry that I don't think AI will transform in the next several years.“

Andrew Ng/Stanford (2017, AI Transformation Keynote)



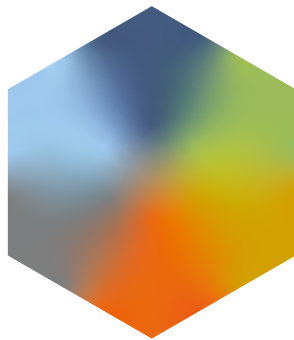


STUDIE

KI MEETS ROBOTIK

Physical AI, Humanoide Roboter und die Zukunft der Automatisierung

Joshua Beck
Vinzent Bezold
Gesche Held
Werner Kraus
Karin Röhricht
Simon Schmidt



*Erkennen
ist mehr
als Sehen*



„I'd like to make a robot that you can take into a factory, where it watches a person doing a job, and figures out how to do that job itself.“

Raibert/IEEE Spectrum (2022, Factory Robot Learning)

„Spatial intelligence – AI's ability to perceive, reason about, and interact with the 3D world – is the scaffolding upon which human cognition is built.“

Li/World Labs (2024, Spatial Intelligence Next Frontier)

„This business of bipedal robots will be larger than the auto industry within 20 years – and the auto industry doesn't know it.“

Khosla/Khosla Ventures (2025, Robots Larger Than Auto Industry)

„Believing that humanoid robots will step in and do the manual things that humans do at lower prices and just as well any time within decades is pure fantasy thinking.“

Brooks/Robust.AI (2025, Humanoids Won't Learn Dexterity)



Bad Homburg/Stuttgart, September 2026

VORWORT

Liebe Leserinnen und Leser,

unsere Welt wird zunehmend von disruptiven Zukunftstechnologien geprägt. Im Zentrum steht **Künstliche Intelligenz (KI)** – doch auch **Robotik** zeigt erhebliche Dynamik. Beide Felder entwickeln sich rasant zu dominanten technologischen **Megatrends** – mit enormer Breitenwirkung und hohem wirtschaftlichem Potential. Doch welches Zukunftsbild entsteht, wenn diese Technologien miteinander verschmelzen?

► **Willkommen in der Welt der „KI-basierten Robotik“ – auch bekannt als „Physical AI“ bzw. „Embodied AI“.**

Künstliche Intelligenz eröffnet auch der Robotik deutlich höhere Leistungspotentiale – insbesondere durch KI-gestütztes Lernen und autonome Optimierung. Hinzu kommen rapide Fortschritte in Optik, Haptik, Motorik und Sensorik, was völlig neue Anwendungsfelder eröffnet. Genau am Schnittpunkt dieser Entwicklungen zeichnet sich inzwischen bereits ein neues Zielbild ab: „*Humanoide Roboter*“.

Gemeint sind damit Maschinen mit menschenähnlichen Fähigkeiten, die künftig komplexe Aufgaben in Produktion, Dienstleistung und Pflege übernehmen könnten. Wichtige Treiber sind dabei nicht zuletzt gesellschaftliche Entwicklungen wie demografischer Wandel, Fachkräftemangel und steigende Lohnkosten. Trotz teilweise spektakulärer Bühnenauftritte (meist in China) ist der künftige Erfolg der „*Humanoiden*“ aber keineswegs gesichert – denn der eigentliche Wandel vollzieht sich tiefer in den Wertschöpfungsketten: bei Daten, Software und neuen Formen der Automatisierung.

Die vorliegende Analyse, die gemeinsam mit dem *Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA* entstanden ist, beleuchtet den aktuellen Entwicklungsstand der „*KI-basierten Robotik*“, untersucht maßgebliche Einflussfaktoren und bietet einen fundierten Ausblick auf künftige Trends. Bereits heute zeichnet sich ab, dass „*intelligente*“ Robotik **tiefgreifende Veränderungen** auslösen wird – in allen sechs zentralen Analysefeldern des *FERI Cognitive Finance Institute*.

Gleichzeitig verschärft sich der internationale Wettbewerb um künftige Marktdominanz – insbesondere zwischen den USA und China, aber mit attraktiven Perspektiven für Europa. Unternehmen und Investoren sind daher gut beraten, die Dynamik der „*Physical AI*“ aufmerksam zu verfolgen, um sowohl ihre Chancen als auch Risiken realistisch einzuordnen.

Wir wünschen eine spannende und eine erkenntnisreiche Lektüre!



Dr. Heinz-Werner Rapp
Gründer & Leiter
FERI Cognitive Finance Institute



Gesche Held
Wissenschaftliche Mitarbeiterin
Forschungsteam Automatisierungsplanung
Fraunhofer IPA



Dr. Werner Kraus
Leiter Forschungsbereich
Automatisierung und Robotik
Fraunhofer IPA



Simon Schmidt
Leiter Geschäftsbereich
Automatisierte Systeme
Fraunhofer IPA

INHALT

Abbildungsverzeichnis	1
Tabellenverzeichnis	1
1 Executive Summary	3
2 Einführung.....	6
3 Gesellschaftliche Treiber der robotischen Transformation	7
3.1 Demografische Entwicklungen.....	7
3.2 Lohndruck und Kostenstrukturen	8
3.3 Re-Shoring und Supply-Chain-Resilienz	9
3.4 Nachhaltigkeitsziele und Kreislaufwirtschaft	10
3.5 „Notstand“ in Pflege und Gesundheitswesen.....	11
3.6 Militärische Entwicklungen	13
4 Grundlagen der Robotik.....	14
4.1 Definition eines Roboters.....	14
4.2 Grundlegende Struktur des Robotermarkts.....	16
4.3 Die Evolution der Robotik: Von starren Maschinen zu intelligenten Partnern	16
4.3.1 Erste Generation (1960er bis 1980er Jahre): Programmgesteuerte Manipulatoren.....	16
4.3.2 Zweite Generation (1980er bis 2000er Jahre): Sensorgeführte Systeme	17
4.3.3 Dritte Generation (2000er Jahre bis ca. 2020): Kollaborative und mobile Systeme	17
4.3.4 Vierte Generation (2020 bis heute): KI-gestützte, lernfähige Systeme	18
4.3.5 Wirtschaftliche Kennzahlen für die Investitionsbewertung.....	19
4.4 Aktuelle Trends	19
5 Marktübersicht und Wachstumsperspektiven	23
5.1 Industrierobotik	24
5.2 Servicerobotik	26
5.3 Humanoide Roboter.....	27
6 Schlüsseltechnologie KI trifft Robotik	33
6.1 Grundlagen der Künstlichen Intelligenz	34
6.2 Humanoide Roboter als Teil von Embodied AI	37
6.3 Aktuelle Hürden	39
7 Wissensgrundlage für Investitionen	44
7.1 Marktstruktur und Wettbewerbslandschaft	45
7.1.1 Endanwender und Marktbefragte	46
7.1.2 Lösungsanbieter, OEMs, Integratoren vollständiger Systeme	48
7.1.3 Zulieferer	50
7.2 Gesellschaftspolitische Dimension.....	52
7.3 Chancen und Risiken	54
7.4 Zukunftsszenarien	55
8 Fazit	57
Literaturverzeichnis.....	61
Informationen über die Autoren und den Kooperationspartner.....	70

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Typische mechanische Struktur eines Sechssachs-Knickarm-Roboters	14
Abb. 2:	Serviceroboter, der KI-basiert Türgriffe erkennt und reinigt	15
Abb. 3:	Die zehn größten Industrierobotertermärkte weltweit	24
Abb. 4:	Verteilung der Industrieroboter weltweit nach Einsatzfeldern (Stand: 2024)	25
Abb. 5:	Entwicklung der fünf größten Serviceroboter-kategorien	27
Abb. 6:	Verteilung der Marktanteile der größten Hersteller Humanoider Roboter 2025	28
Abb. 7:	Investitionen in Humanoide Robotik	31
Abb. 8:	Entwicklung der KI und begriffliche Einordnungen	34
Abb. 9:	Pick-und-Pack-Anwendungen	36
Abb. 10:	Nötige Fähigkeiten Humanoider für typische Anwendungen am Beispiel des G1	41
Abb. 11:	Benchmark-Kategorien des Fraunhofer IPA	43
Abb. 12:	Wertschöpfungskette Humanoider Robotik	46
Abb. 13:	Von der Nische an den Markt: Autonomer Reiterhofassistent ARA glättet Reithallenböden .	47
Abb. 14:	Weltweite Verteilung von Herstellern Humanoider Roboter	49
Abb. 15:	Marktdaten rund um Hardware-Anbieter für Humanoide Roboter	51

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Beispielhafte Meilensteine in der Humanoiden Robotik	21
Tab. 2:	Professionelle und persönliche Servicerobotik im Vergleich	26
Tab. 3:	Einsatzszenarien für Humanoide Robotersysteme	30

Abstract (KI-generiert*)

Die Studie analysiert die Verschmelzung von Künstlicher Intelligenz und Robotik zu einer neuen Technologiedimension, die unter den Begriffen *Physical AI* oder *Embodied AI* zusammengefasst wird. Roboter entwickeln sich dabei von starren, vorprogrammierten Maschinen zu lernfähigen Systemen, die ihre Umgebung wahrnehmen, Entscheidungen treffen und zunehmend autonom handeln können. Getrieben wird dieser Wandel weniger durch technologische Visionen als durch konkrete Herausforderungen wie Demografie, Fachkräftemangel und steigende Lohnkosten – mit wachsendem Automatisierungsbedarf in Industrie, Logistik, Gesundheit und Pflege.

Aus globaler Perspektive verschärft sich zugleich der Wettbewerb um die Führungsrolle in der robotischen Transformation. China dominiert bereits heute große Teile der industriellen Robotik und verfolgt eine staatlich unterstützte Strategie zum Ausbau intelligenter Robotiksysteme. Die USA verfügen über besondere Stärken bei Künstlicher Intelligenz, Softwareentwicklung und Risikokapital. Europa wiederum kann auf exzellente Forschungseinrichtungen, hohe Automatisierungskompetenz und eine starke industrielle Basis bauen. Deutschland nimmt dabei eine Schlüsselrolle ein: Mit seiner leistungsfähigen Industrie, einer breiten Zulieferlandschaft und hoher Expertise in Maschinenbau, Sensorik und Automatisierung ist das Land bereits heute ein wichtiger Teil der globalen Robotik-Wertschöpfungskette.

Entgegen der öffentlichen Wahrnehmung stehen **Humanoide Roboter** nicht im Zentrum der Entwicklung, sondern bilden lediglich die sichtbarste Ausprägung eines deutlich größeren Trends. Die eigentliche Wertschöpfung entsteht bei Daten, Software, Sensorik, Simulation, Halbleitern und KI-Infrastrukturen. Während die Industrierobotik bereits ein etablierter Massenmarkt mit stabilen Wachstumsaussichten ist und Serviceroboter insbesondere in Logistik und Gesundheitswesen stark expandieren, befindet sich die Humanoide Robotik noch in einer frühen Entwicklungsphase. Hohe Investitionen und ambitionierte Prognosen treffen dort auf technologische, wirtschaftliche und regulatorische Unsicherheiten.

Für Unternehmen und Investoren ergeben sich daraus erhebliche Chancen, aber auch Risiken. Besonders attraktiv erscheinen Bereiche entlang der Wertschöpfungskette, die unabhängig vom Erfolg einzelner Robotermodelle von der zunehmenden Automatisierung profitieren. Gleichzeitig wird die langfristige Wettbewerbsfähigkeit von Volkswirtschaften und Unternehmen maßgeblich davon abhängen, wie erfolgreich sie Hardware-Kompetenz, KI-Software, Datenökosysteme und industrielle Anwendungserfahrung miteinander verbinden.

Das zentrale Fazit der Studie lautet daher: Die Robotikrevolution findet nicht auf den Bühnen spektakulärer Humanoiden-Demonstrationen statt, sondern in den dahinterliegenden Daten-, Software- und Automatisierungssystemen. KI-basierte Robotik entwickelt sich weltweit zu einer strategischen Schlüsseltechnologie mit erheblichem wirtschaftlichem und gesellschaftlichem Transformationspotential. Für Europa und insbesondere Deutschland besteht die Chance, aus bestehenden industriellen Stärken heraus eine bedeutende Rolle in diesem Zukunftsmarkt einzunehmen. Entscheidend wird sein, technologische Kompetenz, Innovationsgeschwindigkeit und wirtschaftliche Umsetzungskraft erfolgreich miteinander zu verbinden.

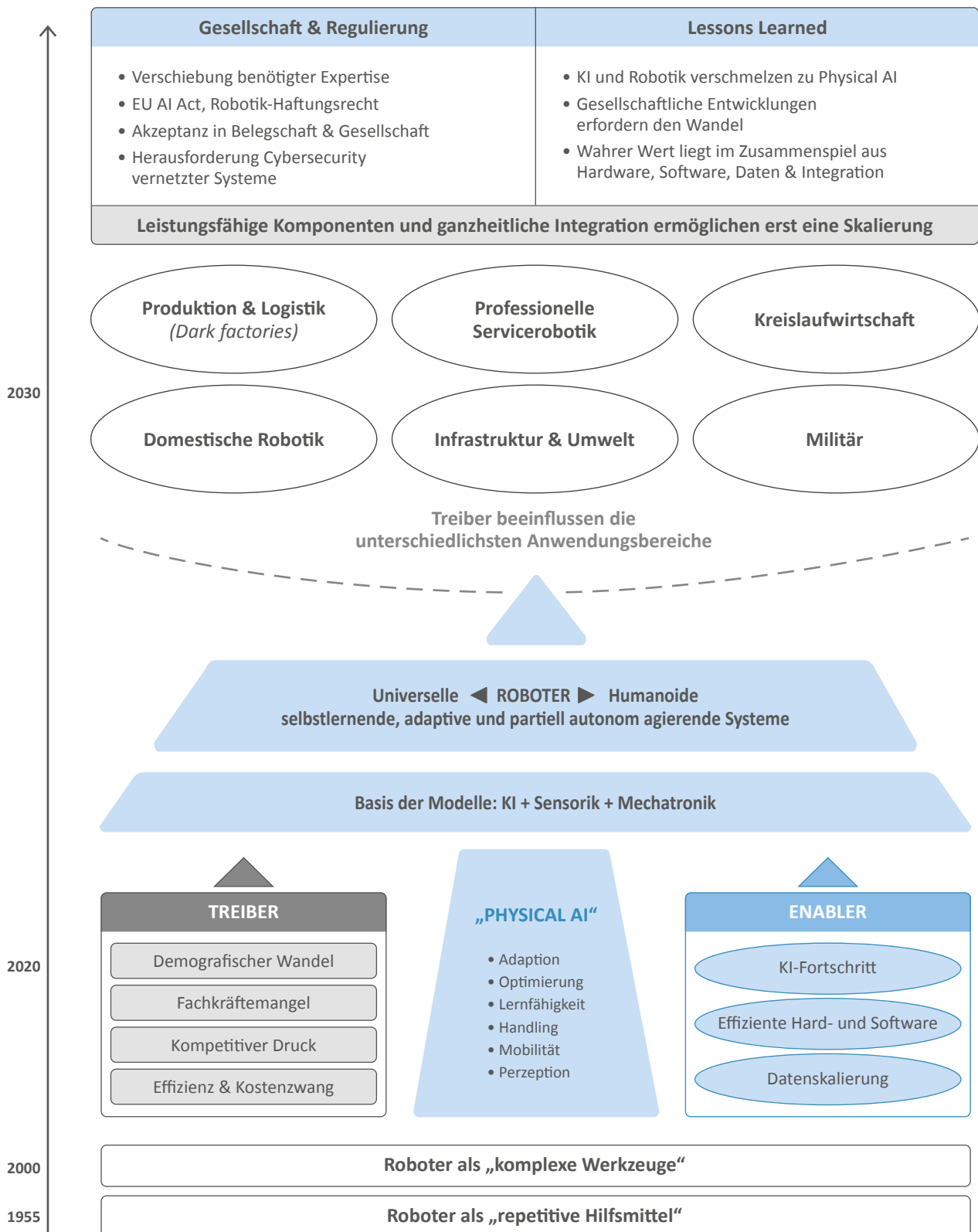
*KI-generierte Zusammenfassung der vorliegenden Studie durch Copilot. (Prompt: Erstelle eine einseitige Zusammenfassung der Studie im Fließtextformat, 20.08.2026)

1 EXECUTIVE SUMMARY

- Die Robotik befindet sich in einer tiefgreifenden Transformationsphase. Nach Jahrzehnten als vorprogrammierte Automaten für repetitive Aufgaben in kontrollierten Industrieumgebungen verschiebt die Integration von Künstlicher Intelligenz (KI) die Grenzen des Automatisierbaren. Roboter werden künftig zu adaptiven, lernfähigen Akteuren in dynamischen Umgebungen.
- Diese Studie analysiert die Konvergenz von KI und Robotik – *Embodied* bzw. *Physical AI* – aus technologischer, markt- und investitionsbezogener Perspektive, mit besonderem Blick auf die Humanoide Robotik.
- Was die Öffentlichkeit als Robotikrevolution wahrnimmt, ist oft nur die Spitze des Eisbergs. Der eigentliche Umbruch entsteht in der Tiefe der Wertschöpfungskette: bei Software, Daten, Simulation, Sensorik, Komponenten und der organisatorischen Integration intelligenter Systeme.
- Der Wandel ist nicht allein technikgetrieben: Demografie und Fachkräftemangel erzeugen in alternden Gesellschaften wie Japan, Europa und Nordamerika anhaltenden Substitutionsdruck. Lohnkonkurrenz, *Re-Shoring* und resiliente Lieferketten verstärken die Nachfrage. Nachhaltigkeits- und ESG-Vorgaben („*environmental, social, governance*“) erzeugen zusätzliche, teilweise regulatorisch erzwungene Impulse.
- Im Pflege- und Gesundheitswesen entsteht ein struktureller Notstand, der mehr Automatisierung fördern kann – jedoch gebunden an kulturelle Akzeptanz und spezifische Kostenmodelle.
- Militärische Entwicklungen im Bereich KI/Robotik sichern Nachfrage und beschleunigen den Transfer von Technologien in zivile Anwendungen, werfen aber ernsthafte regulatorische und ethische Fragen auf.
- Die Studie führt zunächst in die robotischen Grundlagen ein – von der ISO-Definition über die Marktstruktur bis zur Evolution von programmgesteuerten Manipulatoren über sensorgeführte und kollaborative Systeme zur vierten Generation KI-gestützter Roboter.
- Traditionelle Industrierobotik bleibt ein reifer Markt mit vorhersehbaren Cashflows. KI-gestützte und Humanoide Systeme hingegen versprechen disruptives Wachstum bei höherem Risiko.
- Eine wichtige Klarstellung, die sich durch die gesamte Studie zieht: KI-basierte Robotik ist nicht synonym mit Humanoiden Robotern. KI lässt sich markt- und bauformunabhängig integrieren. Humanoide sind lediglich die aktuell sichtbarste Teilmenge.
- Die Marktübersicht macht diese Heterogenität greifbar: 2024 wurden laut *International Federation of Robotics* weltweit mehr als 542.000 Industrieroboter neu installiert – der Bestand lag bei rund 4,66 Millionen Systemen. Auf China entfielen rund 54 Prozent der Neuinstallationen. Die fünf größten Märkte China, Japan, USA, Südkorea und Deutschland vereinen etwa 80 Prozent.
- Professionelle Servicerobotik wächst dynamischer: 2024 wurden rund 199.000 Systeme verkauft, mehr als die Hälfte in Transport und Logistik; medizinische Serviceroboter legten um 91 Prozent zu.
- *Humanoide Robotik* steht noch am Anfang – ohne etablierten Massenmarkt, geprägt von Demonstratoren, Piloten und teilweise auffällig hohen Investitionen in Forschung und Entwicklung. Die prognostizierte jährliche Wachstumsrate von über 100 Prozent bis 2029 spiegelt vor allem die kleine Ausgangsbasis wider.
- Absolute Stückzahlen bei Humanoiden bleiben weit hinter etablierten Robotersegmenten. Venture Capital in diesem Bereich sprang jedoch 2025 auf rund 6,1 Milliarden US-Dollar. Gleichzeitig bleibt die Unsicherheit dieses Marktes groß – und Langfristprognosen zu absetzbaren Stückzahlen divergieren stark.
- Wahrscheinlicher als die kurzfristige Substitution bestehender Roboter ist eine komplementäre Rolle: Humanoide übernehmen Tätigkeiten, die wegen Variabilität oder menschlicher Arbeitsplatzgestaltung bislang schwer automatisierbar waren.

- Technologisch treibt vor allem das Zusammenspiel aus stärker werdenden KI-Modellen, sinkenden Hardwarekosten, leistungsstarken physikalischen Simulationen und Demonstrationsdaten die *Embodied AI* (auch *Physical AI* genannt). *Embodied AI* verschiebt den Fokus von rein digitaler Intelligenz hin zu Systemen, die in der physischen Welt planen und handeln.
- Die Studie ordnet Humanoide in dieses Ökosystem ein, benennt aber auch die aktuell noch zahlreichen Hürden: Generalisierung bzw. flexible Einsatzfähigkeit, Sicherheit, Datenengpässe, Wirtschaftlichkeit, Regulatorik und Akzeptanz.
- Leistungsfähige Demonstratoren – oft teleoperiert, also von Menschen ferngesteuert, und für die Bühne oder Messe vorbereitet – dürfen nicht mit unmittelbar bevorstehender Massenadoption verwechselt werden. Technik allein reicht dabei nicht – der Markterfolg von Humanoiden hängt stark von Diffusion und Integration ab.
- Investitionsbezogen analysiert die Studie die Wertschöpfungskette von Endanwendern über *OEMs* (Erstausrüster) und Integratoren bis zu Software-, Daten- und Hardwarezulieferern – darüber hinaus aber auch die gesellschaftspolitische Dimension.
- Zukünftige Chancen liegen in struktureller Nachfrage und neuen Anwendungsfeldern – Risiken in Kapitalintensität, unklarem Skalierungszeitpunkt, technologischen Engpässen, Regulierung und Erwartungsblasen.
- Direkte Wetten auf einzelne Humanoiden-Hersteller sind risikoreich. Doch Anbieter von Schlüsselkomponenten, KI-Infrastruktur, Simulation und Datenökosystemen können früher und meist über mehrere Felder hinweg partizipieren.
- Drei Zukunftsszenarien bis 2040 – von breiter Transformation über selektive Adaption bis zur Fragmentierung – machen deutlich: Entscheidend ist weniger die reine technische Machbarkeit als vielmehr die Geschwindigkeit, mit der Wirtschaft und Gesellschaft intelligente physische Systeme organisatorisch, rechtlich und kulturell integrieren.
- Innovationskraft und technologische Kompetenz bei KI-basierter Robotik gewinnen zunehmend eine geopolitische Dimension. Der globale Wettstreit zwischen China und den USA steht dabei im Fokus, allerdings mit guten Chancen auch für Europa.
- Das Fazit verdichtet fünf zentrale Erkenntnisse und gibt Handlungsempfehlungen für Anwender, Investoren, Anbieter und Politik. Die wichtigste Botschaft bleibt nüchtern: Automatisierung ist kein Selbstzweck. Ausgangspunkt müssen echte Probleme bzw. Handlungsbedarfe in Unternehmen und konkrete Einsatzszenarien sein – kombiniert mit dem Mut, ins Handeln zu kommen, denn auch Abwarten ist eine Entscheidung.

COGNITIVE CONCLUSION
Künstliche Intelligenz meets Robotik
Physical AI, Humanoide Roboter und die Zukunft der Automatisierung



2 EINFÜHRUNG

Die Robotik befindet sich in einer massiven Transformationsphase. Nach Jahrzehnten, in denen Roboter primär als programmierbare Automaten für repetitive Aufgaben in kontrollierten Industrieumgebungen eingesetzt wurden, eröffnet die Integration von Künstlicher Intelligenz (KI) völlig neue Anwendungsfelder.

Robotische Systeme entwickeln sich von starren, vorprogrammierten Maschinen zu adaptiven, lernfähigen Akteuren, die in dynamischen Umgebungen autonom agieren. Ermöglicht wird dies durch technologische Durchbrüche im maschinellen Lernen, in der Computervision und der Sensorik sowie durch leistungsstarke Hardware. Gesellschaftliche und ökonomische Megatrends beschleunigen die robotische Transformation, und die dadurch entstehenden Technologien wirken wiederum auf die Gesellschaft zurück.

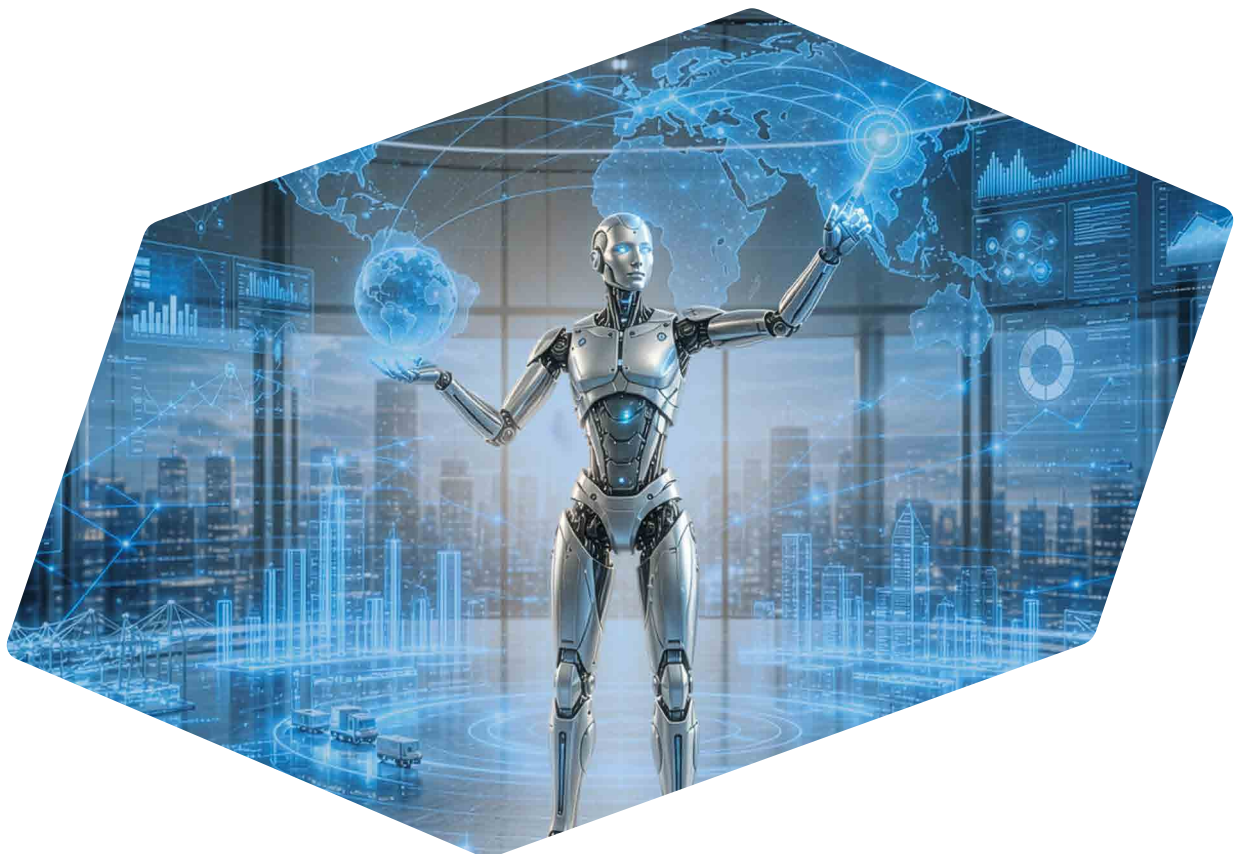
“

It's the decade of the robot.

Todorova/Barclays (2026, Robotik-Dekade)

”

Für Unternehmer und Investoren stellt sich die Frage, welche Chancen und Risiken dieser Paradigmenwechsel birgt, welche Marktsegmente das größte Wachstumspotential bieten und welche technologischen und regulatorischen Hürden zu überwinden sind. Die vorliegende Studie analysiert die Konvergenz von KI und Robotik und untersucht insbesondere das aufstrebende Feld der Humanoiden Robotik als potentiell disruptive Technologie der kommenden Dekade.



8 FAZIT

Künstliche Intelligenz und Robotik verschmelzen zu einer neuen Entwicklungsstufe: *Embodied* bzw. *Physical AI*. Roboter werden von programmierten Spezialmaschinen zu lernfähigen Systemen, die in dynamischen, teilweise für Menschen gebauten Umgebungen handeln können. Dieser Wandel wird nicht primär durch Technologiebegeisterung getrieben, sondern durch **strukturelle Kräfte**: demografischer Wandel, Fachkräftemangel, steigende Lohnkosten, Resilienzbedarf in Lieferketten und wachsender Automatisierungsdruck in Pflege und Gesundheit.



The goal is to have robots do things that they're good at – the mundane, repetitive and backbreaking tasks that get humans injured, that people don't want to do – and then have humans do the things that they're better suited for.

Cardenas/Appttronik (2023, Work Humans Don't Want)



Die Studie zeigt hinsichtlich dieser Zukunftsentwicklungen ein **differenziertes Bild**: **Industrierobotik** ist etabliert und wirtschaftlich berechenbar. Professionelle **Servicerobotik** wuchs im Jahr 2024 in konkreten Anwendungen wie Logistik und Medizin zweistellig.²⁰⁶ **Humanoide Systeme** stehen noch am Anfang: medienpräsent, kapitalintensiv, technologisch und regulatorisch anspruchsvoll. Hohe Investitionen in **Physical AI** spiegeln Erwartungen an künftige Automatisierungspotentiale wider, *nicht* die Marktdurchdringung von heute.

Die eigentliche Disruption entfaltet sich daher weniger auf den großen Bühnen spektakulärer Demonstrationen als in der Tiefe der Wertschöpfungskette: bei Software, Daten und Simulationsumgebungen, bei Sensorik, Halbleitern und *En-*

abling Technologies – und bei der Fähigkeit von Wirtschaft und Gesellschaft, intelligente Robotik organisatorisch, rechtlich und kulturell zu integrieren.

Fünf zentrale Erkenntnisse

- **Der Wandel ist disruptiv, aber heterogen.** Gesellschaftliche Treiber machen Automatisierung in praktisch allen Lebensbereichen zur Wohlstandsicherung unausweichlich; zugleich unterscheiden sich Robotiksegmente erheblich in Reifegrad, Wirtschaftlichkeit und Risikoprofil.
- **Embodied AI ist größer als Humanoide.** Humanoide Roboter sind die sichtbarste Ausprägung, aber nur ein Teil des Ökosystems. Bereits heute erzeugen KI-gestützte Service- und Industrieroboter, kollaborative Systeme und intelligente Automatisierung messbaren Mehrwert. Gleichzeitig ist KI aber auch „*embodied*“ in Maschinen.
- **Die Bühne ist nur ein kleiner Teilmarkt.** Hinter den medialen Humanoiden-Showcases entsteht eine neue Industrie: Komponenten (Aktuatoren, Sensoren, Hände), Datenplattformen, Simulationsumgebungen, Integratoren und Serviceanbieter bilden eine eigenständige Wertschöpfungskette.
- **Technik allein reicht nicht.** Generalisierungsfähigkeit, Sicherheit, Regulatorik, Fachkräfte und gesellschaftliche Akzeptanz bleiben Engpässe. Der Erfolg hängt von Diffusion und Integration ab und nicht allein von der Leistung einzelner Systeme.
- **Vier Zukunftspfade** für Humanoide Roboter sind laut VDMA **möglich**: von breiter gesellschaftlicher Adoption („*Trusted Helpers*“) über gewerbliche Speziallösungen und Premiumprodukte für wenige bis hin zum „*Humanoid Winter*“, also einer Zeit ohne große Technologiesprünge und Investitionen, bei Vertrauensverlust oder Regulierungsversagen. Entscheidend ist nicht technologische Leistung allein, sondern das Zusammenspiel aus Standards, Ökosystemen und gesellschaftlicher Akzeptanz.

Handlungsempfehlungen

Für Anwender von Roboterlösungen und Investoren

- **Segmentiert denken, nicht verallgemeinern.** Entscheidungen über Automatisierung, Partnerschaften oder Engagements sollten sich an konkreten Problemen und passenden Lösungen orientieren, die technisch und wirtschaftlich geeignet und reif sind, nicht jedoch an Medienzyklen rund um einzelne Technologietrends.
- **Pilotieren, bevor skaliert wird.** Mit klar abgegrenzten Nutzenanwendungen und *Use Cases* beginnen (z.B. Intralogistik, repetitive Handhabung, Assistenz im Pflegeumfeld), Robustheit und Wirtschaftlichkeit nachweisen und erst dann expandieren.
- **Langfristig orientieren, kurzfristig differenzieren.** Chancen sind real, aber Zeitpunkt und Ausmaß der Durchdringung unsicher. Eine ausgewogene Haltung aus Neugier, kritischer Einordnung und Portfoliodenken ist angemessener als pauschales Zutrauen oder Ablehnung.

Für Anbieter und Integratoren von KI-basierten Roboterkomponenten bzw. -lösungen

- **Daten, Qualifikation und Organisation mitdenken.** Intelligente Robotik erfordert neben Hardware-Investitionen Trainingsdaten, Simulationskompetenz, Prozesswissen und interdisziplinäre Teams. Technologieeinführung ist immer auch Organisationsentwicklung.
- **Regulatorik und Vertrauen aktiv gestalten.** Für breitere Autonomie braucht es klare Haftungsregeln, Sicherheitsstandards und transparente Einsatzkonzepte – gerade dort, wo Roboter nah am Menschen arbeiten. Standards und Zertifizierung sollten nicht dem Nachzug überlassen werden.

Für Politik und Innovationsökosystem

- **Europa: Stärken nutzen, Lücken schließen.** Forschung, Maschinenbau und industrielle Automatisierung sind Standortvorteile; bei Skalierung, Wagniskapital, Dateninfrastruktur und schneller Umsetzung besteht Handlungsbedarf. Kooperation über Wertschöpfungsstufen hinweg ist strategisch ratsam.

Für alle gilt: Die aktuellen Entwicklungen erfordern ein nahezu tägliches „Up-to-Date“-Bleiben, weil sich der Stand der Technik rund um KI-basierte und insbesondere Humanoide Robotik in rasanter Geschwindigkeit weiterentwickelt. Ausgangspunkt für die Nutzung dieser neuen Technologien müssen immer die individuellen „pain points“ sein, denn Automatisierung ist kein Selbstzweck, sondern ein sinnvoll einzusetzendes Werkzeug:

- Wo also kann und soll KI-basierte Robotik konkret einen Mehrwert erzielen?

Interessant dabei ist, dass im traditionellen Einsatzgebiet der Robotik, der Produktion, die Aufgaben für Roboter seit mehreren Jahrzehnten grundsätzlich gleichgeblieben sind. Auch vor 40 Jahren drehte sich der Robotereinsatz um Handhaben, Schweißen etc. Die aktuellen Entwicklungen vergrößern jedoch massiv das Spektrum dessen, was mit Robotern möglich wird – bei gleichzeitig deutlich sinkenden Kosten. Gleichzeitig eröffnet KI-basierte Robotik auch völlig neue Einsatzgebiete abseits der Produktion.

- Die wichtigste Empfehlung bleibt, ins Handeln zu kommen, denn auch Abwarten ist eine Entscheidung – die aufgrund der aktuellen Entwicklungen mit dem größeren Risiko verbunden sein dürfte.

Für eine technologiebasierte Annäherung (beispielsweise zu den Themen Roboterhände, Bildverarbeitungsequipment, Sicherheitssensoren) an aktuelle Entwicklungen empfiehlt sich ein gezieltes methodisches Vorgehen. Konkret für Humanoide Roboter bieten dies beispielsweise der beschriebene *Humanoid Capabilities Navigator* oder die IPA-Benchmark (siehe auch Kapitel 6.3).

Was die Öffentlichkeit als Robotikrevolution wahrnimmt, ist meist nur die Spitze des Eisbergs: spektakuläre humanoide Auftritte auf Messen und Bühnen, bei denen China derzeit besonders eindrucksvoll vorauszuwachen scheint. Der eigentliche Eisberg liegt darunter: in der Arbeit an Prozessen, Daten, Komponenten und Integration sowie globalen Wertschöpfungsketten, vergleichbar mit der Automobilindustrie – abseits der großen Show.

Abschließende Einordnung und Zukunftseinschätzung für Unternehmer und Investoren

Die vorliegende Studie analysiert aus Expertensicht das Umfeld zunehmend „intelligenter“ Robotersysteme, die durch Künstliche Intelligenz (KI) zu immer schnelleren Lernerfolgen und komplexeren Anwendungen befähigt werden. Die Analyse beschreibt dabei nicht nur den aktuellen Stand, sondern erforscht auf Grundlage profunder Marktkennntnisse auch die weiteren Entwicklungspfade dieses hochgradig innovativen und sehr dynamischen Segments.

Wie die Analyse deutlich zeigt, liegt der Schlüssel zur Realisation künftig zu erwartender Marktpotentiale weniger im möglichst spektakulären Auftritt „*humanoider Show Cases*“ – sondern vielmehr im gesamten Bereich KI-gestützter Service- und Industrieroboter, kollaborativer Systeme und intelligenter Automatisierung. Hinzu kommen zahlreiche unterstützende Sektoren, die für den Ausbau leistungsfähiger Robotik unverzichtbar sind. Dazu zählen hochentwickelte Sensoren und Greifer, aber auch spezialisierte Datenplattformen, Trainings- und Simulationsumgebungen sowie Systemintegratoren und Serviceanbieter. Nicht zu vergessen sind aber auch leistungsfähige IT-Strukturen für die erforderlichen hohen Rechenkapazitäten.

In vielen dieser Bereiche verfügen deutsche Industrieunternehmen wie etwa *Bosch*, *Siemens*, *Schaeffler* oder *Schunk* bislang über hohe Kompetenz – zunehmend

rücken aber auch innovative Neugründungen wie *Neura Robotics*, *Agile Robots* oder *Wandelbots* in den Fokus.

Parallel dazu erwächst fortlaufend neue globale Konkurrenz mit immer beeindruckenderen Fähigkeiten, insbesondere in China. [Zu den rapide zunehmenden Fähigkeiten Chinas in Bereichen wie Robotik und automatisierte Produktion – Stichwort: „*Dark Factories*“ – wird das *FERI Cognitive Finance Institute* in Kürze gemeinsam mit den China-Experten von *SINOLYTICS* eine neue und hochaktuelle Studie veröffentlichen.]

Aufgrund der künftig stark zunehmenden Bedeutung von „intelligenten“ Robotern, also von anpassungsfähigen, eigenständig lernenden und selbstoptimierenden Systemen mit sehr breiten Anwendungsfeldern, sollten sowohl Unternehmer als auch Investoren die weiteren Fortschritte in diesem Bereich intensiv verfolgen. Auch hier wird – wie in vielen anderen Bereichen – **KI als neue Querschnittstechnologie** zu einer enormen Leistungssteigerung, massiven Beschleunigung und umfassenden Verbreiterung künftiger Nutzungsmöglichkeiten und „*Use Cases*“ führen.

- **Einmal mehr wird auch hier das Thema KI zum echten *Game Changer* – mit einer Vielzahl neuer Chancen für Unternehmer und Investoren. Die damit einhergehenden Megatrends sind schon heute real – und sollten weder ignoriert noch unterschätzt werden.**



I predict 30 years from now, the number of smart robots on this earth will be 10 billion – and we will live together with 10 billion robots.

Son/SoftBank (2017, 10 Billion Robots)



Zum besseren Verständnis aktueller Trends im Bereich „Robotik / Physical AI“ drei Kurzporträts innovativer Robotik-Unternehmen und -Ökosysteme in Deutschland:

Neura Robotics

Neura Robotics ist ein deutsches Robotikunternehmen aus Metzingen, das „kognitive Roboter“ für Industrie, Service und Assistenz entwickelt. Der Fokus liegt auf der Verbindung von Robotik-Hardware, Sensorik, Künstlicher Intelligenz und sicherer Mensch-Roboter-Kollaboration. Zum Portfolio zählen kollaborative Roboter, mobile Systeme und Humanoide Roboter. Der zentrale Wettbewerbsvorteil liegt im *Full-Stack-Ansatz*: *Neura Robotics* integriert Hardware, KI, Sensorik und Plattformlogik im eigenen Ökosystem *Neuraverse*.

- Damit positioniert sich das Unternehmen als leistungsfähiger europäischer Anbieter im Zukunftsfeld *Physical* bzw. *Embodied AI*.

Agile Robots

Agile Robots ist ein Münchner Robotikunternehmen, das KI-gestützte Automatisierungslösungen und auch Humanoide für Industrie, Elektronikfertigung, Automobilbranche und Gesundheitswesen entwickelt. Im Mittelpunkt stehen präzise, kraftsensitive Robotersysteme, die ihre Umgebung fein wahrnehmen und sicher mit Menschen oder Objekten interagieren können. Technologisch verbindet das Unternehmen Robotik-Hardware, Sensorik, Künstliche Intelligenz und Steuerungssoftware. Der entscheidende Vorteil liegt in der Kombination aus hoher Präzision, sensibler Kraftregelung und industrieller Skalierungsfähigkeit.

- Damit steht *Agile Robots* für intelligente Robotik an der Schnittstelle von klassischer Automatisierung und *Physical AI*.

Wandelbots

Wandelbots ist ein junges Robotik-Softwareunternehmen aus Dresden, das industrielle Roboter einfacher programmierbar und skalierbar macht. Der Fokus liegt auf herstellerunabhängiger Software, mit der Roboteranwendungen geplant, simuliert und in die Produktion übertragen werden können. Mit der cloud-nativen Plattformlösung *NOVA* bietet das Unternehmen eine universelle Architektur, über die unterschiedliche Robotersysteme effizient in komplexe Abläufe integriert und schnell skaliert werden können. Damit adressiert das Unternehmen einen zentralen Engpass der Branche: die zeitintensive und oft hochspezialisierte Roboterprogrammierung. Die Kernkompetenz liegt in der softwarezentrierten, herstellerunabhängigen Steuerung industrieller Robotik.

- *Wandelbots* steht damit für den Trend zur softwaredefinierten Automatisierung.



Informationen über die Autoren und den Kooperationspartner

Joshua Beck

Seit 2026 leitet Joshua Beck das Forschungsteam Automatisierungsplanung am *Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA* und verantwortet die strategische Ausrichtung sowie die Koordination interdisziplinärer Projekte. Bereits seit 2024 ist er zudem in der Humanoiden Robotik aktiv und als Co-Autor an mehreren Veröffentlichungen zu den Einsatzpotentialen und zur Wirtschaftlichkeit Humanoider Roboter beteiligt. Seit 2020 arbeitet er als wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Gruppe Automatisierungsplanung, wo er sich mit Roboter-Offline-Programmierung, Anlagenlayoutoptimierung und der 3D-Simulation von Fertigungssystemen beschäftigt. Zuvor studierte er von 2013 bis 2019 Maschinenbau an der *Leibniz Universität Hannover* mit Schwerpunkt auf Robotik und Automatisierungstechnik.

Vincent Bezold

Vincent Bezold leitet am *Fraunhofer IPA* das Geschäftsfeld Fertigungssysteme und Intralogistik mit einem Schwerpunkt auf Robotik und Humanoiden Robotern. Er verantwortet die Entwicklung und Umsetzung von Forschungs- und Industrieprojekten zur KI-basierten Automatisierung von Produktions- und Logistikprozessen. Seine fachlichen Schwerpunkte liegen in der industriellen Robotik, der intelligenten Anlagensteuerung und der Anwendung von Methoden des maschinellen Lernens. Sein Studium der Physik mit Schwerpunkten in Quantenoptik und Lasertechnik absolvierte er an der *Universität Konstanz*.

Gesche Held

Gesche Held ist seit 2023 wissenschaftliche Mitarbeiterin am *Fraunhofer IPA*. Ihre Arbeitsschwerpunkte liegen in den Bereichen Robotik, Künstliche Intelligenz und Extended Reality. Sie entwickelt digitale Assistenzsysteme und Softwarelösungen für industrielle Anwendungen und forscht an der Integration intelligenter Technologien in Produktions- und Automatisierungsprozesse. In Forschungs- und Industrieprojekten beschäftigt sie sich insbesondere mit Mensch-Roboter-Interaktion, KI-gestützten Assistenzsystemen sowie der Entwicklung und Evaluation innovativer Robotikanwendungen. Dabei verbindet sie Methoden der Künstlichen Intelligenz mit modernen Visualisierungs- und Interaktionstechnologien für industrielle Umgebungen.

Werner Kraus

Dr. Werner Kraus leitet seit Juni 2019 den Forschungsbereich „Automatisierung und Robotik“ am *Fraunhofer IPA* mit über 60 Mitarbeitenden und erforscht neueste Robotertechnologien für Industrie und Dienstleistungssektor – von Griff-in-die-Kiste über autonome mobile Roboter bis zu Servicerobotik für Gesundheitsindustrie und Landwirtschaft. Zugleich leitet er ebenfalls seit 2019 das *KI-Fortschrittszentrum „Lernende Systeme und Kognitive Robotik“*. Zuvor war er von 2016 bis 2019 Gruppenleiter für Griff-in-die-Kiste, Schweißroboter und Seilroboter. 2015 promovierte er an der Universität Stuttgart. Seit 2011 arbeitet er am *Fraunhofer IPA* an Seilrobotern und kognitiver Robotik, nachdem er sein Maschinenbaustudium am *Karlsruher Institut für Technologie (KIT)* als Diplom-Ingenieur abgeschlossen hatte. Als Projektleiter internationaler Forschungsprojekte veröffentlichte er etwa 20 Publikationen und erhielt 2014 den *Best Paper Award* der deutschen Automatisierungsindustrie. Sein Forschungsschwerpunkt liegt auf KI-basierter Robotik. Kraus engagiert sich international u.a. als Board Member bei *euRobotics*, Co-Vorsitzender der *IFR Service Robot Group* und in wissenschaftlichen Beiräten.

Karin Röhricht

Seit Januar 2015 ist Dr. Karin Röhricht als Redakteurin am *Fraunhofer IPA* tätig. Sie verfasst Fachbeiträge, Pressemitteilungen und Webseitexte, wirkt redaktionell am Jahrbuch „World Robotics Service Robots“ der *International Federation of Robotics* mit und entwickelt Kommunikationskonzepte für Schwerpunktthemen wie Industrie 4.0, kognitive Robotik und maschinelles Lernen. Ferner unterstützt sie das Projektmanagement und die Eventorganisation öffentlich geförderter Initiativen, darunter das *KI-Fortschrittszentrum*, und war medienverantwortlich für das *European Robotics Forum 2025* in Stuttgart. Zuvor sammelte sie Erfahrungen an der Schnittstelle von Sprache, Wissenschaft und Kommunikation am *Karlsruher Institut für Technologie (KIT)* und an der *Arts et Métiers ParisTech* in Paris. Sie studierte ebenfalls am *KIT*, wo sie 2008 den *Master of Arts* in Germanistik erwarb und 2015 mit einer Dissertation in deutscher Sprach- und Literaturwissenschaft promoviert wurde.

Simon Schmidt

Simon Schmidt verantwortet seit 2024 den Geschäftsbereich für Automatisierte Intralogistik-, Fertigungs- und Montagesysteme am *Fraunhofer IPA*. Zudem ist er mit vielfältigen Veröffentlichungen und Vortragstätigkeiten rund um Automatisierung, Embodied AI und Humanoide Robotik aktiv. Von 2021 bis 2024 war er am *Fraunhofer IPA* als wissenschaftlicher Assistent der Institutsleitung tätig. Parallel dazu begann er 2020 als wissenschaftlicher Mitarbeiter seine noch laufende Promotion zum Dr.-Ing. an der *Universität Stuttgart*. Zuvor sammelte er Erfahrungen durch Tätigkeiten bei der *Dr. Ing. h.c. F. Porsche AG*. Seine akademische Laufbahn umfasst den Bachelor und Master in Wirtschaftsingenieurwesen am *Karlsruher Institut für Technologie (KIT)*, den er 2018 bzw. 2020 erfolgreich abschloss.

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA

Das Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA, kurz Fraunhofer IPA, realisiert hoch innovative und nachhaltige Lösungen in der Produktionstechnik und Automatisierung für verschiedenste Zukunftsbranchen. Dies können Methoden, Komponenten und Geräte bis hin zu kompletten Maschinen und Anlagen sein. Die Lösungen stehen stets in Verbindung mit den strategischen Eckpfeilern des Instituts „Mass Sustainability“ und „Mass Personalization“. Seine Hauptaufgabe sieht das Institut im Wissens-, Innovations- und Technologietransfer von Forschungsergebnissen in Applikationen, um die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen zu stärken. Dabei versteht es sich als unabhängiger Ansprechpartner, der neutral berät und Unternehmen mit genau auf deren Bedürfnisse zugeschnittenen Projektteams unterstützt.

Der Automatisierungsbereich entwickelt seit mehr als 50 Jahren Robotertechnologien für Industrie, Gewerbe und den Dienstleistungssektor. Ein besonderer Fokus liegt seit einigen Jahren auf KI-basierter Robotik, beispielsweise für Fertigung, Montage, Landwirtschaft, Pflegekontext und Logistik. Rund 60 Mitarbeitende erarbeiten unternehmensspezifische Lösungen, die von der ersten Potentialanalyse über die Konzeption und Machbarkeit bis hin zu vollständigen Anwendungen reichen.

Danksagung des FERI Cognitive Finance Institute

Wir möchten uns ausdrücklich bei den Autoren für das Ergebnis und die Aussagekraft der vorliegenden Studie bedanken – der profunde Einblick in das Thema „Künstliche Intelligenz meets Robotik“ wäre ohne deren Expertise nicht möglich gewesen.

Die Rolle des FERI Cognitive Finance Institute beschränkt sich hier auf die Grundkonzeption und Initialisierung der Studie sowie auf deren Herausgabe und Publikation. Alle dargestellten Inhalte liegen vollständig in der Verantwortung der Autoren.

Rechtliche Hinweise: Alle Angaben und Quellen werden sorgfältig recherchiert. Für Vollständigkeit und Richtigkeit der dargestellten Information wird keine Gewähr übernommen. Diese Publikation ist urheberrechtlich geschützt. Jede weitere Verwendung, insbesondere der gesamte oder auszugsweise Nachdruck oder die nicht nur private Weitergabe an Dritte, ist nur mit vorheriger schriftlicher Zustimmung von FERI gestattet. Die nicht autorisierte Einstellung auf öffentlichen Internetseiten, Portalen oder anderen sozialen Medien ist ebenfalls untersagt und kann rechtliche Konsequenzen nach sich ziehen. Die angeführten Meinungen sind aktuelle Meinungen, mit Stand des in diesen Unterlagen aufgeführten Datums. FERI AG, Stand 2026

Bisherige Analysen und Publikationen im FERI Cognitive Finance Institute:

Studien:



1. Carbon Bubble und Dekarbonisierung (2017)
2. Overt Monetary Finance (OMF) (2017)
3. Die Rückkehr des Populismus (2017)
4. KI-Revolution in der Asset & Wealth Management Branche (2017)
5. Zukunftsrisiko „Euro Break Up“ (2018)
6. Die Transformation zu einer kohlenstoffarmen Wirtschaft (2018)
7. Wird China zur Hightech-Supermacht? (2018)
8. Zukunftsrisiko „Euro Break Up“, 2. aktualisierte und erweiterte Auflage (2018)
9. Risikofaktor USA (2018)
10. Impact Investing: Konzept, Spannungsfelder und Zukunftsperspektiven (2019)
11. „Modern Monetary Theory“ und „OMF“ (2019)
12. Alternative Mobilität (2019)
13. Digitalisierung – Demographie – Disparität (2020)
14. „The Great Divide“ (2020)
15. Zukunftstrend „Alternative Food“ (2020)
16. Digitalisierung – Demographie – Disparität, 2. aktualisierte und erweiterte Auflage (2020)
17. „The Great Progression“ (2021)
18. „Blockchain und Tokenisierung“ (2021)
19. „The Monetary Supercycle“ (2021)
20. Wasserstoff als Energiequelle der Zukunft (2022)
21. Sustainable Blue Economy (2022)
22. Chinas globales Powerplay (2022)
23. Quo vadis, Europa? (2023)
24. Neue Weltordnung – „Made in China“ (2023)
25. Vorteil Biodiversität (2024)
26. Globale Rezession der Freiheit (2024)
27. Die BioTech-Revolution (2024)
28. Climate Tipping Points (2025)
29. Stablecoins – Wie tokenisiertes Geld die globale Finanzarchitektur verändert (2026)
30. KI meets Robotik (2026)

Cognitive Comments:



1. Network Based Financial Markets Analysis (2017)
2. Zwischen Populismus und Geopolitik (2017)
3. „Neue Weltordnung 2.0“ (2017)
4. Kryptowährung, Cybermoney, Blockchain (2018)
5. Dekarbonisierungsstrategien für Investoren (2018)
6. Innovation in blockchain-based business models and applications in the enterprise environment (2018)
7. Künstliche Intelligenz, Quanten-Computer und Internet of Things - Die kommende Disruption der Digitalisierung (2019)
8. Quantencomputer, Internet of Things und superschnelle Kommunikationsnetze (2019)
9. Was bedeutet die CoViD19-Krise für die Zukunft? (2020)
10. Trouble Spot Taiwan – ein gefährlich unterschätztes Problem (2021)
11. Urban Air Mobility – Flugdrohnen als Transportmittel der Zukunft (2021)
12. „Longevity“: Megatrend Langlebigkeit – Die komplexen Auswirkungen und Konsequenzen steigender Lebenserwartung (2022)
13. Hightech-Metalle und Seltene Erden – Akute Rohstoff-Risiken für Europas Zukunft (2022)
14. Amerika auf dem Weg zur Autokratie – Anatomie und Perspektiven einer gespaltenen Großmacht (2022)
15. Vertical Farming – Technologische Innovation zur Umgestaltung des globalen Ernährungssystems (2023)
16. Generation Z – Potentiale der jungen Generation für globale Disruption (2023)
17. KI: The Next Level – Die transformative Wucht des Megatrends „Künstliche Intelligenz“ (2023)
18. Chinas Angriff auf den US-Dollar – Maßnahmen, Motive und mögliche Risiken für das westliche Finanzsystem (2023)
19. „Trump reloaded“ – Drohender Umbau der USA in eine Präsidialdiktatur (2024)
20. 3D-Druck und Additive Fertigung: Unterschätztes Potential zur Transformation wichtiger Zukunftstrends (2024)
21. Takeoff der Tokenisierung – 2024 als Katalysatorjahr der Token-Ökonomie (2024)
22. „Space Cold War“: Massive Militarisierung des Weltraums als globales Risiko (2024)
23. Quantenzeitalter – Quantencomputing als Gamechanger für Finanz- und Realwirtschaft (2024)
24. Digitale Machtkonzentration: Zunehmende Dominanz und drohende Risiken einer neuen Tech-Oligarchie (2025)
25. „Uninsurability“ und „Repricing of Risk“ Klimakippunkte als kritischer Faktor für Wirtschaft und Finanzsystem (2026)

Cognitive Briefings:



1. Ressourcenverbrauch der Digital-Ökonomie (2020)
2. Globale Bifurkation oder „New Cold War“? (2020)
3. Digitaler Euro: Das Wettrennen zwischen Europäischer Zentralbank und Libra* Association (2020)
4. Herausforderung „Deep Fake“ – Wie digitale Fälschungen die Realität zerstören (2021)
5. Geoökonomische Zeitenwende – Wie Großmachtkonflikte die Weltwirtschaft zerlegen (2022)
6. Brennpunkt Taiwan – Zunehmende Eskalationsrisiken um Taiwan (2023)
7. CRISPR/Cas – Molekulare Genschere revolutioniert Biotechnologie und Medizin (2023)
8. „New Space“ – Das Weltall als Wirtschaftsraum der Zukunft (2024)
9. Carbon Capture – Dekarbonisierung durch CO₂-Entnahme (2025)
10. Global Choke Points – Maritime Engpässe als unterschätzter Risikofaktor für Weltwirtschaft und Geopolitik (2025)
11. Brain Hacking – Brain-Computer-Interfaces als digitale Schnittstelle zum Gehirn (2026)



Erkenntnisse der Cognitive Finance
ISSN 2567-4927

FERI AG | FERI Cognitive Finance Institute
Das strategische Forschungszentrum der FERI Gruppe
Haus am Park
Rathausplatz 8 – 10
61348 Bad Homburg v.d.H.
T +49 (0)6172 916-3097
technik@feri-institut.de
www.feri-institut.de

