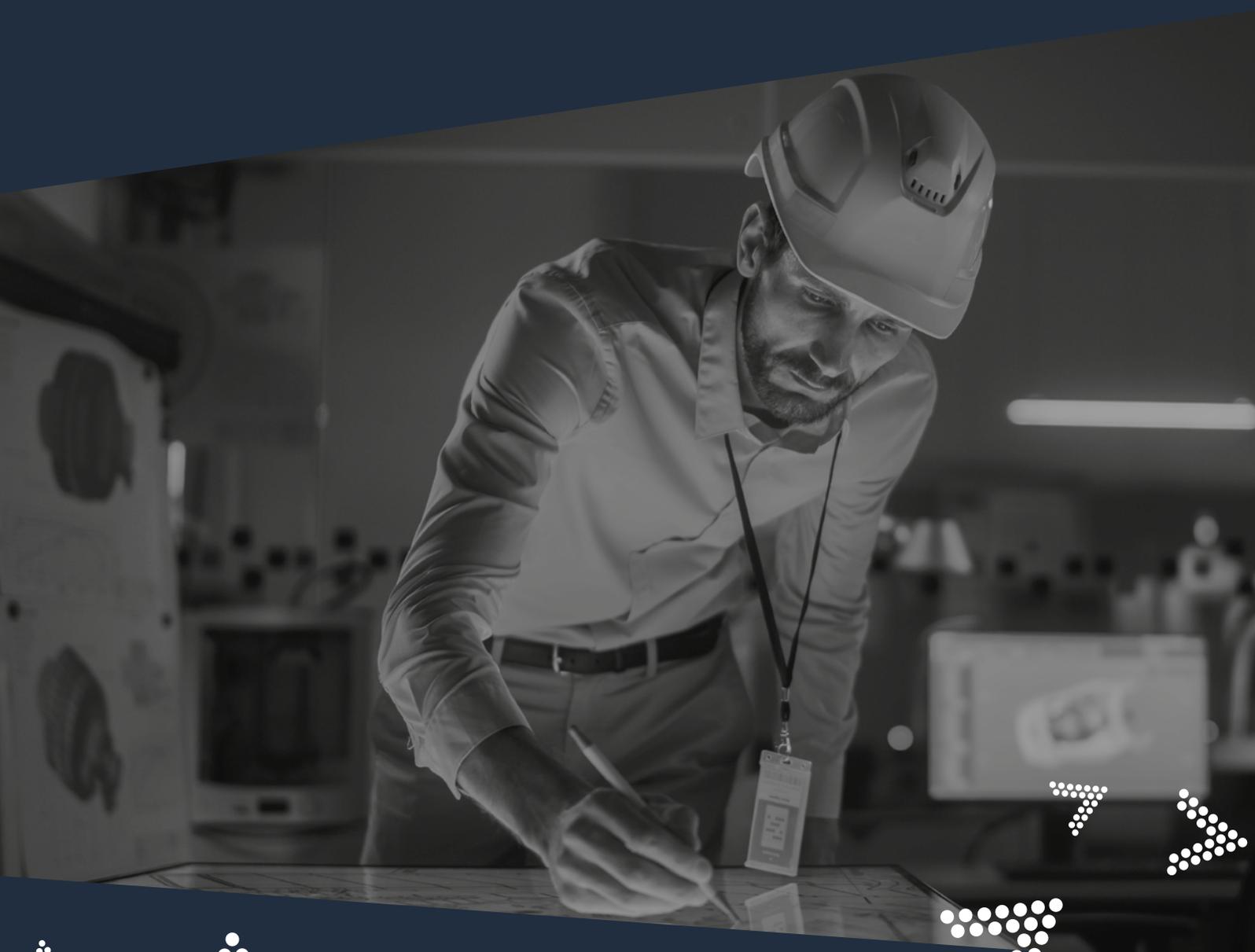
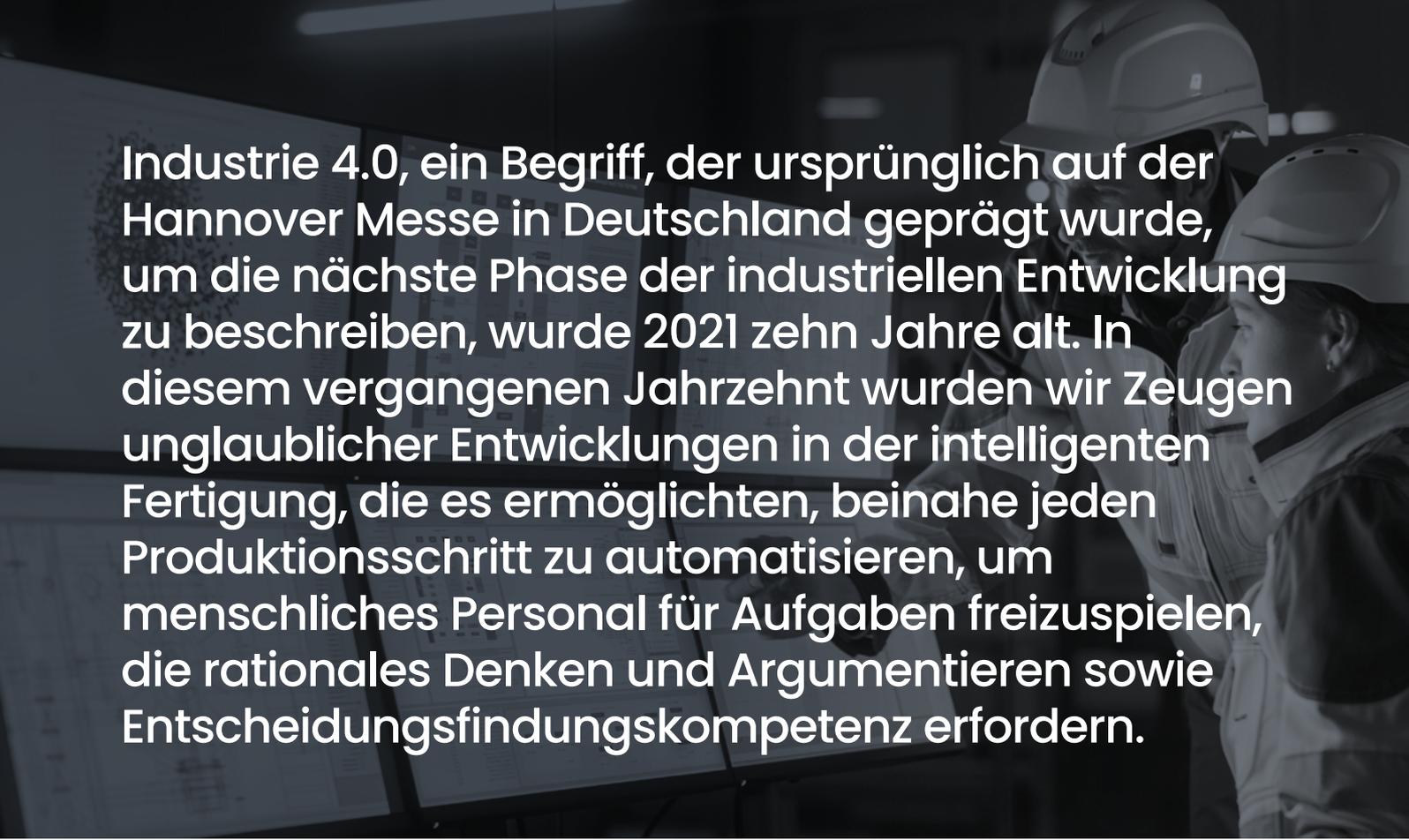


# Das kommende Jahrzehnt in der Industrie 4.0 –

wie sieht die Zukunft der intelligenten Fertigung aus?





Industrie 4.0, ein Begriff, der ursprünglich auf der Hannover Messe in Deutschland geprägt wurde, um die nächste Phase der industriellen Entwicklung zu beschreiben, wurde 2021 zehn Jahre alt. In diesem vergangenen Jahrzehnt wurden wir Zeugen unglaublicher Entwicklungen in der intelligenten Fertigung, die es ermöglichten, beinahe jeden Produktionsschritt zu automatisieren, um menschliches Personal für Aufgaben freizuspielen, die rationales Denken und Argumentieren sowie Entscheidungsfindungskompetenz erfordern.

Die Nutzung von Big Data zur Zustandsüberwachung hat auch die Instandhaltung von Ausrüstung revolutioniert: Heute können Hersteller Ausfälle prognostizieren und so Stillstandszeiten minimieren sowie Produktionsprozesse optimieren, indem Engpässe beseitigt und Abfälle reduziert werden.

In der intelligenten Fertigung schreiten innovative Entwicklungen nach wie vor rasch voran, und fast täglich kommen neue Technologien auf den Markt. Dies kann Herstellern Schwierigkeiten bereiten, auf dem aktuellsten Stand zu bleiben und eine Vision für die langfristige Zukunft ihrer Unternehmen zu verfolgen.

Der folgende Leitfaden beschäftigt sich mit einigen der wichtigsten Entwicklungen in der Branche, die mit hoher Wahrscheinlichkeit in den nächsten zehn Jahren vonstattengehen werden, damit Hersteller vorausplanen und sich einen Wettbewerbsvorteil verschaffen können.





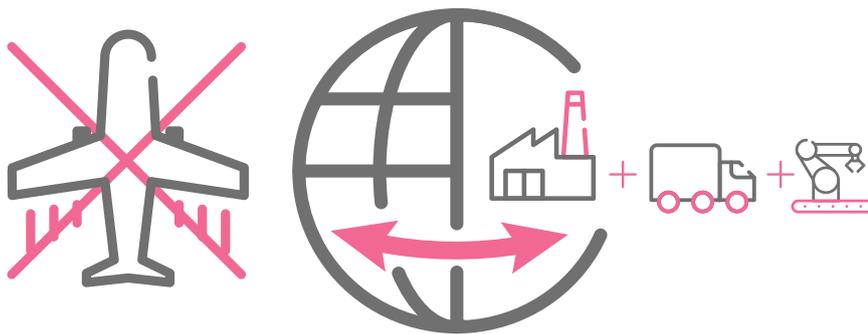
# Werfen Sie einen Blick in die Zukunft

## 2022–2023 – Die Notwendigkeit von Lieferkettentransparenz

Die Auswirkungen der derzeitigen Lieferkettenkrise, die im Jahr 2020 infolge von politischen Umwälzungen, pandemiebedingten Verzögerungen und Naturkatastrophen begann, werden sich laut jüngsten Prognosen wahrscheinlich noch auf die nächsten zwei Jahre erstrecken.

Im Jahr 2022 könnten Hersteller stärker dazu tendieren, in Plattformen für Lieferkettentransparenz zu investieren, die es den Nutzern ermöglichen, alle Knotenpunkte komplexer Ketten zu überwachen und schnell auf Störungen zu reagieren, die den gleichmäßigen Warenfluss beeinträchtigen könnten.

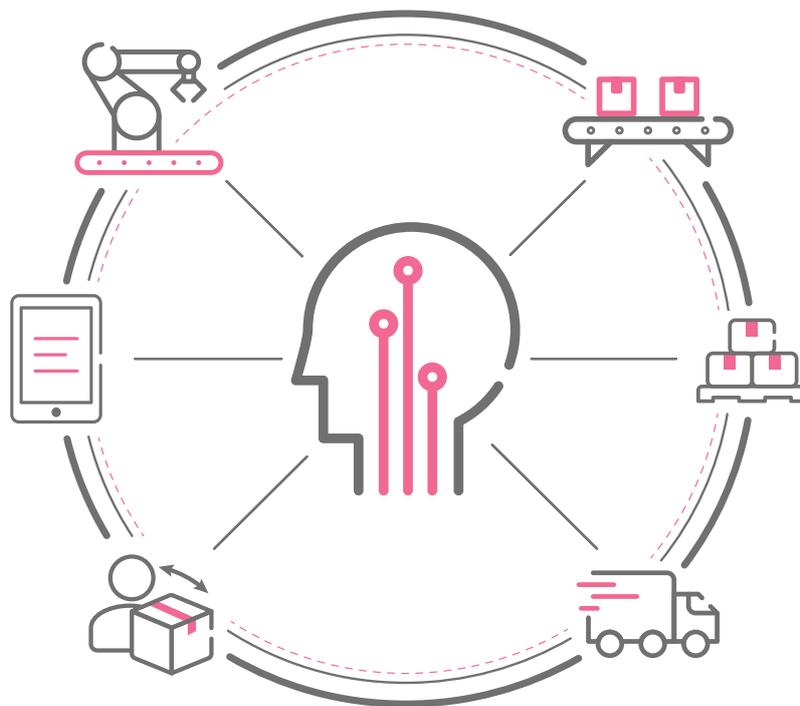
Ein weiterer wichtiger Trend ist die Lokalisierung von Produktion und Vertrieb. Immer mehr Hersteller holen die Produktion ganz oder teilweise in ihre Heimatländer zurück, um ihre Abhängigkeit von China zu verringern. Initiativen wie „Reshoring UK“ und „The Reshoring Initiative“ in den USA helfen Herstellern bei diesem komplexen Prozess.



Wenn die Produktion wieder näher am Endkunden stattfindet, können Last-Mile-Lösungen wie beispielsweise KI-basierte GPS-Geräte einfacher dazu beitragen, den letzten Abschnitt des Wegs zum Kunden zu optimieren. Solche Geräte können prognostizieren, wie sich der Verkehr während der Anfahrtszeit verändern wird und den Fahrer entsprechend anleiten, um Verzögerungen zu vermeiden.

Bis zum Jahr 2023 wird sich die Notwendigkeit, Prozesse zu simulieren – einschließlich etwa des Weges von Waren entlang globaler Lieferketten – in der verstärkten Anwendung digitaler Zwillinge niederschlagen. Diese Technologie steckte noch bis vor wenigen Jahren buchstäblich in den Kinderschuhen, hat sich aber rasch zu einem der mächtigsten Werkzeuge von Herstellern entwickelt, um ihre Flexibilität und ihre Fähigkeit zur Reaktion auf plötzliche Marktveränderungen zu verbessern.

In einem Bericht des Marktforschungsinstituts Gartner aus dem Jahr 2019 prognostiziert das Unternehmen, dass bis 2023 mindestens 50 Prozent aller großen globalen Unternehmen KI, fortschrittliche Analytik und IoT-Technologien einschließlich digitaler Zwillinge nutzen werden, um ihre Lieferkettenabläufe zu verbessern. Lieferkettenmanager sollten erwägen, in diese Schlüsseltechnologien zu investieren, wenn sie der Konkurrenz einen Schritt voraus bleiben wollen.

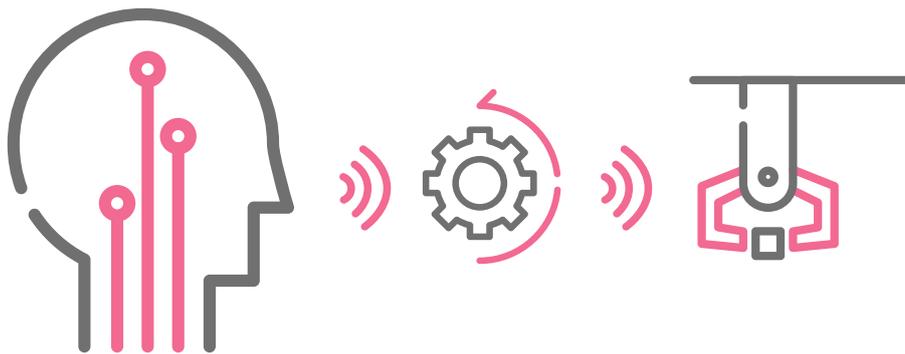


## 2024 – Der Aufstieg von KI

Die Lieferkette ist nur einer jener Bereiche, in dem die Nutzung von KI einen erheblichen Mehrwert für Hersteller schaffen wird. Bis 2024 prognostizieren die Marktforschungsexperten von ABI Research, dass die globale Fertigungsindustrie 15 Millionen KI-fähige Geräte wie IoT-Sensoren einsetzen wird. Die große Vielfalt an unterstützten Prozessen wird die prädiktive Analytik und maschinelle Bildverarbeitungssysteme für die Fehlererkennung revolutionieren.

Prädiktive Instandhaltung und die Überwachung von Ausrüstung werden diesbezüglich die am häufigsten genutzten Anwendungen sein, doch KI wird in so unterschiedlichen Bereichen wie Produktdesign, Bestandsmanagement und Qualitätssicherung einen Boom erleben. Die Analysten von ABI weisen jedoch darauf hin, dass die größten Herausforderungen hinsichtlich der Implementierung von KI in den Bereichen Integration und Schulung liegen werden. Gute Maßnahmen, um diese Probleme zu vermeiden, wären etwa die Einrichtung umfassender Schulungsprogramme sowie die Sicherstellung, dass IT- und OT-Teams auf Grundlage einer gemeinsamen Basis zusammenarbeiten.

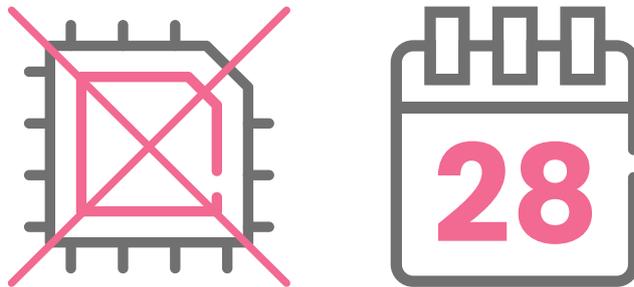
Hersteller sollten auch bedenken, dass die Investition in KI nicht unbedingt mit einer kostenintensiven Kompletterneuerung der Produktionsanlage verbunden sein muss. Auch das Nachrüstung von Altausrüstung mit intelligenten Sensoren und KI-Lösungen zur Verarbeitung der gesammelten Daten kann eine großartige Möglichkeit sein, KI auf kostengünstige Weise zu implementieren.



## 2025 – Der Wendepunkt in der Halbleiterindustrie

Der Aufstieg von KI wird natürlich die Entwicklung in der Halbleiterindustrie vorantreiben. Laut Prognosen von McKinsey könnte das IoT bis 2025 einen Umsatz von bis zu 11,1 Billionen US-Dollar generieren, was zu einer enormen Nachfrage nach Innovationen im Halbleiterbereich führen würde. Doch 2021 zeigte sich, wie fragil das Geschäftsmodell dieser Branche ist, und sie wird drastische Innovationen liefern müssen, um mit der Nachfrage Schritt halten zu können. Bis 2025 wird die Notwendigkeit, das Produktions- und Vertriebsmodell für Halbleiter zu verbessern, immer dringlicher werden.

Aktuell betragen Vorlaufzeiten für Halbleiter bis zu 28 Wochen. Können diese verringert werden, so erlangen Hersteller einen erheblichen Wettbewerbsvorteil. Um ihr Lieferkettenmodell neu zu überdenken und zu gestalten, müssen Halbleiterhersteller jedoch zahlreiche Herausforderungen überwinden. In der Zwischenzeit lautet der Ratschlag für Hersteller, sich so weit wie möglich im Voraus mit den wichtigsten Komponenten einzudecken.



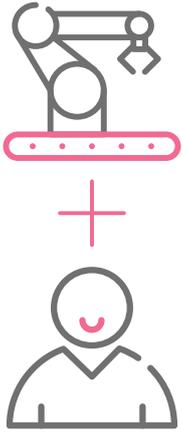
## 2026 – Der silbergraue Tsunami schlägt mit voller Wucht zu

Robotics Update, das Online-Magazin für Industrierobotik und Automatisierungsausrüstung, warnt davor, dass allein im Vereinigten Königreich bis 2026 91.000 Ingenieure und 29.000 Techniker in den Ruhestand gehen werden. Ein vergleichbarer Trend zeichnet sich weltweit ab, und er wird aufgrund des Mangels an qualifiziertem Personal zu einem Anstieg der Arbeitskosten führen.

Um sich darauf vorzubereiten, sollten Hersteller Initiativen fördern, um personengebundenen, implizites Wissen (Tacit Knowledge), das nur in den Köpfen der erfahrensten Arbeiter existiert, in unternehmensweite Weiterbildungsprogramme umzuwandeln. Sie sollten auch eine Erweiterung ihres Talentpools anregen und die Suche nach begabten Kandidaten auf traditionell unterrepräsentierte Gruppen wie Frauen und ethnischen Minderheiten ausweiten.

Doch auch Kostenmanagement sowie die Auseinandersetzung mit Arbeitskräftemangel werden einen enormen Anreiz für die Investition in Robotik darstellen. Hersteller sollten sich mit der Automatisierung repetitiver Aufgaben beschäftigen und ihren Mitarbeitern Rollen zuweisen, die Problemlösungs- und Entscheidungsfindungskompetenzen sowie besondere Geschicklichkeit und Fingerspitzengefühl verlangen.





## 2027 – Das goldene Zeitalter der Cobots

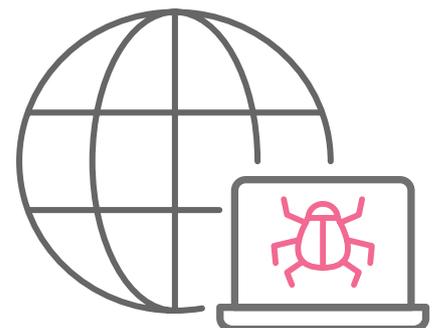
Marktforschungsergebnisse von Interact Analysis zeigen, dass Cobots bis 2027 30 Prozent des globalen Robotikmarktes ausmachen werden und der jährliche Umsatz aus ihrem Verkauf einen Wert von 5,6 Milliarden-Dollar erreichen wird. Das ist eine beeindruckende Wachstumsrate mit einem Anstieg von beinahe 60 Prozent seit 2017.

Materialhandhabung, Montage sowie Kommissionierung werden wohl die verbreitetsten Anwendungen dieser Technologie sein, doch es wird auch zur Entwicklung neuer Funktionen für nichtindustrielle Anwendungen in Sektoren wie Life Sciences und Logistik kommen. Das liegt daran, dass Cobots flexibel, benutzerfreundlich und kosteneffizient sind, was sie zu einer attraktiven Investition für Unternehmen jeder Größe macht.

## 2028 – Cybersecurity-Bedrohungen

Die zunehmende Nutzung vernetzter Geräte und die Beliebtheit von Telearbeit und hybridem Arbeiten werden zu mehr Bedrohungen im Bereich der Onlinesicherheit führen. Im Jahr 2021 war Ransomware eines der größten Sicherheitsbedenken für Hersteller, insbesondere im Zusammenhang mit kritischer Infrastruktur, und Erwartungen zufolge werden sowohl Häufigkeit als auch Schweregrad von Cyberangriffen noch weiter zunehmen.

Aus diesem Grund soll der globale Markt für Netzwerksicherheit Prognosen zufolge von 27,39 Milliarden US-Dollar im Jahr 2021 auf einen Wert von 60,38 Milliarden US-Dollar im Jahr 2028 wachsen. Herstellern wird empfohlen, regelmäßige Sicherheitsaudits durchzuführen und Schwachstellen zu beheben, bevor es zu spät ist. \$60.38 billion in 2028. Manufacturers are advised to conduct regular security audits and to patch any vulnerabilities before it is too late.





## 2029 – Immer mehr Speicherplatz

Erwartungen zufolge soll der globale Markt für Big Data exponentiell wachsen – von 1,42 Milliarden US-Dollar im Jahr 2022 auf 6,94 Milliarden US-Dollar im Jahr 2029. Aus diesem Grund verfügen herkömmliche Technologien für die Datenspeicherung möglicherweise nicht über genügend Kapazität, um diese Menge an Informationen zu verarbeiten.

Zum Glück befassen sich bereits mehrere Forschungs- und Entwicklungsprojekte mit dem Bedarf an Datenspeicherungstechnologie, die auf begrenztem Raum Sicherheit und Langlebigkeit bietet. Datenspeicherung auf Glas und in Form von DNA sind in diesem Sinne die beiden vielversprechendsten Technologien.

## 2030 – Verwirklichung der Nachhaltigkeitsziele

Mit ihrer Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung fordern die Vereinten Nationen alle Unterzeichner auf, bis 2030 weltweit Ungleichheiten zu bekämpfen, Armut in all ihren Formen zu beenden und einen dauerhaften Schutz der Ressourcen unseres Planeten zu gewährleisten.

Um dieses unglaublich ehrgeizige Ziel zu erreichen, müssen auch Hersteller ihren Beitrag leisten. Das bedeutet, dass saubere Technologien für die Branche zu einem immer bedeutenderen Investitionsbereich werden, mit dem dreifachen Ziel, den CO<sub>2</sub>-Fußabdruck des Sektors zu reduzieren, Energiekosten einzusparen und die immer strengeren Umweltvorschriften einzuhalten. Erwartungen zufolge sollen die mit der Installation und Instandhaltung sauberer Technologien verbundenen Kosten jedoch sinken, was zu einer stärkeren Verbreitung erneuerbarer Energiequellen führen wird.





## 2031 – Von der Science-Fiction zur Realität

Bis 2031 sollen Technologien, die sich heute noch in den Kinderschuhen befinden, alltäglich werden. In diesem Bereich soll Prognosen zufolge das Metaverse-Konzept die stärksten Auswirkungen nach sich ziehen. Laut der Prognose von MarketWatch soll der globale Metaverse-Markt zwischen 2022 und 2031 mit einer jährlichen Rate (CAGR) von 45 Prozent wachsen und zu einer beispiellosen Verschmelzung der physischen und der digitalen Welt führen.

Metaversen haben ein enormes Potenzial, in der Fertigung für Verbesserungen zu sorgen und die Prozesssimulation dank der Möglichkeit, vollständig digitale Simulationsszenarien zu erstellen, die keine Verbindung zu physischen Ressourcen erfordern, auf ein völlig neues Niveau heben. Vor Kurzem wurde in Südkorea die erste virtuelle Fabrik in einer Metaverse-Umgebung eröffnet, und mehrere weitere Branchenriesen werden in die Entwicklung von Metaversen investieren und so das Marktwachstum noch weiter ankurbeln.





**Fazit**

All diese Prognosen zeigen, dass die Werkhallen der meisten Produktions- und Montagewerke in zehn Jahren ganz anders aussehen könnten als heute. Das enorme Potenzial digitaler Technologien bietet Herstellern völlig neue, bis jetzt unvorstellbare Möglichkeiten bei der Optimierung betrieblicher Effizienzen und Prozesse.

Gleichzeitig bestehen nach wie vor einige zentrale Probleme, die gelöst werden müssen, damit der Sektor florieren und das Beste aus diesen Technologien machen kann. Das Überdenken des Lieferkettenmanagements, die Schulung zukünftiger Generationen von Fertigungsexperten und die Umsetzung entscheidender Nachhaltigkeitsziele sind nur einige der Herausforderungen, die die Fertigungsgemeinschaft in den kommenden Jahren bewältigen muss.

Unsere Mission bei EU Automation ist es, die Fertigungsindustrie am Laufen zu halten. Weitere Einblicke in zukünftigen Trends im Bereich digitaler Technologien für intelligente Fabriken und das Neueste zu zukünftigen Entwicklungen in der Industrie 4.0 finden Sie in unserem Wissenszentrum, wo Sie auch im Hinblick auf die nächsten Industrieleitfäden stets auf dem Laufenden gehalten werden.



Weitere Informationen über das Engagement von EU Automation für Fortschritt in der Fertigungsbranche finden Sie online in unserem Wissenszentrum.

[www.euautomation.com/de/knowledge-hub](http://www.euautomation.com/de/knowledge-hub)



© EU Automation. Alle Rechte vorbehalten.  
Die Vervielfältigung im Ganzen oder in Teilen ohne Erlaubnis ist streng verboten.

