

Industrie 4.0 – so digital sind Deutschlands Fabriken

Ein Bitkom-Studienbericht
September 2022

Vorwort 3

1

Status Quo 4

Bedeutung von Industrie 4.0 wächst beständig 5

Anwendung verschiedener Technologien der Industrie 4.0 6

Große Unternehmen sind Vorreiter in der Industrie 4.0 7

Ein Blick in die Welt lohnt sich... 8

2

Chancen und Herausforderungen 9

Chancen durch Industrie 4.0 10

Top 5 Hemmnisse für die Industrie 4.0 13

Wie die Politik Industrie 4.0 voranbringen könnte 14

Inhalt

Vorwort

Wo stehen wir denn nun eigentlich bei Industrie 4.0?

Auf diese oft gestellte, industriepolitisch fundamentale, bislang aber weitgehend ignorierte Frage liefert die vorliegende Studie wichtige Antworten. Dabei zeigt sich sowohl Licht als auch Schatten. Dass 90 Prozent der deutschen Unternehmen entweder bereits Anwendungen für Industrie 4.0 nutzen oder es demnächst planen, beweist, dass Industrie 4.0 schon längst Mainstream ist. Zugleich – und dies muss Anlass zur Sorge geben – deckt die Studie dringenden Handlungsbedarf auf. Von den Unternehmen mit weniger als 500 Mitarbeitenden sehen sich fast zwei Drittel als Nachzügler bei Industrie 4.0 und selbst unter den Unternehmen mit mehr als 500 Mitarbeitenden ist es über ein Drittel. Damit drohen wertvolle Chancen ungenutzt zu bleiben. Denn Industrie 4.0 – auch dies zeigt die Studie – entscheidet nicht nur über die Wettbewerbsfähigkeit, sondern ist auch der Schlüssel zu einer nachhaltigen Wirtschaft.

Dass der größte Umbau der Industrie der letzten 70 Jahre Zeit braucht, ist verständlich und spricht dafür, dass die Industrie stark und ausgelastet ist. Die konsequente Weiterentwicklung der Unternehmen und der Branchen ist aber unerlässlich. Die Bitkom-Studie bildet das Steuerinstrument dazu, der Industrie 4.0-Digitalisierungsradar des Bitkom den Baukasten. Der Wandel der Industrie ist kein Schalter, der umgelegt wird – vielmehr ist er das Erkennen von Potenzialen und Entwicklungen, das Übertragen in Anwendungen

und der Einbau der dazugehörigen Technologien in Unternehmensarchitekturen und Prozesse.

Die gute Nachricht:

Von besseren steuerlichen Rahmenbedingungen für Investitionen über mehr Rechtssicherheit beim Datenaustausch bis hin zu Informations- und Beratungsangeboten für Unternehmen hat die Politik alle wichtigen Hebel in der Hand, um Industrie 4.0 voranzutreiben.



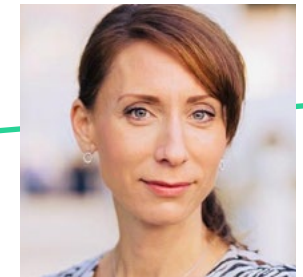
Horst Angerer
Stellv. Vorsitzender
Nokia



Dominik Rüchardt
Vorsitzender
PTC



Fabian Schmidt
Stellv. Vorsitzender
Software AG



Anja Vedder
Stellv. Vorsitzende
Industrial Analytics IA
GmbH

Status Quo

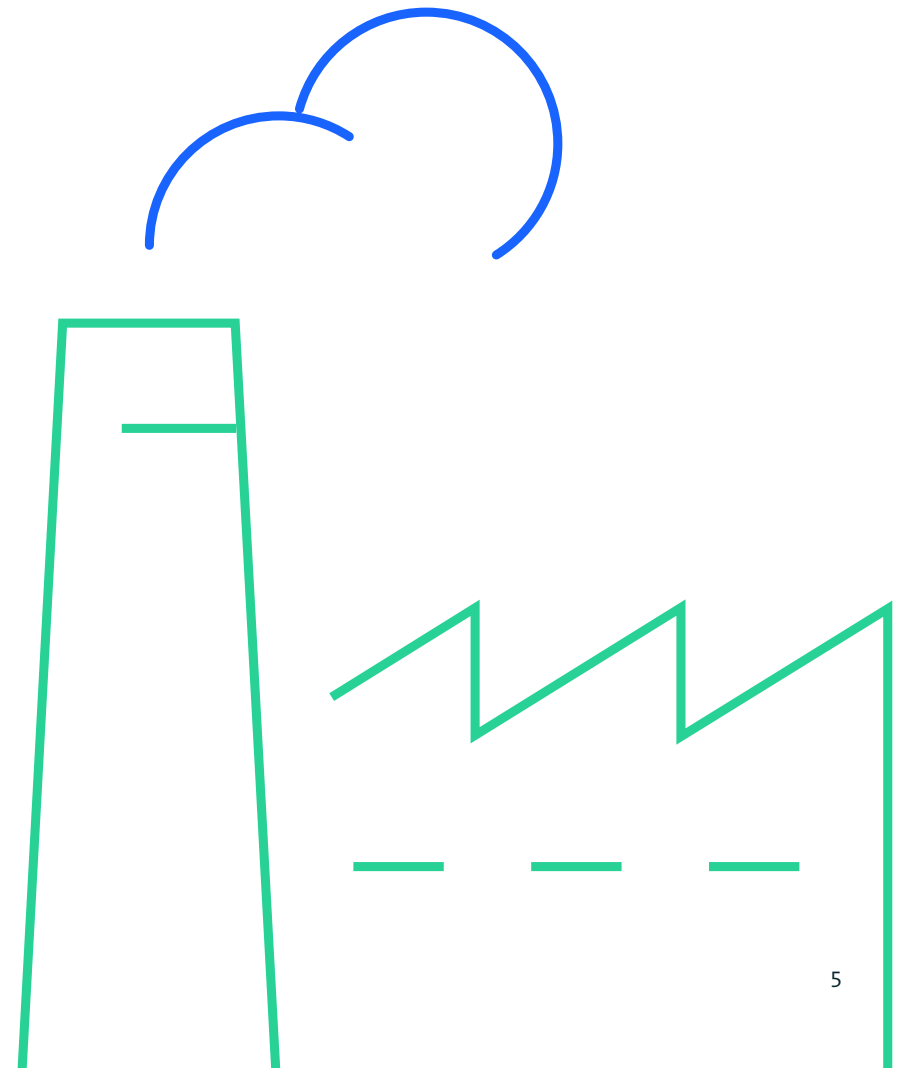
Bedeutung von Industrie 4.0 wächst beständig

Der Begriff Industrie 4.0 steht für den vierten großen Umbruch in der Industriegeschichte. Es handelt sich um einen entscheidenden Wandel der industriellen Produktion, der durch eine umfassende Digitalisierung erreicht wird. Im Zentrum steht hierbei die intelligente Vernetzung von Prozessen und Maschinen mithilfe moderner Kommunikations- und Informationstechnologie. Dabei bestehen die übergeordneten Ziele der Industrie 4.0 in Produktivitätssteigerungen, Kostensenkungen und einer Flexibilisierung der Fertigung. Letzterer Faktor ist insbesondere für die hochgradige Individualisierung von Produkten bedeutend. Die Produktion wird deutlich dynamischer, effizienter und individueller. Daraus ergeben sich für den Wirtschaftsstandort Deutschland enorme Wachstumschancen.

Waren deutsche Unternehmen bisher bei Anwendungen der Industrie 4.0 in den letzten Jahren noch vergleichsweise zögerlich und haben die Vorteile von digitalen Anwendungen bis dato häufig nicht für ihr Unternehmen gesehen, so hat sich dies in den letzten Jahren deutlich gewandelt:

Heute setzen insgesamt **9 von 10 Unternehmen** auf Industrie 4.0, im Jahr 2019 waren es erst drei Viertel. **Die Corona-Pandemie hat der deutschen Industrie messbar einen Digitalisierungsschub gegeben, den es nun bestmöglich zu verstetigen gilt.**

90%
nutzen oder planen 2022
Anwendungen für Industrie 4.0
(2021: 83%, 2020: 81%, 2019: 74%)



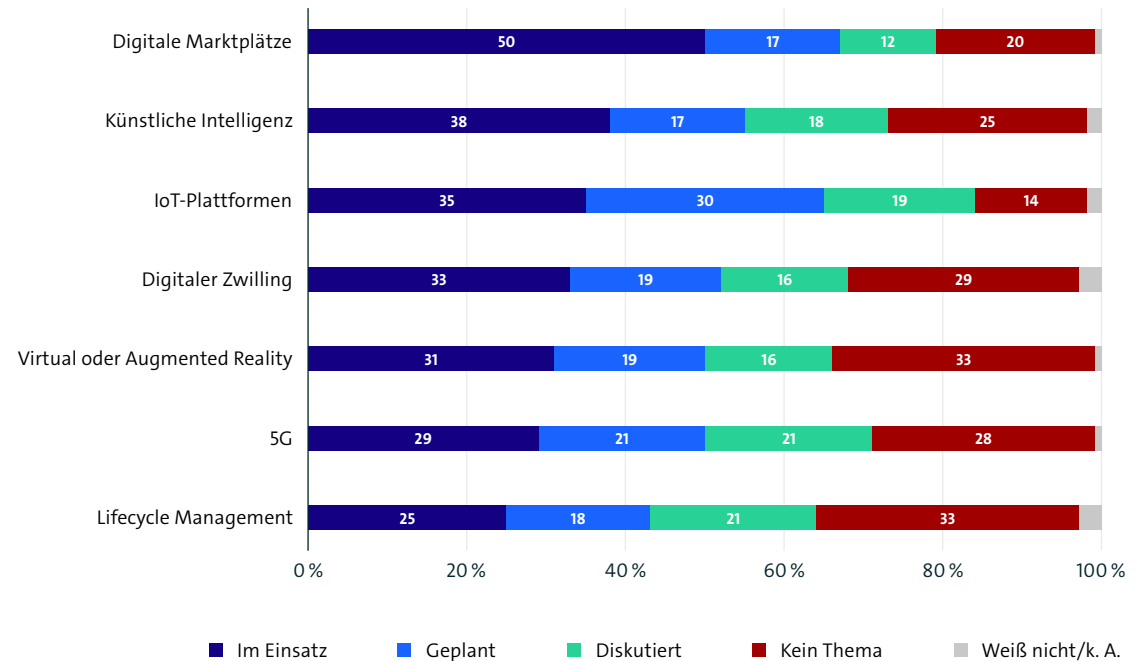
Anwendung verschiedener Technologien der Industrie 4.0

KI, IoT und digitale Zwillinge gewinnen an Bedeutung

Bei Industrie 4.0 denken die meisten Menschen an Maschinen, Roboter oder ERP-Systeme – doch welche Technologien kommen eigentlich in Industrie 4.0 heute zum Einsatz?

Es zeichnet sich ab, dass sich der Handel im B2B-Bereich zunehmend in die Online-Welt verschiebt. **Jedes zweite Unternehmen nutzt digitale Marktplätze, um Produkte und Dienstleistungen einzukaufen oder zu verkaufen.**

Weitere Potenziale werden vor allem bei Künstlicher Intelligenz (KI), Internet of Things (IoT) und Digitalen Zwillingen gesehen, da diese bei Effizienz und Nachhaltigkeit neue Maßstäbe setzen können, woraus sich zukünftig neue Geschäftsmodelle für Unternehmen ableiten lassen.



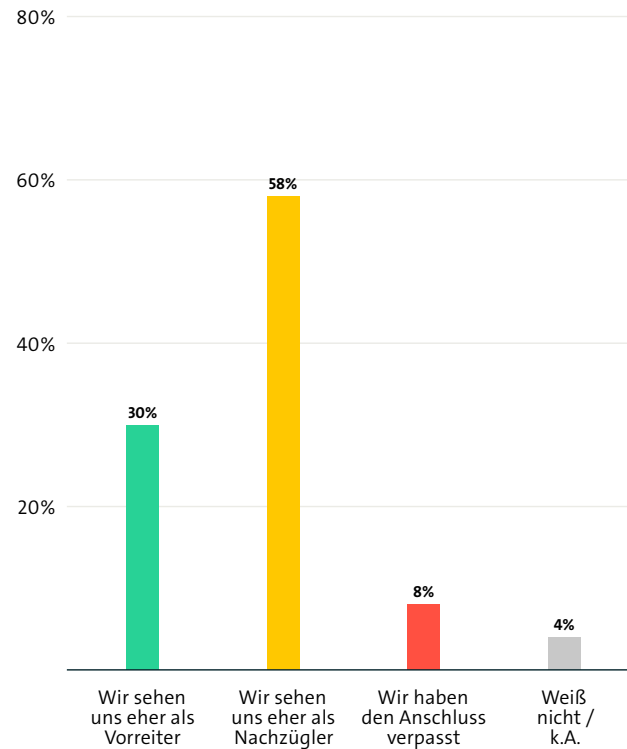
Große Unternehmen sind Vorreiter in der Industrie 4.0

Mittelstand ist bestrebt aufzuschließen

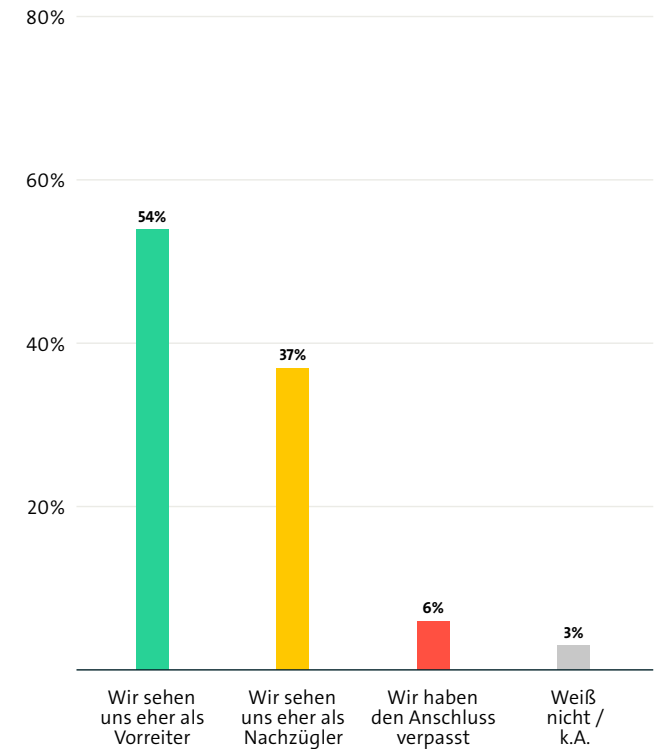
Es zeigte sich, dass heute eine Vielzahl von Unternehmen auf digitale Anwendungen in der Produktion setzen. Doch wie nehmen die Unternehmen sich und ihr Digitalisierungslevel selbst wahr?

Während Konzerne und Großunternehmen die herausragende Bedeutung von Industrie 4.0 relativ früh erkannt und die Entwicklung in diesem Bereich konsequent vorangetrieben haben, hinkte der Mittelstand lange Zeit hinterher. Dies wirkt sich auch auf die Selbstwahrnehmung aus: 6 von 10 mittelständischen Unternehmen sehen sich in der Industrie 4.0 als Nachzügler; 7 Prozent fühlen sich sogar abgehängt. So haben sich mittelständische Firmen in der Vergangenheit eher passiv-reaktiv mit der Digitalisierung ihrer Unternehmen beschäftigt, als hier proaktiv voranzugehen. **Bestrebungen des Mittelstands hier aufzuschließen, lassen sich heute erkennen – nun gilt es, diese konsequent zu unterstützen.**

Unternehmen von 100 MA bis 499 MA



Unternehmen ab 500 MA



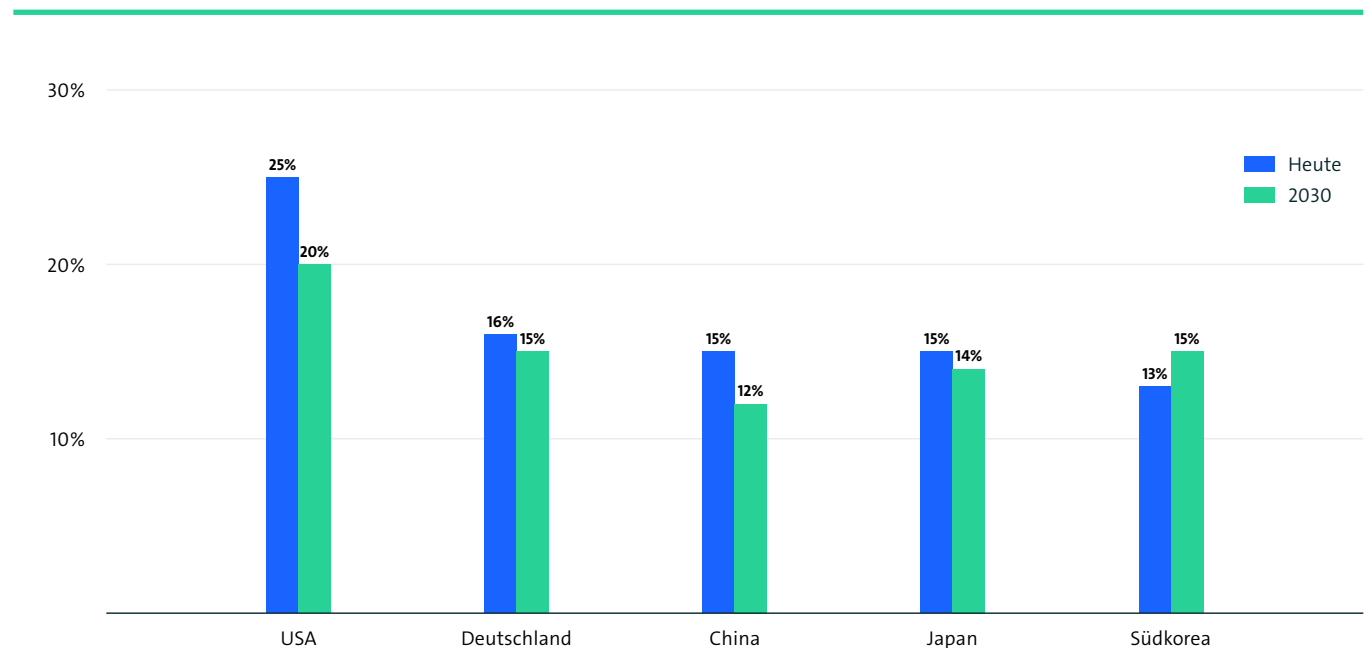
Ein Blick in die Welt lohnt sich...

USA an der Spitze, Deutschland auf Platz zwei

Die Bedeutung von Industrie 4.0 wächst – allerdings nicht nur in Deutschland. Die Mehrheit der befragten Unternehmen sieht aktuell die USA in der Führungsposition, welche, nach den aktuellen Erwartungen, auch in den nächsten Jahren gehalten werden kann. Deutschland, als Pionier im Bereich der digitalen Transformation, wird ebenfalls eine entsprechend wichtige Rolle zugesprochen, die es jedoch in den kommenden Jahren zu verteidigen gilt. Interessant ist ein Blick Richtung Asien: China – heute noch auf einen guten dritten Platz – wird diese Stellung, wenn es nach aktuellen Erwartungen geht, an Japan und Südkorea abgeben müssen.

Deutschland hat heute bereits die besten Voraussetzungen, die Potenziale der Industrie 4.0 zu heben: Wir haben eine einzigartige Mittelstands- und Innovationskultur, die uns schon heute weltweit führend in verschiedenen Branchen wie im Maschinen- und Anlagenbau, im Automobilbau, in der Chemie-, Elektro-, Pharma-, Luft- und Raumfahrt-Industrie machen. Wir haben zudem die Notwendigkeit erkannt auch die ITK-Branche mitzudenken und sind hier ebenfalls bestens aufgestellt.

Die gute Ausgangsposition darf jedoch kein Ruhekitzen sein. Vielmehr gilt es, diese hervorragende Ausgangsposition nun zu nutzen und für die Produktion der Zukunft bereit zu sein.



Basis: Industrieunternehmen ab 100 Beschäftigen in Deutschland (n=553)
Quelle: Bitkom Research 2022

Chancen und Herausforderungen

Chancen durch Industrie 4.0

Digitalisierung macht die Unternehmen gleichzeitig wettbewerbsfähiger und nachhaltiger

Industrie 4.0 kann heute viele Antworten auf große Herausforderungen liefern. So lassen sich industrielle Prozesse über die gesamte Wertschöpfungskette beschleunigen. Wirtschaftliche Ziele können so besser erreicht, neue Nutzungspotenziale entfaltet und eine bessere Differenzierung im internationalen Wettbewerb gesichert werden.

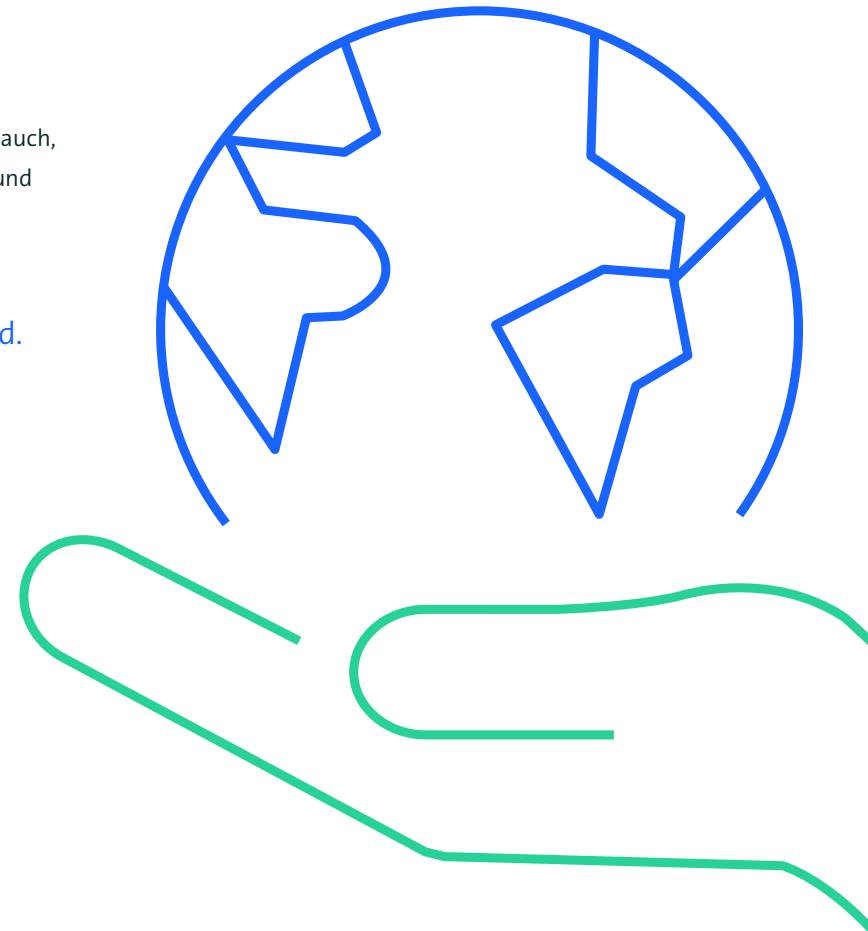
91 % sehen daher Industrie 4.0 unverzichtbar an, um im internationalen Wettbewerb bestehen zu können.

Nachhaltigkeit und Klimaschutz gehören zu Recht zu den bedeutendsten Themen unserer Zeit und gerade die Industrie kann und muss einen Beitrag dazu leisten. Digitalisierung wirkt hier als wichtigster Hebel.

81 % sagen, dass Industrie 4.0 zu einer nachhaltigen Produktion beiträgt.

Die Vorteile der Industrie 4.0-Anwendungen sind dabei vielfältig. Gemein haben sie, dass Geschäftsprozesse optimiert und Fehler reduziert werden. Weniger Fehler bedeuten weniger Ausschuss, weniger Ressourcenverbrauch, mehr Effizienz und damit mehr Wettbewerbsfähigkeit und Nachhaltigkeit.

61 % sagen, dass die Arbeit durch Industrie 4.0 weniger fehleranfällig wird.



Neue Geschäftsmodelle durch Industrie 4.0

Ob Fahrzeugbau, Maschinenbau oder Elektronik – Industrie 4.0 sorgt dafür, dass traditionelle Geschäftsmodelle in allen Branchen durch neue Technologien ergänzt, optimiert oder sogar ganz ersetzt werden. Die Unternehmen können ihre Produkte auf ganz neue Weise anbieten. Dadurch werden sie nicht nur serviceorientierter, sie bleiben vor allem international wettbewerbsfähig. Die eigentliche Revolution von Industrie 4.0 findet also nicht allein in der Produktion, sondern vor allem bei den Geschäftsmodellen statt.

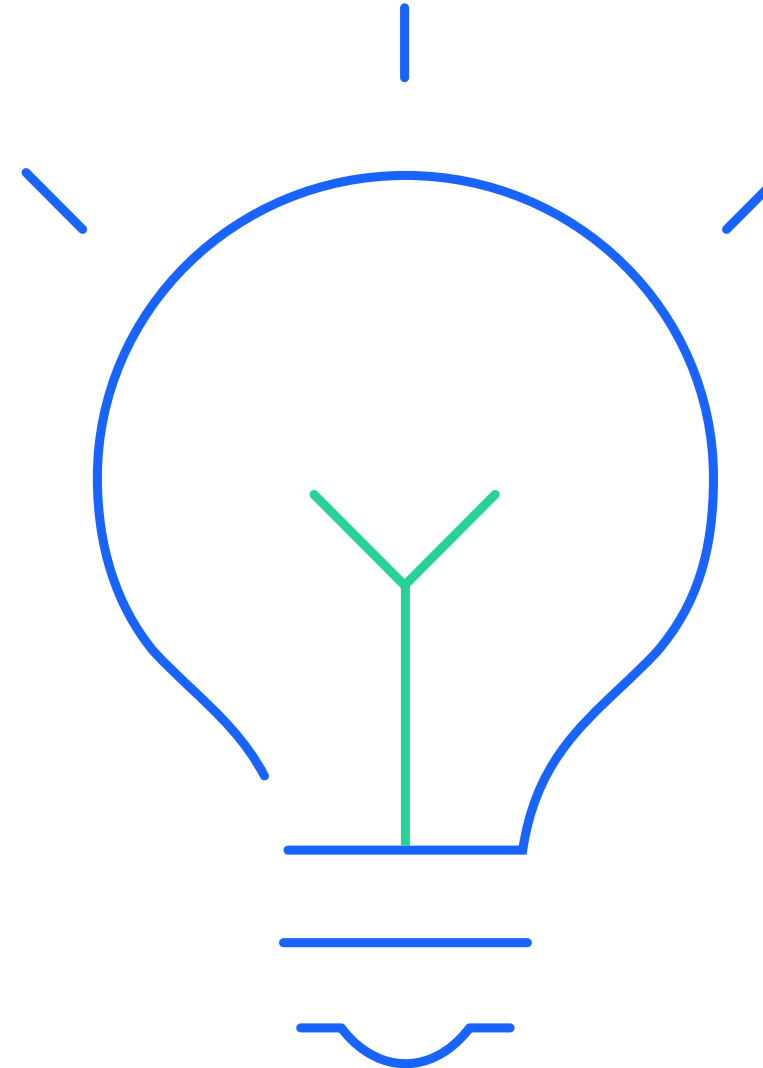
Typische neue Geschäftsmodelle sind hierbei:

- **Plattformbasierte Geschäftsmodelle**
(Vertrieb von Produkten oder auch Vernetzung von Lieferanten und Kunden über Plattform)
- **Pay-Per-Use**
(Abrechnung der Nutzung einer Maschine nach Bedarf)
- **Datenbasierte Geschäftsmodelle**
(Daten nutzen für smarte Produkte)

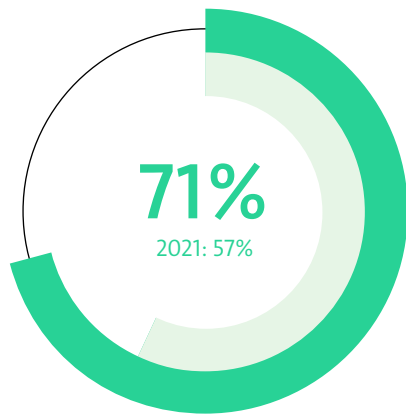
Gleichwohl bedeutet Industrie 4.0 keineswegs, dass alle etablierten Geschäftsmodelle über den Haufen geworfen werden müssen. Tatsächlich lässt sich in der Praxis ein buntes Nebeneinander unterschiedlicher Geschäftsmodelle beobachten. Allerdings heißt Industrie 4.0 sehr wohl, dass Unternehmen ihr bewährtes Geschäftsmodell auf den Prüfstand stellen und kritisch reflektieren müssen. Tun sie es nicht, verschenken sie im besten Fall Wertschöpfungspotenziale, im schlimmsten Fall werden sie einfach vom Markt verdrängt.

58%

der befragten Unternehmen sehen, dass Industrie 4.0 konventionelle Geschäftsmodelle verändert.

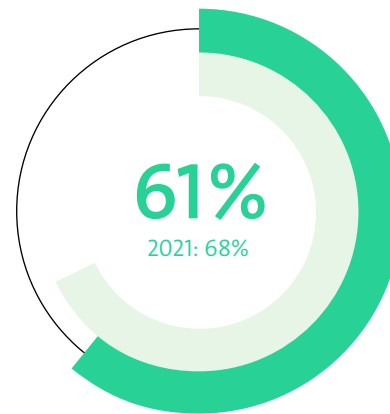


In der Industrie 4.0 ist Platz für Beschäftigte jeden Bildungsgrades



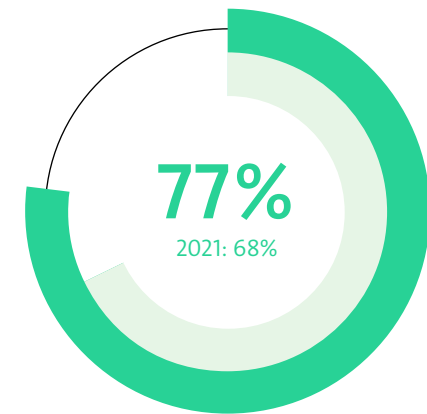
Durch Industrie 4.0 entstehen neue Arbeitsplätze
für gut ausgebildete Fachkräfte.

Der zunehmende Einsatz digitaler Technologien im industriellen Umfeld verändert auch den Arbeitsmarkt: Befürchten die einen hierdurch massenweise Jobverluste, sehen die anderen Innovationsgewinne und eine Entlastung der Arbeitnehmerinnen und -nehmer durch den Einsatz von Industrie 4.0. Das Verschwinden von Arbeitsplätzen ebenso wie die Schaffung neuer Arbeitstätigkeiten gehört zum technologischen Wandel dazu. Insbesondere gut ausgebildete Fachkräfte profitieren hier.



Durch Industrie 4.0 fallen Arbeitsplätze
für gering qualifiziertes Personal weg.

Auch bei den früheren industriellen Revolutionen gab es anfänglich Sorgen und Ängste, dass der technologische Fortschritt viele Arbeitsplätze kosten könnte. Dies blieb jedoch stets aus, da sich die Arbeitnehmerinnen und -nehmer anpassten und so neue Berufsfelder erschlossen wurden. So ist auch heute – 10 Jahre in der Entwicklung der Industrie 4.0 – zu verzeichnen, dass die Befürchtung abnimmt, dass durch den wachsenden Einsatz digitaler Technologien Arbeitsplätze für weniger qualifizierte Arbeitskräfte wegfallen würden. Im vergangenen Jahr sagten dies noch fast 7 von 10 Unternehmen – aktuell sind es nur mehr 6 von 10.



Wir **investieren in die Weiterbildung** unserer Mitarbeitenden rund um Industrie 4.0.

Die Unternehmen haben erkannt, dass die Arbeitswelt sich ebenfalls in einem Wandel befindet und investieren in entsprechende Weiterbildungen rund um Industrie 4.0 – auch hier ein klarer Anstieg im Vergleich zum Vorjahr. Wichtig ist: In der Industrie 4.0 ist Platz für Beschäftigte jeden Bildungsgrades. Digitale Technologien können sogar gering Qualifizierten eine Brücke in anspruchsvolle Tätigkeiten bauen. Mithilfe von Augmented Reality können etwa auch weniger qualifizierte Beschäftigte anspruchsvolle Aufgaben ausführen, indem sie durch einen Bot, eine KI oder ein Support Center aus der Ferne punktgenau unterstützt werden.

Top 5 Hemmnisse für die Industrie 4.0

Größte Herausforderung sind finanzielle und personelle Ressourcen

Trotz der vielen Chancen variiert die Einführung von Industrie-4.0-Technologien, und damit das Digitalisierungslevel, von Unternehmen zu Unternehmen. Unternehmen stoßen vor allem bei der Umsetzung von Industrie 4.0 auf große Hemmnisse.

Die größte Herausforderung besteht in fehlenden finanziellen Ressourcen, um dem teils hohen Investitionsbedarf gerecht zu werden. Die Unternehmen in Deutschland wollen Industrie 4.0 einsetzen und zeigen ein großes Interesse, allerdings gilt es passende Lösungen auszuwählen, die auch einen echten Mehrwert bieten.

Neben den Investitionskosten sind die Sicherheit der Daten vor unbefugtem Zugriff sowie die Sicherheit der IT-Systeme wesentliche Faktoren für den Weg in Richtung Industrie 4.0. Darüber hinaus sehen sich Unternehmen derzeit häufig noch mit der Komplexität des Themas Industrie 4.0 überfordert. Dies liegt nicht zuletzt in der besonderen Herausforderung, geeignete Fachkräfte zu gewinnen, weil es an Fachkräften mit digitalem Kompetenzprofil mangelt.

81%

Fehlende finanzielle Mittel



67%

Datenschutz-Anforderungen



61%

Anforderungen an die IT-Sicherheit



58%

Komplexität des Themas



51%

Fehlende Fachkräfte bzw. Know-how



Wie die Politik Industrie 4.0 voranbringen könnte

Es bedarf jetzt konkreter Maßnahmen bei der Regulierung, Förderung und Bildung

Regulierung

Damit Industrie 4.0 ihr volles Potenzial entfalten kann, müssen vorrangig die ihr noch immer im Weg stehenden Hürden beseitigt werden.

Die Unternehmen brauchen dringend **mehr Rechtssicherheit beim Datenaustausch**. Viele Anwendungen im Bereich Industrie 4.0 basieren auf dem Austausch von Daten intern, aber auch über Unternehmensgrenzen hinweg. Dies benötigt ein verantwortungsvolles Datenmanagement und eine robuste IT-Sicherheit. Allein schon die Abgrenzung dieser beiden Themen stellt viele Unternehmen vor Herausforderungen. Initiativen wie der Datenraum für Industrie 4.0, GAIA-X und Catena-X zeigen den Bedarf an einem rechtlichen und organisatorischen Rahmen für den sicheren Datenaustausch zwischen verschiedenen Unternehmen. Den deutschen Mittelstand beschäftigt darüber hinaus vielfach die Frage, ob die Vernetzung ihrer Anlagen und Prozesse ein Einfallstor für Cyber-Angriffe darstellt. Hier müssen Beratungsangebote nicht nur auf technischer Seite ausgebaut, sondern auch auf rechtlicher Ebene geschaffen werden.

Industrie 4.0 bedeutet im Wesentlichen Automation unter massiver Nutzung des Internets. Um dies gewährleisten zu können, müssen unterschiedliche Systeme miteinander kommunizieren und interagieren können. Es gilt demnach Schnittstellen zu definieren, welche möglichst durch **etablierte Standards** gestützt werden.

82%

Abbau von rechtlichen Unsicherheiten beim Datenaustausch mit anderen Unternehmen

44%

Etablierung von Standards für Industrie-4.0-Anwendungen

Förderung

Bestehende Fördermaßnahmen müssen auf ihre Wirksamkeit und Effektivität geprüft werden und die Notwendigkeit neuer Fördermaßnahmen gilt es frühzeitig zu identifizieren. Um Unternehmen bei der Entwicklung innovativer Industrie 4.0-Lösungen zu unterstützen, sollten die **steuerliche FuE-Förderung** gestärkt und ihre Förderquote entsprechend erhöht werden. Zusätzlich gilt es die AfA-Fristen für Industrie

84%

Steuerliche Impulse für Industrie 4.0, um erforderliche Investitionen zu erleichtern

61%

Beschleunigung der Bewilligung von Förderanträgen

52%

Ausbau von FuE-Förderprogrammen für Hochschulen und Forschungseinrichtungen

4.0-Lösungen bzw. -Komponenten drastisch zu verkürzen, damit es Unternehmen, insbesondere dem relativ kapital schwachen Mittelstand, erleichtert wird, Investitionen in Industrie 4.0 zu stemmen. Dabei sind nicht nur Ausgaben für klassische Wirtschaftsgüter wie Maschinen oder Anlagen, sondern vor allem auch für Hard- Software sowie Prozessoptimierung (Beratungsleistungen) zu berücksichtigen.

Die **Verbundforschung** bringt nicht nur Innovationen hervor, sondern ist zugleich auch ein wichtiger Katalysator für ihre schnelle Anwendung in der Wirtschaft. Dabei profitieren mittelständische Unternehmen besonders stark vom vertrauensvollen und geschützten Wissens- und Erfahrungsaustausch in den gemeinsamen Forschungsprojekten von Wissenschaft, Academia und Wirtschaft. Die Verbundforschung zu Industrie 4.0 sollte daher gezielt ausgebaut werden, für Inhalte und Schwerpunkte der Programme sind die Empfehlungen des Forschungsbeirats der Plattform Industrie 4.0 richtungsweisend.

Bildung

Nicht nur die Technik muss Schritt halten, sondern auch die Menschen:

Um das bestehende Qualifikationsdefizit zu beheben, sollte **digitales Know-how auf allen Bildungsebenen** vermittelt werden. Die Bundesregierung sollte daher zusammen mit den Bundesländern Möglichkeiten ausloten, wie Anreize zu Aneignung dieser Kompetenzen gesetzt werden und inhaltlich in Ausbildungsberufe und Studiengänge integriert werden können. Lebenslanges Lernen, Umschulungen und unternehmerisches Denken sollten durch Programme des Bundes gefördert und unterstützt werden. Dazu gehört u.a. die Ausbildung von Lehrkräften, um zukünftige Generationen von Innovatorinnen und Innovatoren auszubilden.

Die Universitäten und Hochschulen sollten zu Forschungs- und Ausbildungszwecken As-a-Service-Modelle für innovative Technologien (wie z. B. 3D-Druck) nutzen können. Derzeit ist ihnen dies nicht möglich, da sie aus haushaltsrechtlichen Gründen Hard- und Software nur kaufen, nicht aber mieten dürfen.

59%

Weiterbildungsangebote und Integration von Industrie-4.0-Themen in Ausbildung und Studium

55%

Programme zur Aus- und Weiterbildung von Fachkräften rund um Industrie 4.0

54%

Mehr Informations- und Beratungsangebote für Unternehmen zu Industrie 4.0

Um es mittelständischen Unternehmen zu ermöglichen, externes Know-how zu Rate zu ziehen – vor allem in KMU ist Industrie 4.0-Kompetenz rar – sollten sie vom Bund Beratungsgutscheine erhalten. Mit diesen Gutscheinen können sie sich von (externen) Expertinnen und Experten beraten lassen, welche Möglichkeiten ihnen Industrie 4.0 konkret für ihr Unternehmen bietet, welche Schritte bzw. Maßnahmen hierfür nötig wären, um sie zu nutzen und welche Ansätze/ Best Practices es dabei gibt.

Herausgeber

Bitkom e.V.
Albrechtstraße 10
10117 Berlin

Ansprechpartnerin

Angelina Marko
T 030 27576-133
a.marko@bitkom.org

Autorin

Angelina Marko | Bitkom

Verantwortliches Bitkom-Gremium

AK Industrie 4.0 Markt & Strategie

Gestaltung

Katrin Krause | Bitkom

Bildnachweis

Titelbild
© Wisky – stock.adobe.com
Icons unter Verwendung
© sharpenose – stock.adobe.com

Copyright

Bitkom 2022

Diese Publikation stellt eine allgemeine unverbindliche Information dar. Die Inhalte spiegeln die Auffassung im Bitkom zum Zeitpunkt der Veröffentlichung wider. Obwohl die Informationen mit größtmöglicher Sorgfalt erstellt wurden, besteht kein Anspruch auf sachliche Richtigkeit, Vollständigkeit und /oder Aktualität, insbesondere kann diese Publikation nicht den besonderen Umständen des Einzelfalles Rechnung tragen. Eine Verwendung liegt daher in der eigenen Verantwortung des Lesers. Jegliche Haftung wird ausgeschlossen. Alle Rechte, auch der auszugsweisen Vervielfältigung, liegen beim Bitkom.

Bitkom vertritt mehr als 2.000 Mitgliedsunternehmen aus der digitalen Wirtschaft. Sie erzielen allein mit IT- und Telekommunikationsleistungen jährlich Umsätze von 190 Milliarden Euro, darunter Exporte in Höhe von 50 Milliarden Euro. Die Bitkom-Mitglieder beschäftigen in Deutschland mehr als 2 Millionen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Zu den Mitgliedern zählen mehr als 1.000 Mittelständler, über 500 Startups und nahezu alle Global Player. Sie bieten Software, IT-Services, Telekommunikations- oder Internetdienste an, stellen Geräte und Bauteile her, sind im Bereich der digitalen Medien tätig oder in anderer Weise Teil der digitalen Wirtschaft. 80 Prozent der Unternehmen haben ihren Hauptsitz in Deutschland, jeweils 8 Prozent kommen aus Europa und den USA, 4 Prozent aus anderen Regionen. Bitkom fördert und treibt die digitale Transformation der deutschen Wirtschaft und setzt sich für eine breite gesellschaftliche Teilhabe an den digitalen Entwicklungen ein. Ziel ist es, Deutschland zu einem weltweit führenden Digitalstandort zu machen.

Bitkom e.V.

Albrechtstraße 10

10117 Berlin

T 030 27576-0

bitkom@bitkom.org

[bitkom.org](https://www.bitkom.org)

bitkom