

# Industrie 4.0

Wie digital ist Deutschlands Industrie?

# Industrie 4.0

Wie digital ist Deutschlands Industrie?

## Bitkom-Dataverse

Diese und weitere Bitkom-Studien finden Sie in unserem Datenportal.



# Executive Summary

Digitale Technologien können in der Industrie ganz konkret helfen: Produktionsabläufe lassen sich mit KI optimieren, Mitarbeitende können mit VR-Brillen am digitalen Zwilling einer Fertigungsanlage trainieren, humanoide Roboter können dort eingesetzt werden, wo Tätigkeiten für Menschen gefährlich sind. Digitalisierung ist damit kein Selbstzweck, sondern kann dazu beitragen, Prozesse effizienter zu machen, Ausfälle zu vermeiden, Ressourcen zu schonen und neue Geschäftsmodelle zu ermöglichen. Gerade in der aktuellen wirtschaftlichen Lage wird das immer wichtiger. Viele Industrieunternehmen stehen unter Druck, gleichzeitig nimmt der internationale Wettbewerb weiter zu – auch durch gestiegene Exporte aus China. Für die deutsche Industrie stellt sich daher immer dringlicher die Frage, wie sie ihre Wettbewerbsfähigkeit sichern kann. Industrie 4.0 bietet dafür zentrale Ansatzpunkte: vom Einsatz Künstlicher Intelligenz über Digitale Zwillinge und IoT-Plattformen bis hin zu Physical AI und humanoiden Robotern.

Der Studienbericht zeigt, welche Rolle Industrie 4.0 für die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie spielt und wie weit der Einsatz digitaler Technologien in der Industrie tatsächlich ist. Grundlage ist eine repräsentative Befragung von 555 Industrieunternehmen ab 100 Beschäftigten aus dem Jahr 2026.

## Zentrale Ergebnisse der Studie:

- **Industrie 4.0 ist zentral für die Wettbewerbsfähigkeit**  
94 Prozent der Industrieunternehmen halten Industrie 4.0 für wichtig, um im internationalen Wettbewerb bestehen zu können – 30 Prozent sogar für unverzichtbar.
- **Die wirtschaftliche Lage bremst Digitalisierung**  
58 Prozent sagen, dass die aktuelle Konjunktur die Digitalisierung ihres Unternehmens ausbremsen wird. Damit trifft wirtschaftlicher Druck direkt auf den digitalen Transformationsbedarf.
- **China erhöht den Wettbewerbsdruck**  
62 Prozent der befragten Unternehmen spüren durch gestiegene Exporte aus China einen sehr oder eher starken Wettbewerbsdruck.
- **Deutschland hat bei Industrie 4.0 Aufholbedarf**  
Nur 10 Prozent sehen Deutschland derzeit als führende Nation, China liegt mit 34 Prozent vorn.
- **Industrie 4.0 ist in der Produktion angekommen**  
97 Prozent der Industrieunternehmen setzen mindestens eine Industrie-4.0-Anwendung ein. Besonders verbreitet sind Digitale Zwillinge, IoT-Plattformen und KI.
- **Investitionen bleiben trotz schwieriger Lage stabil**  
50 Prozent wollen 2026 genauso viel in Industrie 4.0 investieren wie 2025. 27 Prozent planen höhere Investitionen, 20 Prozent geringere Investitionen.
- **Humanoide Roboter und Digitale Zwillinge prägen die nächste Stufe**  
64 Prozent sehen humanoide Roboter als Produktivitätsfaktor, bislang setzen sie aber erst 6 Prozent ein. Digitalen Zwillingen messen 62 Prozent eine große Bedeutung für die künftige Wettbewerbsfähigkeit bei – gleichzeitig sehen sich viele Unternehmen hier noch im Rückstand.

# Inhalt

<b>Executive Summary</b>	3
<b>1 Ausgangslage: Die Industrie unter Wettbewerbsdruck</b>	7
1.1 Wirtschaftslage und Konjunktur	7
1.2 Wettbewerbsdruck durch China	8
<b>2 Industrie 4.0 als Wettbewerbsfaktor</b>	10
2.1 Bedeutung digitaler Anwendungen für die Wettbewerbsfähigkeit	10
2.2 Industrie 4.0 als Standortfaktor für Deutschland	11
2.3 Industrie 4.0 im internationalen Vergleich	12
2.4 So weit sind Unternehmen bei Industrie 4.0	13
2.5 Industrie-4.0-Anwendungen in der Produktion	14
2.6 Investitionen in Industrie 4.0	15
<b>3 Künstliche Intelligenz in der Produktion</b>	17
3.1 So stehen Industrieunternehmen zu KI	17
3.2 So weit ist der Einsatz von KI in der Produktion	18
<b>4 Humanoide Roboter in der Industrie</b>	20
4.1 Potenziale und Erwartungen an humanoide Roboter	20
4.2 Aktueller Einsatz humanoider Roboter	21
4.3 Durchbruch humanoider Roboter in der Industrie	22
<b>5 Digitale Zwillinge als Schlüsseltechnologie</b>	24
5.1 Einsatz von Digitalen Zwillingen in der Industrie	24
5.2 Erwartungen, Nutzen und Hürden bei Digitalen Zwillingen	25
5.3 Bedeutung Digitaler Zwillinge für die Wettbewerbsfähigkeit	26
<b>6 Fazit &amp; Handlungsempfehlungen</b>	28
<b>7 Methodik</b>	30

# Abbildungen

1	Abbildung 1: Auswirkungen der wirtschaftlichen Lage auf Digitalisierung, Beschäftigung und Fachkräftegewinnung	7
2	Abbildung 2: Wahrgenommener Wettbewerbsdruck deutscher Industrieunternehmen durch gestiegene Exporte aus China	8
3	Abbildung 3: Bedeutung von Industrie 4.0 für die internationale Wettbewerbsfähigkeit	10
4	Abbildung 4: Bedeutung von Industrie 4.0 für die internationale Wettbewerbsfähigkeit	11
5	Abbildung 5: Bewertung der führenden Nationen beim Thema Industrie 4.0	12
6	Abbildung 6: Selbsteinschätzung der Unternehmen zum Stand bei Industrie 4.0 und Bewertung als Chance oder Risiko	13
7	Abbildung 7: Nutzung und Planung ausgewählter Industrie-4.0-Anwendungen in der Produktion	14
8	Abbildung 8: Investitionspläne der Industrieunternehmen für Industrie 4.0 im Jahr 2026 im Vergleich zu 2025	15
9	Abbildung 9: Einschätzungen der Industrieunternehmen zur Bedeutung von Künstlicher Intelligenz in der Produktion	17
10	Abbildung 10: Selbsteinschätzung der Industrieunternehmen zum Stand beim Einsatz von Künstlicher Intelligenz in der Produktion	18
11	Abbildung 11: Einschätzungen der Industrieunternehmen zu Chancen und Risiken humanoider Roboter in der Produktion	20
12	Abbildung 12: Aktueller Einsatz, Planung und Diskussion humanoider Roboter in der Produktion	21
13	Abbildung 13: Erwartungen der Industrieunternehmen zum breiten Einsatz humanoider Roboter in der Produktion	22
14	Abbildung 14: Selbsteinschätzung der Industrieunternehmen zum Stand bei Digitalen Zwillingen in der Produktion	24
15	Abbildung 15: Einschätzungen der Industrieunternehmen zu Nutzen und Hürden beim Einsatz Digitaler Zwillinge	25
16	Abbildung 16: Bewertung der Bedeutung Digitaler Zwillinge für die künftige Wettbewerbsfähigkeit deutscher Industrieunternehmen	26

# 1 Ausgangslage: Industrie unter Wettbewerbsdruck

# 1 Ausgangslage: Die Industrie unter Wettbewerbsdruck

## 1.1 Wirtschaftslage und Konjunktur

Inwieweit treffen die folgenden Aussagen auf Ihr Unternehmen bzw. Ihrer Meinung nach zu?



Basis: Alle befragten Unternehmen ab 100 Beschäftigten (n=555) | Prozentwerte für »Trifft voll und ganz zu« und »Trifft eher zu« | Quelle: Bitkom Research 2026

Abbildung 1: Auswirkungen der wirtschaftlichen Lage auf Digitalisierung, Beschäftigung und Fachkräftegewinnung

### Wirtschaftliche Lage hemmt Digitalisierung der Industrie

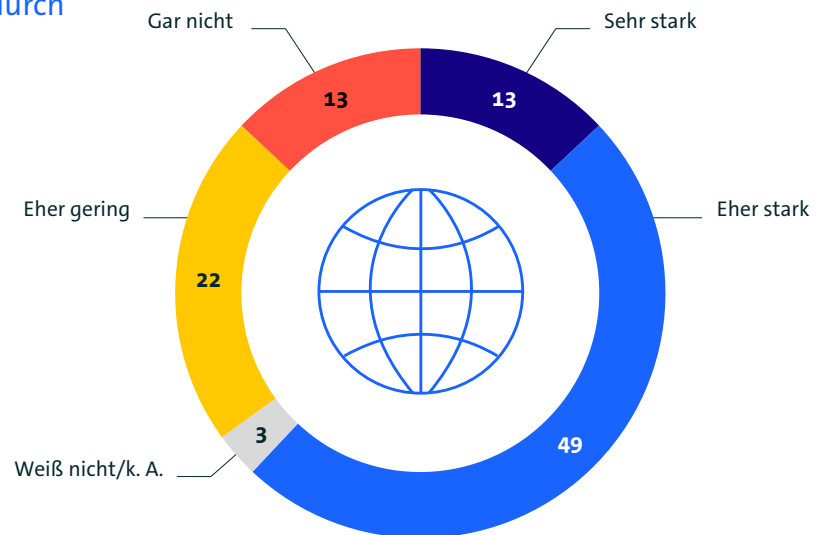
Die angespannte wirtschaftliche Lage beeinflusst die Industrieunternehmen bei zentralen Zukunfts- und Personalthemen: 58 Prozent der Unternehmen stimmen der Aussage zu, dass die aktuelle wirtschaftliche Lage die Digitalisierung des eigenen Unternehmens bremst. Das entspricht einem Anstieg von 16 Prozentpunkten gegenüber dem Vorjahr [↗Dataverse](#).

45 Prozent der Unternehmen gehen außerdem davon aus, in den kommenden Monaten aufgrund der wirtschaftlichen Lage in größerem Umfang Stellen streichen zu müssen. Auch das ist gegenüber dem Vorjahr deutlich angestiegen (+ 11 PP).

Zugleich sehen viele Unternehmen in den aktuellen Stellenkürzungen anderer Industrieunternehmen aber auch eine Möglichkeit zur Gewinnung von Fachkräften: 48 Prozent der befragten Unternehmen stimmen der Aussage zu, dass sich dadurch bestehende Fachkräftelücken im eigenen Unternehmen schließen lassen.

## 1.2 Wettbewerbsdruck durch China

Inwieweit haben gestiegene Exporte durch China den Wettbewerbsdruck auf Ihr Unternehmen erhöht?



in Prozent

Basis: Alle befragten Unternehmen ab 100 Beschäftigten (n=555) | Quelle: Bitkom Research 2026

Abbildung 2: Wahrgenommener Wettbewerbsdruck deutscher Industrieunternehmen durch gestiegene Exporte aus China

### Wettbewerb aus China erhöht Druck auf deutsche Industrie

Neben der angespannten wirtschaftlichen Lage erhöht auch der Wettbewerb aus China den Druck auf die deutsche Industrie. Mehr als jedes achte Industrieunternehmen, 13 Prozent, empfindet den Wettbewerbsdruck durch gestiegene Exporte aus China als »sehr stark«. Weitere 49 Prozent nehmen ihn als »eher stark« wahr. So berichtet eine deutliche Mehrheit der Unternehmen von spürbaren Auswirkungen durch den zunehmenden Wettbewerb aus China.

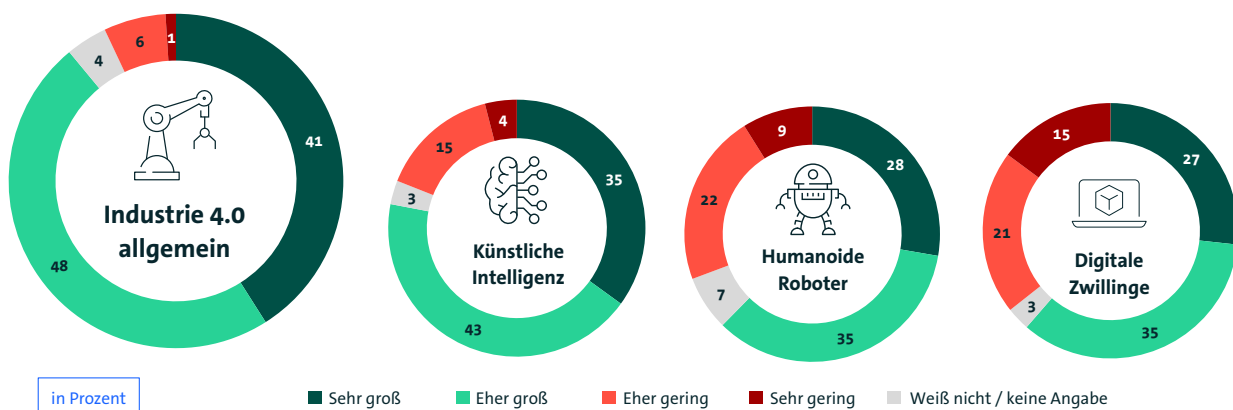
22 Prozent der Unternehmen beschreiben den Wettbewerbsdruck dagegen als eher gering. Und weitere 13 Prozent sehen gar keinen zusätzlichen Druck durch die gestiegenen Exporte aus China.

# 2 Industrie 4.0 als Wettbewerbsfaktor

# 2 Industrie 4.0 als Wettbewerbsfaktor

## 2.1 Bedeutung digitaler Anwendungen für die Wettbewerbsfähigkeit

Wie groß ist die Bedeutung der genannten Anwendung für die Wettbewerbsfähigkeit deutscher Industrieunternehmen?



Basis: Alle befragten Unternehmen ab 100 Beschäftigten (n=555) | Abweichungen von 100 Prozent sind rundungsbedingt | Quelle: Bitkom Research 2026

Abbildung 3: Bewertung der Bedeutung von Industrie 4.0, Künstlicher Intelligenz und humanoiden Robotern für die Wettbewerbsfähigkeit

### Digitalisierung stärkt Wettbewerbsfähigkeit der Industrie

Industrie 4.0 wird von den Unternehmen klar als Wettbewerbsfaktor eingestuft: 89 Prozent messen Industrie 4.0 allgemein eine »sehr große« oder »eher große« Bedeutung für die Wettbewerbsfähigkeit deutscher Industrieunternehmen bei.

Auch Künstliche Intelligenz wird von 78 Prozent als bedeutsam eingeschätzt.

Humanoide Roboter, also KI-basierte menschenähnlich gebaute Roboter, werden mehrheitlich als bedeutsam für die Wettbewerbsfähigkeit eingeschätzt: Mehr als 6 von 10 Industrieunternehmen (63 Prozent) rechnen dieser Technologie eine »sehr« oder »eher große« Bedeutung für die Wettbewerbsfähigkeit zu.

62 Prozent der befragten Unternehmen messen Digitalen Zwillingen – also virtuellen Abbildern realer Objekte, Prozesse, Anlagen oder Systeme – eine »sehr« oder »eher große« Bedeutung bei.

## 2.2 Industrie 4.0 als Standortfaktor für Deutschland

Wie wichtig ist Industrie 4.0, um im internationalen Wettbewerb bestehen zu können?



Basis: Alle befragten Unternehmen ab 100 Beschäftigten (n=555) | nicht dargestellt: »Weiß nicht/k. A.« | Quelle: Bitkom Research 2026

Abbildung 4: Bedeutung von Industrie 4.0 für die internationale Wettbewerbsfähigkeit

### Industrie 4.0 ist ein wesentlicher Wettbewerbsfaktor

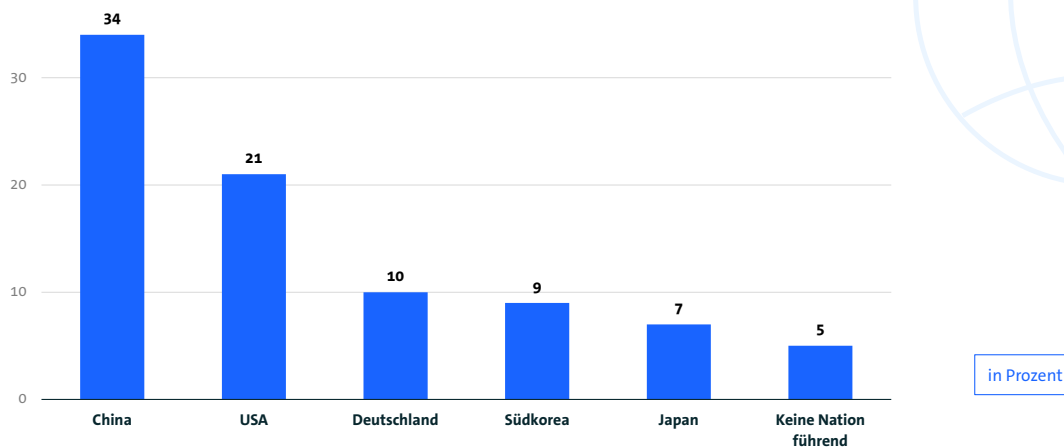
Industrie 4.0 wird von den meisten Unternehmen als entscheidender Faktor für die internationale Wettbewerbsfähigkeit betrachtet: Insgesamt halten 94 Prozent Industrie 4.0 für wichtig, um im internationalen Wettbewerb bestehen zu können. Davon stufen 64 Prozent das Thema als »sehr wichtig« ein, weitere 30 Prozent sehen es sogar als »unverzichtbar« an.

Lediglich 4 Prozent der Unternehmen bewerten Industrie 4.0 als eher unwichtig – und kein einziges Unternehmen ist der Ansicht, dass das Thema überhaupt keine Rolle spielt.

Industrie 4.0 ist damit kein Technologietrend, sondern die Basis für industrielle Wettbewerbsfähigkeit.

## 2.3 Industrie 4.0 im internationalen Vergleich

Welche Nation ist Ihrer Meinung nach derzeit beim Thema Industrie 4.0 führend?



Basis: Alle befragten Unternehmen ab 100 Beschäftigten (n=555) | häufigste Nennungen | Quelle: Bitkom Research 2026

Abbildung 5: Bewertung der führenden Nationen beim Thema Industrie 4.0

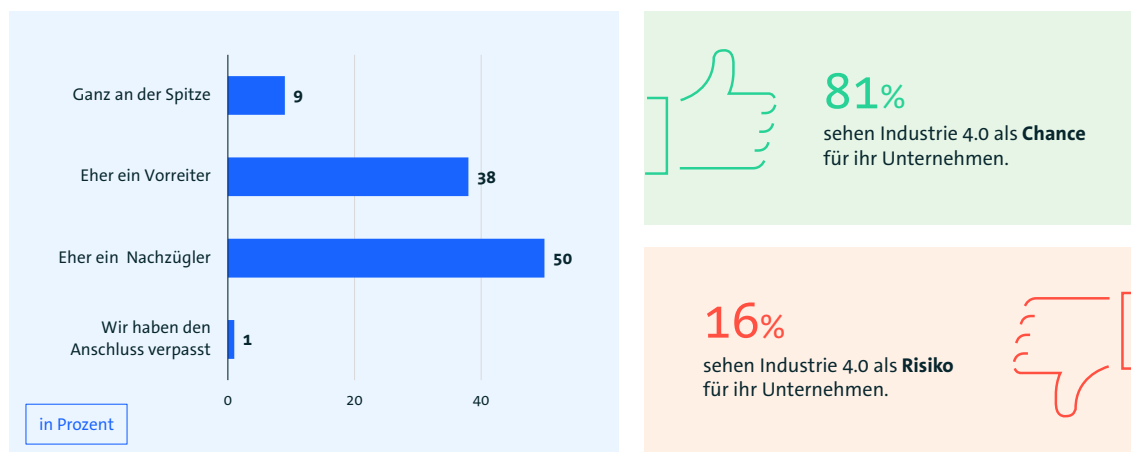
### China liegt bei Industrie 4.0 vorne

Im internationalen Vergleich gilt China unter den befragten Unternehmen am häufigsten als führende Nation bei Industrie 4.0: 34 Prozent sehen China hier an der Spitze. Auf Platz zwei folgen die USA mit 21 Prozent. Deutschland kommt dagegen nur auf 10 Prozent und liegt damit nur knapp vor Südkorea mit 9 Prozent.

Japan wird von 7 Prozent der Unternehmen als führend im Bereich Industrie 4.0 betrachtet. Weitere 5 Prozent sind der Auffassung, dass derzeit gar keine Nation eine klare Führungsrolle einnimmt.

## 2.4 So weit sind Unternehmen bei Industrie 4.0

### Wo steht Ihr Unternehmen generell beim Thema Industrie 4.0?



Basis: Alle befragten Unternehmen ab 100 Beschäftigten (n=555) | nicht dargestellt: »Weiß nicht/k. A.« | Quelle: Bitkom Research 2026

Abbildung 6: Selbsteinschätzung der Unternehmen zum Stand bei Industrie 4.0 und Bewertung als Chance oder Risiko

### 8 von 10 Unternehmen sehen Industrie 4.0 als Chance

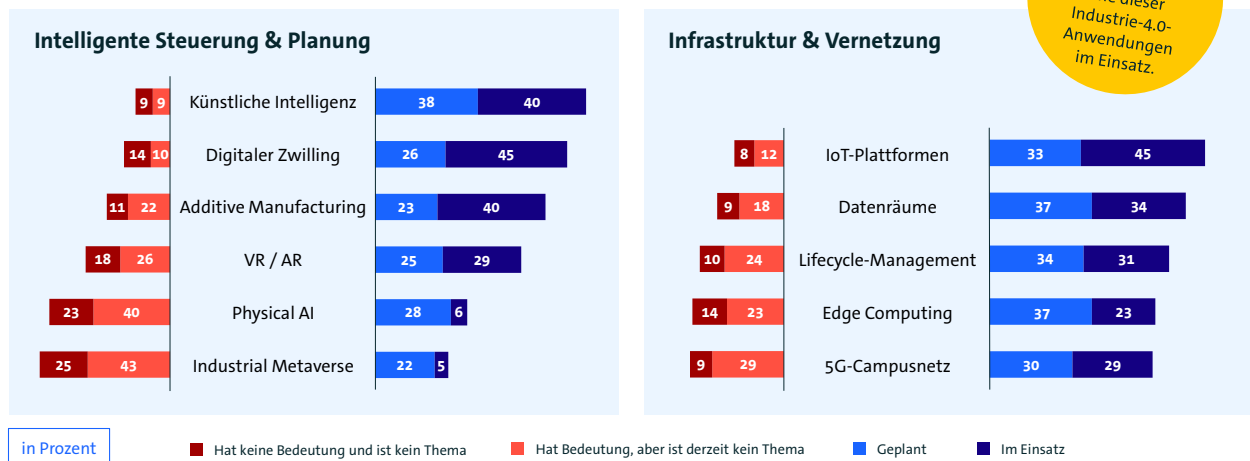
Die Industrieunternehmen bewerten Industrie 4.0 überwiegend positiv: 81 Prozent sehen darin eine Chance für ihr Unternehmen, 16 Prozent ein Risiko.

Bei der eigenen Umsetzung zeigt sich jedoch ein gemischtes Bild. 9 Prozent sehen sich ganz an der Spitze, 38 Prozent »eher als Vorreiter«. Zugleich ordnet sich jedes zweite Unternehmen als Nachzügler ein, 1 Prozent sieht den Anschluss bereits verpasst.

Eine große Mehrheit erkennt Chancen von Industrie 4.0 für ihr Unternehmen viele Unternehmen sehen bei der Umsetzung aber weiterhin Aufholbedarf.

## 2.5 Industrie-4.0-Anwendungen in der Produktion

Welche Anwendungen für Industrie 4.0 nutzt Ihr Unternehmen in der Produktion bereits?



Basis: Alle befragten Unternehmen ab 100 Beschäftigten (n=555) | Abweichungen von 100 Prozent sind rundungsbedingt bzw. keine Angaben | Quelle: Bitkom Research 2026

Abbildung 7: Nutzung und Planung ausgewählter Industrie-4.0-Anwendungen in der Produktion

### Industrie 4.0 ist in der Produktion angekommen

Wie stark ist Industrie 4.0 bereits in der Produktion angekommen? Die Befragung zeigt: Industrie 4.0 ist keine Zukunftsvision mehr, sondern in den Fabriken Alltag. 97 Prozent der Industrieunternehmen setzen mindestens eine Industrie-4.0-Anwendung ein.

Im Bereich intelligente Steuerung und Planung ist Künstliche Intelligenz am weitesten verbreitet: 40 Prozent nutzen KI bereits, weitere 38 Prozent planen den Einsatz. Auch Digitale Zwillinge sind bereits im Einsatz: 45 Prozent der Unternehmen nutzen sie, 26 Prozent planen dies. Physical AI, also KI, die Maschinen oder Roboter in die Lage versetzt, physische Aufgaben selbstständig auszuführen, ist bei 6 Prozent der

deutschen Industrieunternehmen im Einsatz. Die Technologie steckt zwar noch in den Anfängen, allerdings planen bereits mehr als ein Viertel der Unternehmen (28 Prozent) ihre Einführung.

Bei Infrastruktur und Vernetzung liegen IoT-Plattformen vorn: 45 Prozent der Unternehmen haben sie im Einsatz, 33 Prozent planen dies. Auch Datenräume, Edge Computing, Lifecycle-Management und 5G-Campusnetze sind bereits Teil vernetzter Produktion bei.

## 2.6 Investitionen in Industrie 4.0

Verglichen mit dem Jahr 2025: Werden Sie im Jahr 2026 mehr oder weniger in Industrie 4.0 investieren?



in Prozent

Basis: Befragte Unternehmen ab 100 Beschäftigten, die bereits Industrie 4.0-Anwendungen nutzen oder planen (n=555) | Quelle: Bitkom Research 2026

Abbildung 8: Investitionspläne der Industrieunternehmen für Industrie 4.0 im Jahr 2026 im Vergleich zu 2025

### Investitionen in Industrie 4.0 ziehen leicht an

27 Prozent der Industrieunternehmen wollen 2026 mehr in Industrie-4.0-Technologien investieren als im Vorjahr. Die Hälfte der Unternehmen hält ihre Investitionen stabil, 20 Prozent planen geringere Ausgaben.

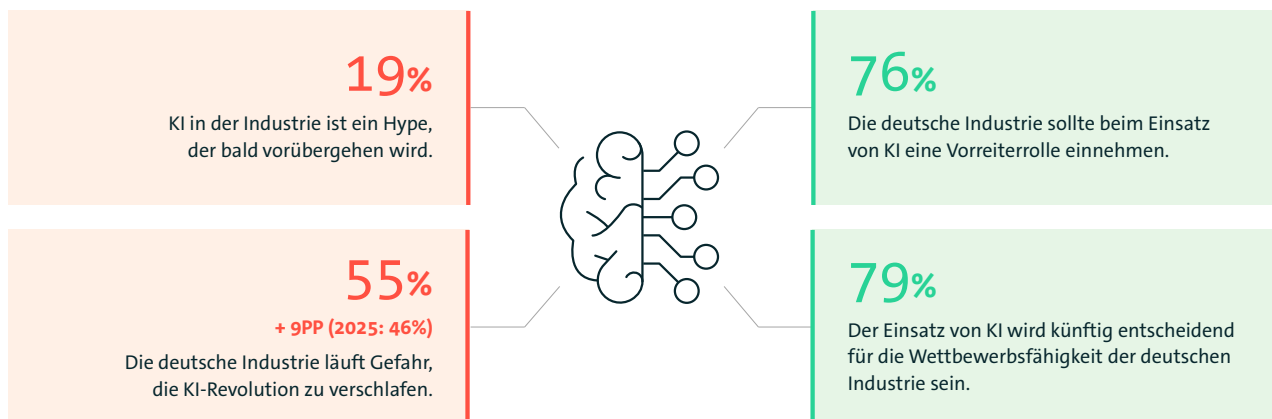
Damit zeigt sich, dass Industrie 4.0 für viele Unternehmen ein wichtiges Zukunftsthema bleibt, auch unter wirtschaftlichem Druck wird nicht flächendeckend an der Digitalisierung gespart. Ganz im Gegenteil: Unternehmen wollen mehr in Industrie 4.0 investieren.

# 3 Künstliche Intelligenz in der Produktion

# 3 Künstliche Intelligenz in der Produktion

## 3.1 So stehen Industrieunternehmen zu KI

Inwieweit treffen die folgenden Aussagen zu KI in der Produktion auf Ihr Unternehmen bzw. Ihrer Meinung nach zu?



Basis: Alle befragten Unternehmen ab 100 Beschäftigten (n=555) | Prozentwerte für »Trifft voll und ganz zu« und »Trifft eher zu« | Quelle: Bitkom Research 2026

Abbildung 9: Einschätzungen der Industrieunternehmen zur Bedeutung von Künstlicher Intelligenz in der Produktion

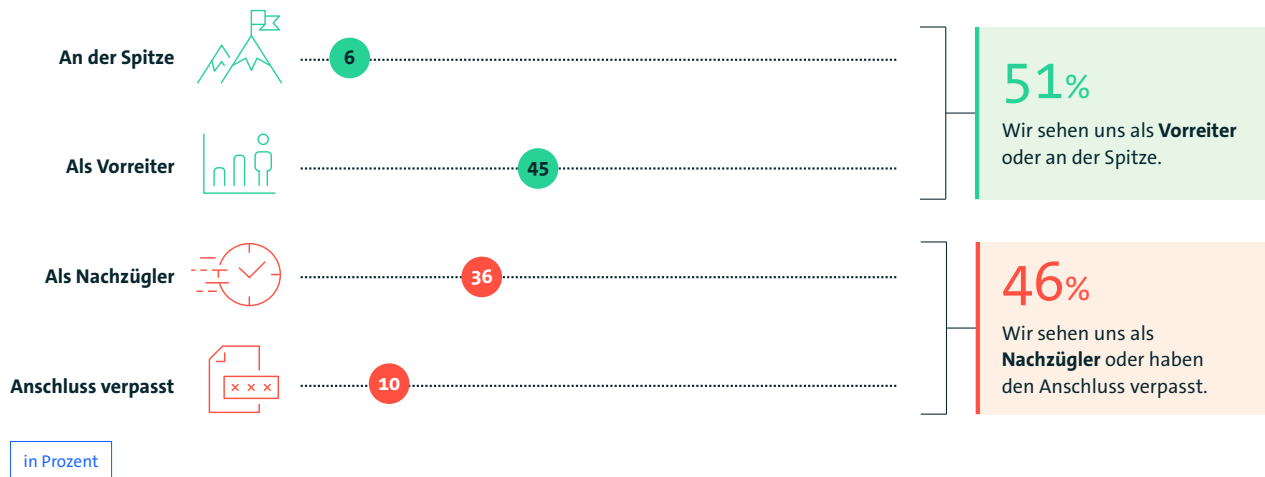
### Auch KI ist ein entscheidender Wettbewerbsfaktor

Der Blick auf Künstliche Intelligenz zeigt, wie stark industrielle Entwicklung und Wettbewerbsfähigkeit inzwischen von KI geprägt werden. 79 Prozent der Industrieunternehmen sind der Auffassung, dass KI künftig entscheidend für die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie sein wird. 76 Prozent meinen zudem, dass die deutsche Industrie beim Einsatz von KI eine Vorreiterrolle einnehmen sollte.

Nur 19 Prozent halten KI in der Industrie für einen vorübergehenden Hype. Gleichzeitig sehen viele Unternehmen Handlungsbedarf: 55 Prozent stimmen der Aussage zu, dass die deutsche Industrie Gefahr läuft, die KI-Revolution zu verschlafen – das sind 9 Prozentpunkte mehr als im Vorjahr [↗Dataverse](#).

## 3.2 So weit ist der Einsatz von KI in der Produktion

Wo steht Ihr Unternehmen generell beim Thema Künstliche Intelligenz in der Produktion?



Basis: Alle befragten Unternehmen ab 100 Beschäftigten (n=555) | nicht dargestellt: »Weiß nicht/k. A.« | Quelle: Bitkom Research 2026

Abbildung 10: Selbsteinschätzung der Industrieunternehmen zum Stand beim Einsatz von Künstlicher Intelligenz in der Produktion

### Jedes zweite Unternehmen sieht sich bei KI vorne

Der Blick auf die Selbsteinschätzung der Unternehmen zeigt ein sehr gemischtes Bild: 51 Prozent der Industrieunternehmen sehen sich bei KI in der Produktion als Vorreiter oder sogar an der Spitze. Zugleich ordnen sich 46 Prozent als Nachzügler ein oder sagen, sie hätten den Anschluss bereits verpasst. Damit sieht sich zwar jedes zweite Unternehmen bei KI gut aufgestellt, fast ebenso viele Unternehmen sehen jedoch noch deutlichen Aufholbedarf.

Gerade bei einer Schlüsseltechnologie wie KI wird damit deutlich, wie groß die Spanne zwischen Vorreitern und Nachzüglern in der deutschen Industrie weiterhin ist.

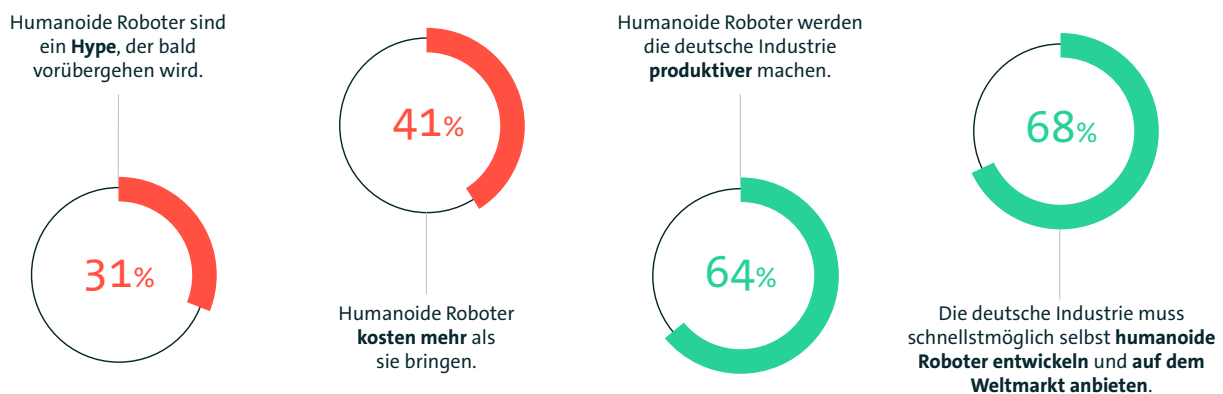
Für die Industrie ist KI eines der zentralen Zukunftsthemen: Die Unternehmen sehen enormes Potenzial für mehr Effizienz, Qualität und Wettbewerbsfähigkeit. Gleichzeitig besteht die Gefahr, dass Deutschland bei dieser Schlüsseltechnologie zurückfällt, wenn es nicht gelingt, KI schneller und breiter in der Produktion einzusetzen.

# 4 Humanoide Roboter in der Industrie

# 4 Humanoide Roboter in der Industrie

## 4.1 Potenziale und Erwartungen an humanoide Roboter

Inwieweit treffen folgende Aussagen auf Ihr Unternehmen bzw. Ihrer Meinung nach zu?



Basis: Alle befragten Unternehmen ab 100 Beschäftigten (n=555) | Prozentwerte für »Trifft voll und ganz zu« und »Trifft eher zu« | Quelle: Bitkom Research 2026

Abbildung 11: Einschätzungen der Industrieunternehmen zu Chancen und Risiken humanoider Roboter in der Produktion

### An humanoiden Robotern scheiden sich die Geister

Neben bereits etablierten Industrie-4.0-Anwendungen geraten auch neue Technologien stärker in den Blick, darunter humanoide Roboter. Sie zählen zum Bereich Physical AI und können Aufgaben übernehmen, die bislang von Menschen ausgeführt werden.

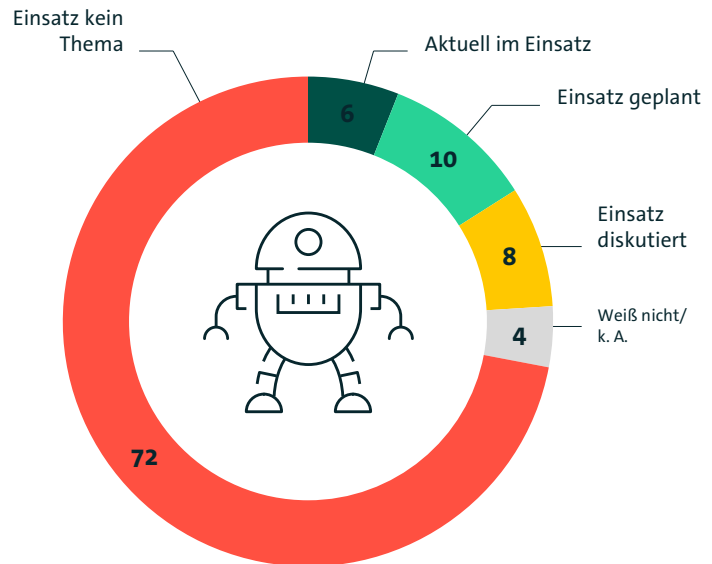
Die Einschätzungen der Industrieunternehmen fallen gemischt aus: 31 Prozent halten humanoide Roboter für einen Hype, der bald vorübergeht, 41 Prozent sagen, die Technologie koste mehr, als sie bringt. Gleichzeitig sieht eine Mehrheit darin einen möglichen Produktivitätsfaktor: 64 Prozent sind der Auffassung, dass humanoide Roboter die deutsche

Industrie produktiver machen können. 68 Prozent sprechen sich zudem dafür aus, dass Deutschland humanoide Roboter schnell selbst entwickeln und auf den Weltmarkt bringen muss.

Humanoide Roboter werden also nicht unkritisch gesehen, aber von vielen Industrieunternehmen klar als Chance wahrgenommen.

## 4.2 Aktueller Einsatz humanoider Roboter

Inwieweit setzt Ihr Unternehmen bereits Humanoide Roboter in der Produktion ein?



Basis: Alle befragten Unternehmen ab 100 Beschäftigten (n=555) | Quelle: Bitkom Research 2026

Abbildung 12: Aktueller Einsatz, Planung und Diskussion humanoider Roboter in der Produktion

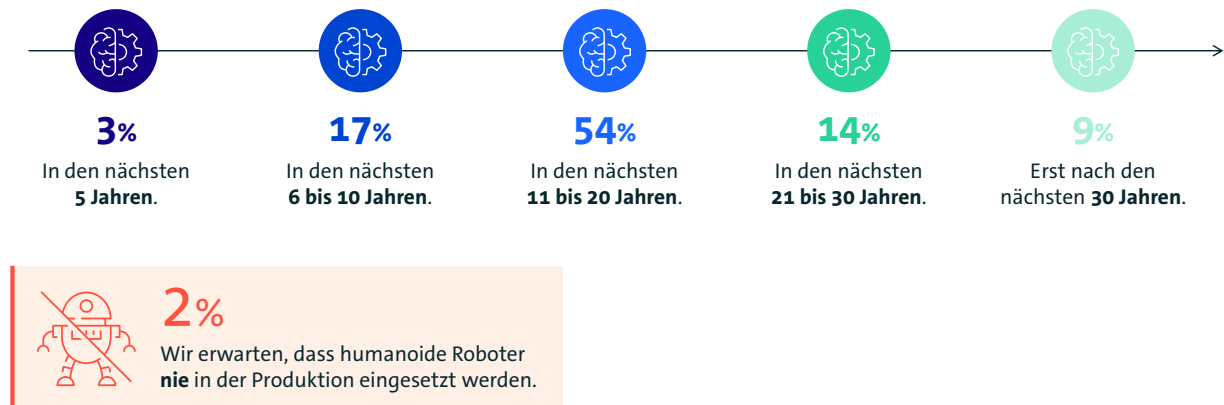
### Humanoide Roboter sind vereinzelt bereits im Einsatz

Wie verbreitet sind humanoide Roboter denn bereits in der Industrie? Aktuell setzen 6 Prozent der Industrieunternehmen humanoide Roboter in der Produktion ein, weitere 10 Prozent planen den Einsatz. Bei 8 Prozent wird darüber diskutiert.

Damit kommen humanoide Roboter schrittweise in der industriellen Praxis an. Gerade bei einer noch jungen Technologie ist das ein positives Signal. Zugleich zeigt sich: Für fast drei Viertel der Unternehmen, nämlich 72 Prozent, ist der Einsatz humanoider Roboter derzeit noch kein Thema.

## 4.3 Durchbruch humanoider Roboter in der Industrie

Wann erwarten Sie, dass humanoide Roboter von der Mehrheit der deutschen Industrieunternehmen in der Produktion eingesetzt werden?



Basis: Alle befragten Unternehmen ab 100 Beschäftigten (n=555) | nicht dargestellt: »Weiß nicht/k. A.« | Quelle: Bitkom Research 2026

Abbildung 13: Erwartungen der Industrieunternehmen zum breiten Einsatz humanoider Roboter in der Produktion

### Humanoide Roboter sind vereinzelt bereits im Einsatz

Beim Blick in die Zukunft zeigt sich: Fast die gesamte deutsche Industrie kann sich zumindest langfristig vorstellen, dass humanoide Roboter breit in der Produktion eingesetzt werden. Jedes fünfte Unternehmen erwartet, dass humanoide Roboter schon in den kommenden zehn Jahren von der Mehrheit der Industrieunternehmen genutzt werden – 3 Prozent rechnen damit in den nächsten 5 Jahren, 17 Prozent in 6 bis 10 Jahren.

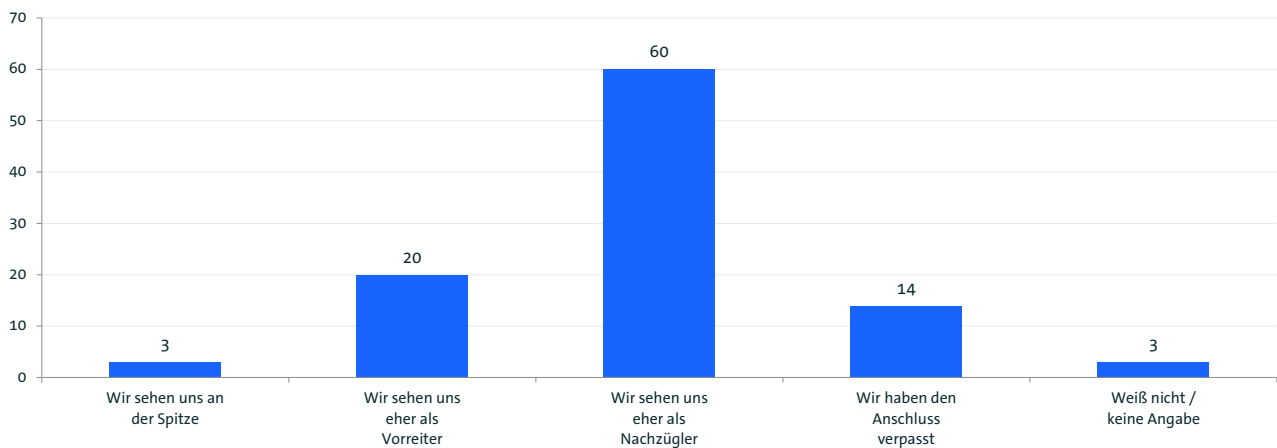
Fast alle halten einen breiten Einsatz allerdings erst langfristig für realistisch: 54 Prozent erwarten ihn in 11 bis 20 Jahren, 14 Prozent in 21 bis 30 Jahren und 9 Prozent erst nach mehr als 30 Jahren. Dass humanoide Roboter nie in der Produktion eingesetzt werden, erwarten nur 2 Prozent.

# 5 Digitale Zwillinge als Schlüsseltechnologie

# 5 Digitale Zwillinge als Schlüsseltechnologie

## 5.1 Einsatz von Digitalen Zwillingen in der Industrie

Wo steht Ihr Unternehmen generell beim Thema Digitale Zwillinge in der Produktion?



Basis: Alle befragten Unternehmen ab 100 Beschäftigten | Abweichungen von 100 Prozent sind rundungsbedingt | Quelle: Bitkom Research | Angaben in Prozent

Abbildung 14: Selbsteinschätzung der Industrieunternehmen zum Stand bei Digitalen Zwillingen in der Produktion

### Digitale Zwillinge: Unternehmen sehen

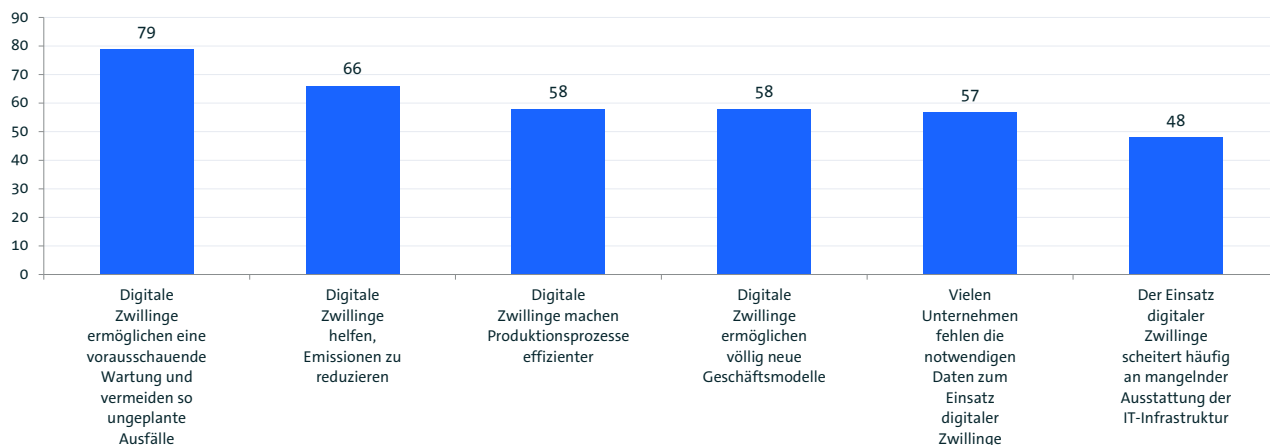
#### Aufholbedarf

Digitale Zwillinge bilden Geräte, Maschinen, Anlagen oder ganze Fabriken virtuell ab. So lassen sich Abläufe simulieren, überwachen, planen und steuern. In der Produktion können sie etwa vorausschauende Wartung ermöglichen, Prozesse effizienter machen, Emissionen reduzieren oder neue Geschäftsmodelle unterstützen [Bitkom-Presseinformation](#).

Bei Digitalen Zwillingen sieht die deutsche Industrie aber noch deutlichen Aufholbedarf. Nur 23 Prozent der Unternehmen sehen sich hier gut aufgestellt – 3 Prozent an der Spitze und 20 Prozent eher als Vorreiter. Die große Mehrheit ordnet sich dagegen zurückhaltend ein: 60 Prozent sehen sich eher als Nachzügler, 14 Prozent sagen sogar, sie hätten den Anschluss verpasst.

## 5.2 Erwartungen, Nutzen und Hürden bei Digitalen Zwillingen

Inwieweit treffen die folgenden Aussagen Ihrer Meinung nach zu? (2026)



Basis: Alle befragten Unternehmen ab 100 Beschäftigten | Angaben für "Trifft voll und ganz zu" und "Trifft eher zu" | Quelle: Bitkom Research | Angaben in Prozent

Abbildung 15: Einschätzungen der Industrieunternehmen zu Nutzen und Hürden beim Einsatz Digitaler Zwillinge

### Nutzen erkannt, Grundlagen fehlen noch

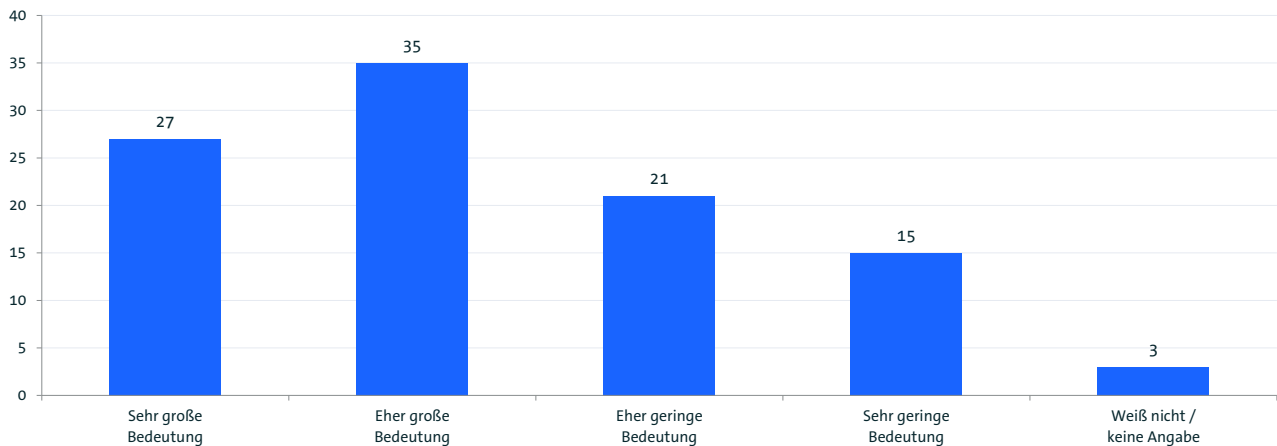
Digitale Zwillinge werden von der deutschen Industrie vor allem als Instrument zur Optimierung von Produktion und Betrieb gesehen. 79 Prozent der Unternehmen sagen, dass Digitale Zwillinge eine vorausschauende Wartung ermöglichen und so ungeplante Ausfälle vermeiden. 66 Prozent sehen in ihnen eine Möglichkeit, Emissionen zu reduzieren. Jeweils 58 Prozent sind der Auffassung, dass Digitale Zwillinge Produktionsprozesse effizienter machen und völlig neue Geschäftsmodelle ermöglichen.

Gleichzeitig zeigen sich zentrale Hürden beim Einsatz. 57 Prozent der Unternehmen sagen, dass vielen Unternehmen die notwendigen Daten für Digitale Zwillinge fehlen. 48 Prozent sehen mangelnde IT-Infrastruktur als Grund dafür, dass der Einsatz Digitaler Zwillinge häufig scheitert.

Damit ist das Potenzial der Technologie breit erkannt, für den praktischen Einsatz fehlt aber vielerorts noch die Datenbasis oder die technischen Voraussetzungen sind noch nicht gegeben.

## 5.3 Bedeutung Digitaler Zwillinge für die Wettbewerbsfähigkeit

Welche Bedeutung haben Digitale Zwillinge Ihrer Meinung nach für die Wettbewerbsfähigkeit deutscher Industrieunternehmen in der Zukunft? (2026)



Basis: Alle befragten Unternehmen ab 100 Beschäftigten | Abweichungen von 100 Prozent sind rundungsbedingt | Quelle: Bitkom Research | Angaben in Prozent

Abbildung 16: Bewertung der Bedeutung Digitaler Zwillinge für die künftige Wettbewerbsfähigkeit deutscher Industrieunternehmen

### Digitale Zwillinge gelten als wichtiger Wettbewerbsfaktor

Digitale Zwillinge gelten zudem als entscheidende Zukunftstechnologie für die Industrie und als wichtiger Wettbewerbsfaktor. 62 Prozent der Industrieunternehmen messen ihnen eine große Bedeutung für die Wettbewerbsfähigkeit bei.

»Digitale Zwillinge haben herausragende Bedeutung für die Zukunft der deutschen Industrie. Die Technologie braucht vor allem eines: Daten. Alle Industrieunternehmen sollten sich mit der Thematik und den Erkenntnissen von Initiativen in diesem Bereich intensiv beschäftigen und diese im eigenen Unternehmen und in Produkten anwenden. Wichtig ist auch, die Daten nicht nur selbst zu nutzen, sondern die Offenheit, diese auch mit anderen sinnvoll zu teilen.«

– Dr. Tanja Rückert, Bitkom-Vizepräsidentin

[↗ Bitkom-Presseinformation »Digitale Zwillinge«](#)

# 6 Fazit & Ausblick

# 6 Fazit & Handlungsempfehlungen

Die deutsche Industrie hat die Bedeutung von Industrie 4.0 klar erkannt: Digitale Technologien in der Produktion sind kein Zukunftsthema mehr, sondern längst eine Voraussetzung für Wettbewerbsfähigkeit. 89 Prozent der Industrieunternehmen sehen Industrie 4.0 als entscheidend für die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie an. Die große Mehrheit bewertet Industrie 4.0 positiv. Auch zeigt der Studienbericht, dass Industrie 4.0 in der Produktion angekommen ist: 97 Prozent der Unternehmen setzen bereits mindestens eine Industrie-4.0-Anwendung ein.

Gleichzeitig steht die Industrie vor großen Herausforderungen. Die wirtschaftliche Lage belastet viele Unternehmen, die Digitalisierung wird durch die schwache Konjunktur gebremst und der internationale Wettbewerbsdruck nimmt weiter zu. Umso wichtiger wird es, die digitale Transformation konsequent voranzutreiben. Industrie 4.0 kann dazu beitragen, Produktivität zu steigern, Kosten zu senken, Fachkräfteengpässe abzufedern und industrielle Wertschöpfung in Deutschland zu sichern. Dass Unternehmen auch unter schwierigen Rahmenbedingungen weiter investieren, zeigt: Der Transformationswille ist vorhanden. Künstliche Intelligenz, Digitale Zwillinge und intelligente Robotik gewinnen zunehmend an Bedeutung und werden bereits heute in vielen Unternehmen eingesetzt. Gleichzeitig zeigt sich, dass viele Unternehmen diese Möglichkeiten bislang noch nicht vollständig ausschöpfen können. Beim Thema Industrie 4.0 sieht sich jedes zweite Unternehmen eher als Nachzügler, bei Digitalen Zwillingen sogar eine deutliche Mehrheit. Auch beim Einsatz von KI besteht Nachholbedarf: 46 Prozent der Industrieunternehmen sehen sich hier als Nachzügler oder abgeschlagen.

Gerade darin liegt jedoch eine große Chance. Die Potenziale reichen von effizienteren Prozessen und der Vermeidung ungeplanter Ausfälle bis hin zur Entlastung von Beschäftigten und neuen Möglichkeiten in Produktion und Betrieb. Besonders Künstliche Intelligenz entwickelt sich zu einem zentralen Baustein der industriellen Transformation. Auch Digitale Zwillinge werden von vielen Unternehmen als wichtiger Wettbewerbsfaktor angesehen. Hinzu kommen neue Entwicklungen im Bereich intelligenter Robotik und Physical AI. Dabei werden KI-Systeme zunehmend mit der physischen Welt verbunden und können industrielle Abläufe unterstützen. Erste Anwendungen finden bereits ihren Weg in die Praxis, weitere Unternehmen planen ihren Einsatz. Anwendungsfälle entlang der industriellen Wertschöpfungskette und in unterschiedlichen Branchen zeigen bereits heute, wie diese Technologien Prozesse optimieren, Beschäftigte entlasten und neue Potenziale erschließen können.

Nun kommt es darauf an, erfolgreiche Anwendungenschneller in die Breite zu bringen und die nächste Stufe von Industrie 4.0 zu realisieren.



Bitkom-Publikation:  
➤ [Physical AI – Intelligenz in der physischen Welt](#)



Bitkom-Leitfaden:  
➤ [Industrial AI – Intelligenz für die Produktion von morgen](#)



### Handlungsempfehlungen an die **Politik**

- KI-Compute Infrastruktur ausbauen.
- Data Labs für industrielle Daten im Rahmen der European Data Union Strategy schaffen.
- Realistische Übergangsfristen im AI-Act sicherstellen.
- Einführung von KI-Engineering Studiengängen und Umsetzung der Work-and-Stay-Agentur.
- Niedrigschwellige Förderprogramme zu Industrieller KI für den Mittelstand aufsetzen.
- Einsatz von KI in der Wirtschaft in der Breite fördern, statt einzelner Pilotprojekte.

### Handlungsempfehlungen an die **Unternehmen**

- KI konsequent in Produktions- und Engineering-Prozesse integrieren, um Produktivität und Qualität messbar zu steigern.
- KI-fähige interne Infrastruktur aufbauen und einheitliche Datenstandards einführen.
- Beschäftigte in Produktion und Entwicklung gezielt für KI-Einsatz qualifizieren.
- Plattform Industrie 4.0 und Datenräume wie Manufacturing-X aktiv nutzen, um KI sowie digitale Lösungen mit Partnern entlang der Lieferkette einzusetzen.

# 7 Methodik

## Befragung 2026

Auftraggeber	Bitkom
<b>Methodik</b>	Computergestützte telefonische Befragung/ Computer Assisted Telephone Interview (CATI)
<b>Grundgesamtheit</b>	Industrieunternehmen des verarbeitenden Gewerbes in Deutschland ab 100 Beschäftigten
<b>Zielpersonen</b>	Geschäftsführung, Vorstand, Haupt-/Abteilungsleiter Produktion/ Betrieb
<b>Stichprobengröße</b>	n=555
<b>Befragungszeitraum</b>	KW 6 bis KW 11 2026
<b>Gewichtung</b>	Repräsentative Gewichtung des Datensatzes auf Grundlage der aktuellen Umsatzsteuerstatistik des Statistischen Bundesamtes
<b>Statistische Fehlertoleranz</b>	+/- 4 Prozent in der Gesamtstichprobe

#### Herausgeber

Bitkom e.V.  
Albrechtstr. 10 | 10117 Berlin  
bitkom.org

#### Wissenschaftliche Leitung

Anja Weber

#### Ansprechpartner

Dr. Marlene Kionka

#### Redaktion

Alissa Geffert

#### Copyright

Bitkom 2026  
Lizenziert unter [CC BY 4.0](#)

#### DOI

10.64022/2026-industrie-4.0

Diese Publikation stellt eine allgemeine unverbindliche Information dar. Die Inhalte wurden mit größtmöglicher Sorgfalt erstellt, jedoch besteht kein Anspruch auf sachliche Richtigkeit, Vollständigkeit und/oder Aktualität. Insbesondere kann diese Publikation nicht den besonderen Umständen des Einzelfalls Rechnung tragen. Eine Verwendung liegt daher in der eigenen Verantwortung der Leserin bzw. des Lesers. Jegliche Haftung wird ausgeschlossen. Alle Rechte, auch der auszugsweisen Vervielfältigung, liegen beim Bitkom oder den jeweiligen Rechteinhabern.

Digitale Technologien werden für die Industrie zum entscheidenden Hebel, um Wettbewerbsfähigkeit zu sichern: KI kann Produktionsabläufe optimieren, Digitale Zwillinge ermöglichen Training und Simulation, IoT-Plattformen vernetzen Prozesse und humanoide Roboter können gefährliche Tätigkeiten übernehmen. Gerade angesichts wirtschaftlicher Schwäche und wachsender internationaler Konkurrenz gewinnt Industrie 4.0 weiter an Bedeutung. Dieser Studienbericht zeigt, welche Rolle digitale Technologien für die deutsche Industrie spielen und wie weit ihr Einsatz tatsächlich ist, von Künstlicher Intelligenz über Digitale Zwillinge bis hin zu Physical AI und humanoiden Robotern. Grundlage ist eine repräsentative Befragung von 555 Industrieunternehmen ab 100 Beschäftigten aus dem Jahr 2026.

DOI

10.64022/2026-industrie-4.0