GTAI GERMANY TRADE & INVEST



WEBINAR

Humanoide Roboter in der Praxis

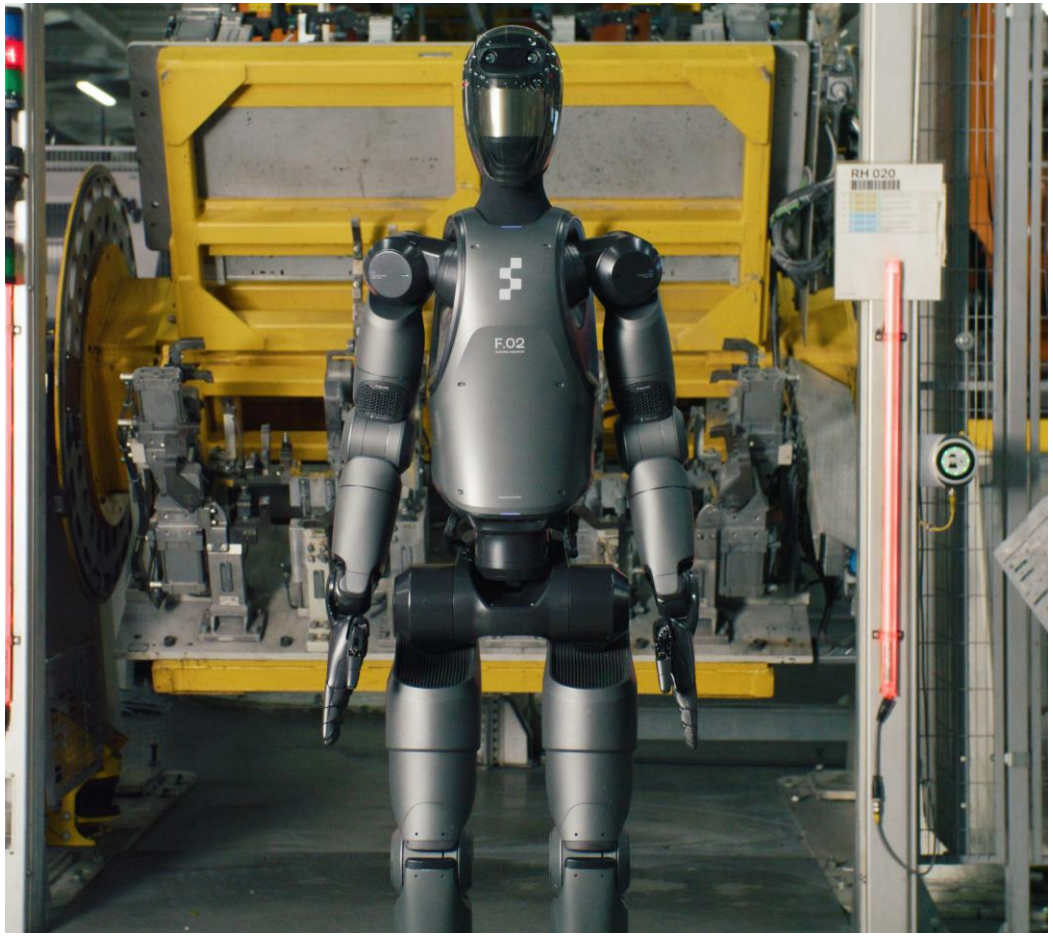
Chancen für deutsche Firmen in den USA und China

San Francisco, 17. November 2026

Heiko Stumpf
Director San Francisco
www.gtai.com

Humanoide Roboter werden zur Realität

Die Automobilindustrie ist ein wichtiger früher Anwender humanoider Roboter



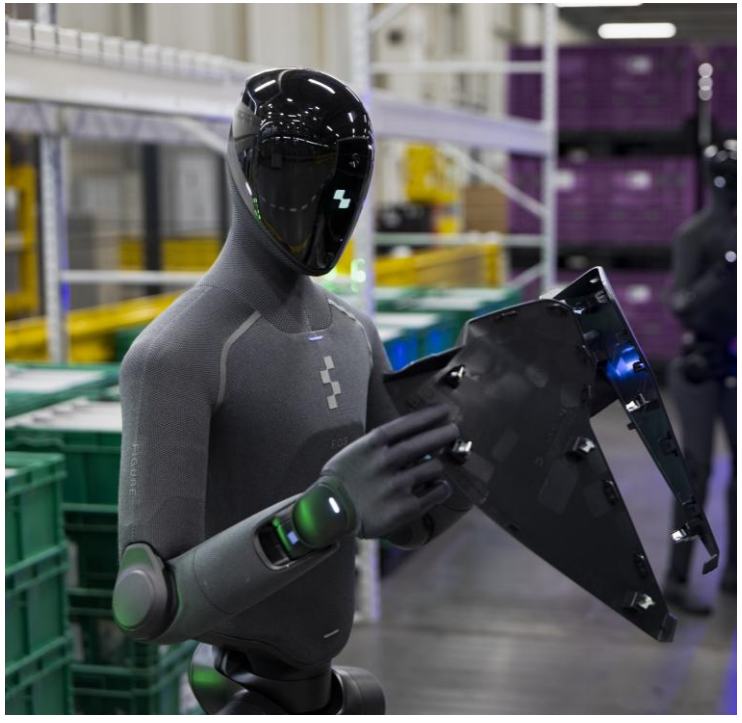
Modell: Figure 02

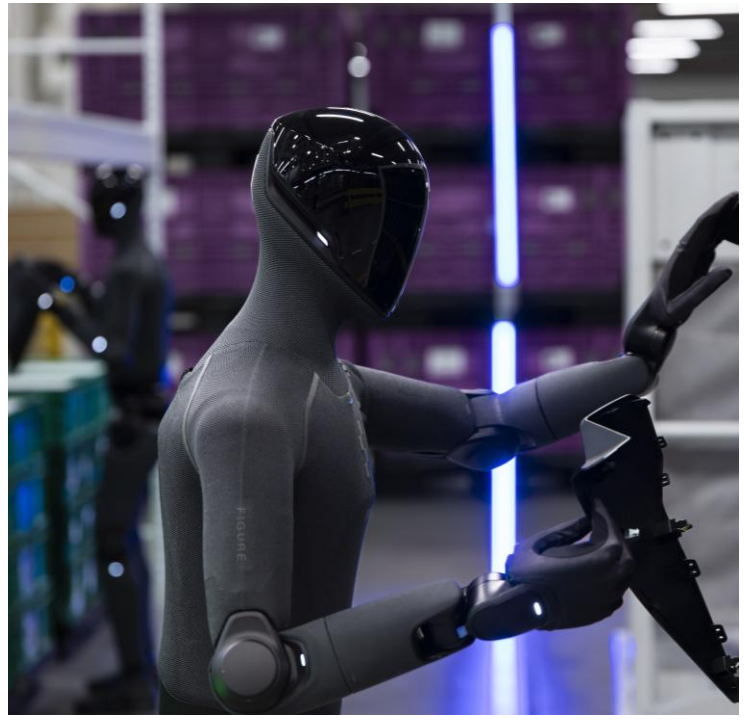


Quelle: Recherchen von Germany Trade & Invest; © BMW Group, used with permission

Humanoide Roboter werden zur Realität

Die Automobilindustrie ist ein wichtiger früher Anwender humanoider Roboter







Modell: Figure 03

Quelle: Recherchen von Germany Trade & Invest; ©BMW Group, used with permission

Hardware dominiert die Kosten

Aktuatoren machen etwa 50% der Produktionskosten aus

1. Gehirn und Nervensystem

KI-Architektur
- Basismodelle
- Software & Algorithmen

Rechenleistung
- CPU, GPU
- Speicher

Sensorik
- Kameras
- Mikrofone
- Radar, LIDAR
- Näherungssensoren

Anteil an den Produktionskosten
35%



2. Körper

Aktuatorik
- Motoren
- Getriebe/Reduktoren
- Bremsen
- Lager
- Schrauben und Verbindungselemente

Funktionskern
- Steuer-, Leistungs- und Thermoeinheiten
- Kraft- und Drehmomentsensoren

Strukturrahmen
- Gussteile
- Verkabelung
- Kabel
- Verbindungselemente
- Leichtmetalllegierungen

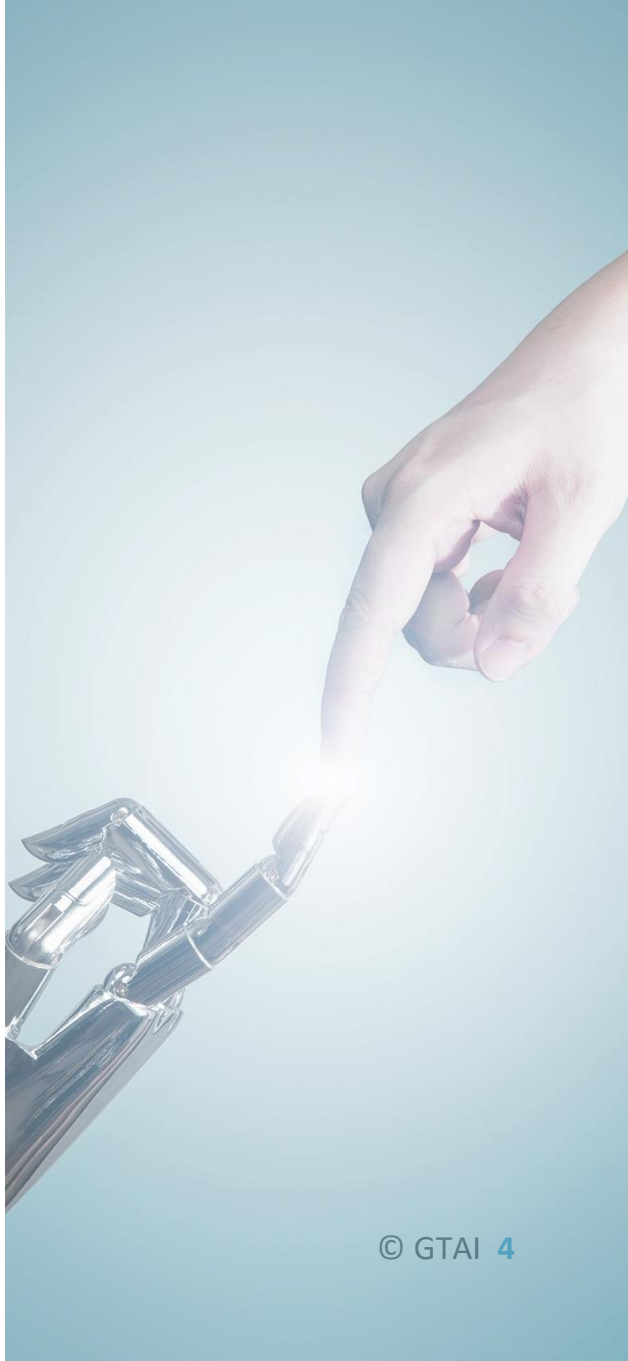
Anteil an den Produktionskosten
50%

3. Batterien und Energiesystem

Batteriezellen | Batteriemanagement | Thermomanagement | Batteriepackstruktur | Leistungsverteilung

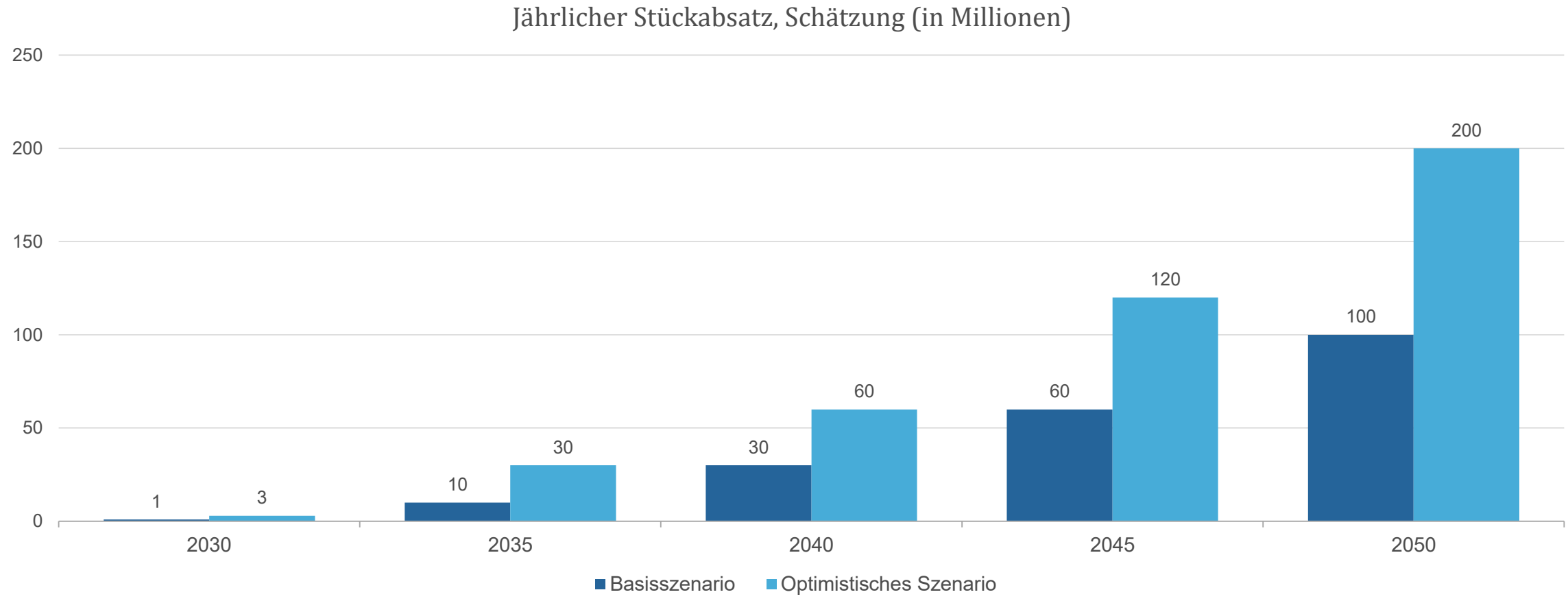
Anteil an den Produktionskosten | **15%**

Quelle: Recherchen von Germany Trade & Invest, © GettyImages/zhuyufang



Einer der größten Industriemärkte der Zukunft

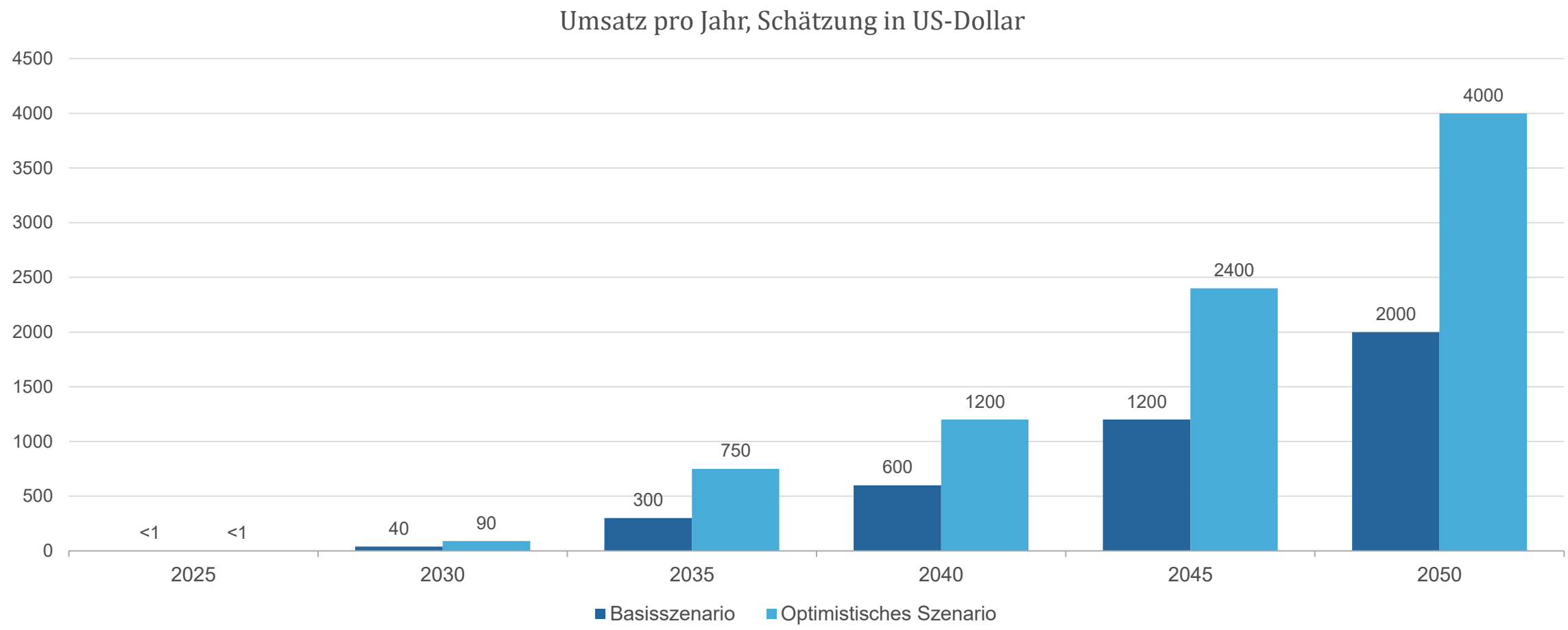
Bis 2050 könnten die Jahresverkäufe von humanoiden Robotern eine Stückzahl von bis zu 200 Millionen erreichen



Quelle: Roland Berger, Marktmodell humanoider Roboter 2026

Humanoide Robotik: So groß wie die Autoindustrie?

Das globale Marktvolumen könnte2050 bis zu 4 Billionen US-Dollar erreichen

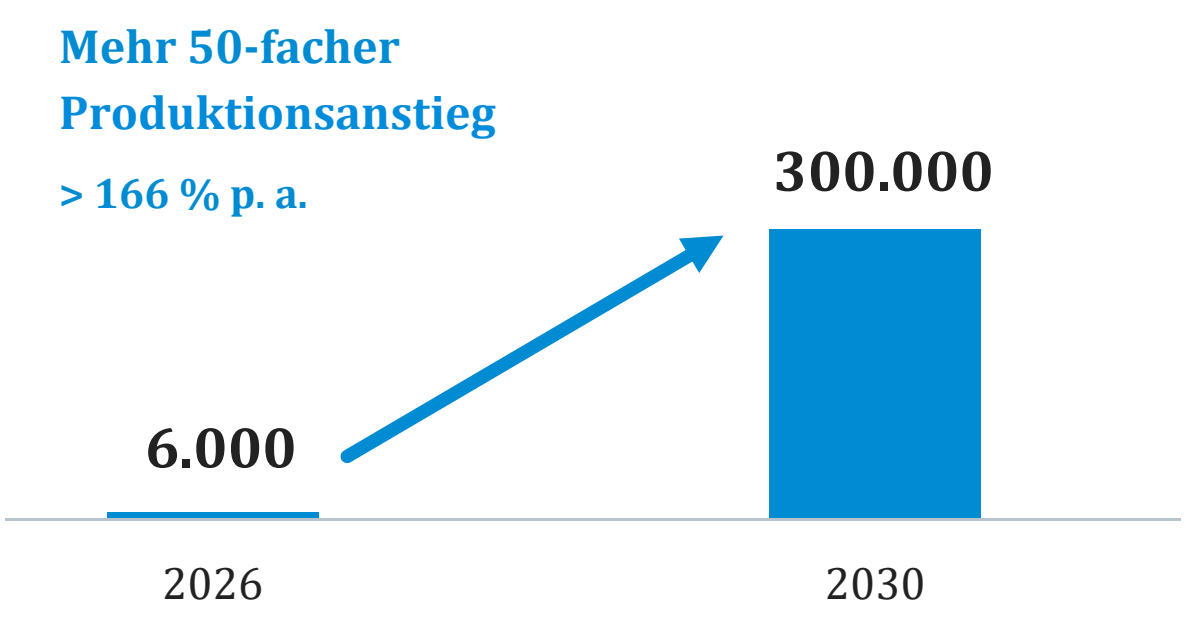


Quelle: Roland Berger, Marktmodell humanoider Roboter 2026

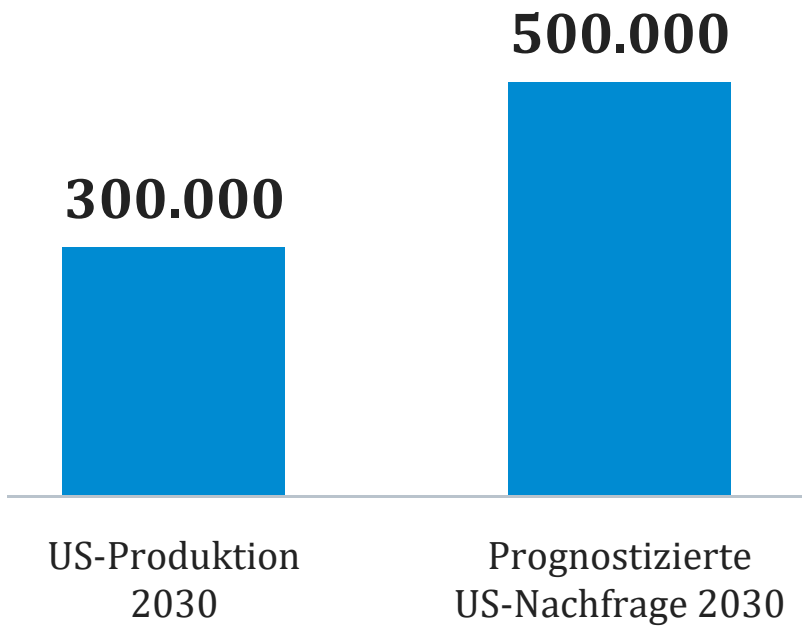
US-Produktion vor rasantem Wachstumsschub

Die Nachfrage dürfte die heimische Produktion dennoch deutlich übersteigen

US-Produktion von humanoiden Robotern (Stückzahl)



Prognose 2030: US-Nachfrage dürfte lokale Produktion übersteigen



Mögliche Versorgungslücke:
rund 200.000 Roboter pro Jahr (40%)

Quelle: J.P. Morgan (Sept. 2026)

Arbeitskräftemangel als Wachstumstreiber für Automatisierung

Humanoide Roboter könnten den sich verschärfenden Arbeitskräftemangel teilweise ausgleichen.

HEUTE: OFFENE STELLEN

584.000

US-Verarbeitendes Gewerbe · September 2026

BIS 2033: DROHENDE PERSONALLÜCKE

1,9 Mio.

Potenziell unbesetzte Stellen · 2024–2033

25%

POTENZIAL

Humanoide könnten einen Teil der künftigen Personallücke schließen

Illustratives Automatisierungspotenzial nach J.P.-Morgan-Schätzung – keine Prognose tatsächlich ersetzter Stellen.

Quellen: U.S. BLS (Sept. 2026); Deloitte / Manufacturing Institute (2024); J.P. Morgan (2026).

US-Hersteller bauen Kapazitäten für humanoide Roboter auf

Eine Jahresproduktion von 300.000 humanoiden Robotern bis 2030 erscheint erreichbar. Bis 2035 könnten es 1,5 Mio. sein.

HERSTELLER	ROBOTERMODELL	KAPAZITÄT / JAHR	PRODUKTIONSSTANDORT
TESLA 2 Produktionsprojekte	**Optimus**	**1 Mio.** Designziel	1 Fremont, Kalifornien
	Optimus	**10 Mio.** Langfristiges Designziel	2 Austin, Texas
Hyundai / Boston Dynamics	**Atlas**	**30.000** Ziel für 2028	USA (Standort nicht bestätigt)
1X Technologies	**NEO**	**100.000+** Ziel bis Ende 2027	Hayward / San Carlos, Kalifornien
Figure AI	**Figure 03**	**12.000** Erste Fertigungslinie	Palo Alto (BotQ), Kalifornien
Agility Robotics	**Digit**	**10.000** RoboFab-Auslegung	Salem, Oregon
Apptronik / Jabil	**Apollo**	**k. A.** Keine veröffentlichte Stückzahl	USA (nicht konkretisiert)

Quelle: Recherchen Germany Trade & Invest
Hinweis: Unternehmensangaben zu Zielkapazitäten bzw. langfristigen Designzielen – keine realisierten Produktionsmengen. Tesla-Ziele nicht als gesicherte Produktion bis 2030 zu verstehen.

Der nächste Schritt: Roboter, die selbstständig neue Aufgaben lernen

US-Unternehmen entwickeln KI-Systeme („Physical AI“), die Roboter flexibel, vielseitig und übergreifend in der realen Welt einsetzbar machen.

Heute: fest programmierte Automatisierung



- Feste Position
- Vorprogrammierte Aufgabe
- Hohe Effizienz bei Wiederholungen

Morgen: autonome, lernfähige Robotersysteme – verschiedene Formfaktoren



Humanoid (auf Beinen)	Vierbeiniger Roboter	Humanoid (auf Rädern)	Cobot (kollaborativer Roboter)	Mobiler Manipulator (Arm + mobile Plattform)

- Neue Aufgaben schnell lernen
- Flexibel in unterschiedlichen Umgebungen
- Verschiedene Robotertypen steuern

Beispiele für US-Unternehmen, die das „Gehirn“ der Roboter entwickeln

Skild AI | Physical Intelligence | FieldAI

Dyna Robotics | Covariant | Generalist AI | Intrinsic

Fokus der US-Industrie: KI-Fähigkeiten (Physical AI)

Neue Aufgaben erlernen
durch Beobachtung, Beispiele und Erfahrung

Sich anpassen
an veränderte Situationen und neue Anforderungen

Hardware-übergreifend
auf humanoiden, mobilen, vierbeinigen und industriellen Robotern einsetzbar

Quelle: Recherchen Germany Trade & Invest

Bild KI-generiert

Die FCC erschwert den Marktzugang für ausländische Robotersysteme

Neue im Ausland hergestellte autonome und humanoide Roboter dürfen aus Gründen der nationalen Sicherheit nicht mehr in den USA vertrieben werden.

Ausgangsbasis: Radiofrequenzgeräte und damit auch funkfähige Robotersysteme benötigen in der Regel eine FCC-Geräteautorisierung, bevor sie in den USA vermarktet werden dürfen.

Einschränkung: Von der Covered List erfasste neue Robotersysteme können grundsätzlich keine neue FCC-Geräteautorisierung erhalten. Bereits gültig autorisierte Modelle bleiben grundsätzlich zulässig.

Ausweitung der Covered List auf weitere Technologien

DEZ 2025	Im Ausland produzierte unbemannte Luftfahrzeugsysteme (Drohnen)
MÄRZ 2026	Im Ausland hergestellte Router für Privatkunden
JULI 2026	Ausländische Stromwechselrichter und zugehörige Energieanlagen
JULI 2026	**Fortschrittliche Robotersysteme: Neue Beschränkungen betreffen autonome und humanoide Roboter.**

Quelle: FCC Covered List und zugehörige FCC-Mitteilungen. Rechtlicher Anwendungsbereich je nach Eintrag und Produkt.

Conditional Approval: Ausnahmen für Roboterhersteller möglich

Sicherheitsprüfung und US-Produktionspläne können den Marktzugang ermöglichen.

Zuständigkeit	Je nach Kategorie können zuständige US-Sicherheitsbehörden Ausnahmen für bestimmte Produkte ermöglichen.
Sicherheitsprüfung	Mögliche Prüffelder: Cybersicherheit, Fernzugriff, Datenübertragung, Herkunft kritischer Komponenten und Risiken durch ausländische Einflussnahme.
US-Produktion	Je nach Ausnahmeregelung können Pläne zum Aufbau amerikanischer Produktionskapazitäten erforderlich sein – einschließlich Investitionen, Standorten und Zeitplan.
Auflagen	Genehmigungen können auf bestimmte Robotermodelle oder Zeiträume beschränkt und an Sicherheitsauflagen sowie Investitionsmeilensteine geknüpft werden.

Bedeutung für deutsche Robotikhersteller und Zulieferer

Zusätzliche Genehmigungsverfahren könnten den Markteintritt verzögern und verteuern. Zugelassene europäische Anbieter könnten langfristig von geringerer Konkurrenz profitieren.

Quelle: FCC Covered List und zugehörige FCC-Mitteilungen. Rechtlicher Anwendungsbereich je nach Eintrag und Produkt.

Speaker / Contact



Heiko Stumpf

Director USA

Germany Trade & Invest

heiko.stumpf@gtai.de



Kerstin Coates

Manager USA

Germany Trade & Invest

kerstin.coates@gtai.de

© Germany Trade & Invest, September 2026

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck – auch teilweise – nur mit vorheriger ausdrücklicher Genehmigung. Trotz größtmöglicher Sorgfalt keine Haftung für den Inhalt.

Gefördert vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages.

For more information please visit

www.gtai.com