



**Rockwell
Automation**

Smart Manufacturing in der Automobilindustrie: Bereitstellung und Auswirkungen

Center for Automotive Research | Mai 2026



CENTER FOR
AUTOMOTIVE
RESEARCH



Zusammenfassung

Die Automobilindustrie tritt in eine neue Phase der KI/des maschinellen Lernens (ML) und der Automatisierung ein. Laut einer Analyse des Center for Automotive Research (CAR) stellt sich für Hersteller aus dem Automobil-, Reifen- und Batteriesektor nicht mehr die Frage, ob sie Lösungen rund um die intelligente Fertigung implementieren, sondern wie schnell und für welche Zwecke.

Automobilhersteller und Zulieferer arbeiten bereits mit branchenführender Automatisierung, insbesondere in den Bereichen Karosserie, Lackierung und Schweißen. Was sich ändert, ist, wo sie angewendet wird. Hersteller weltweit expandieren in Bereiche, deren Automatisierung historisch schwieriger war, darunter die Elektronikmontage, die Validierung, die Produktionskoordination und die Logistik. KI/ML verbessert gleichzeitig die vorausschauende Wartung, die Inspektionsgenauigkeit und die Systemleistung in bestehenden Betriebsabläufen.

Die treibenden Faktoren liegen auf der Hand: Komplexere Produktionsumgebungen, anhaltende Garantieherausforderungen, steigende Rohstoffkosten und der globale Wettbewerb lassen weniger Spielraum für späte Nachbesserungen und reaktives Management. Automatisierungslösungen begünstigen zudem die Rückverlagerung der Produktion (Onshoring), da sie selbst bei angespannten Personalbedingungen eine kosteneffiziente Fertigung ermöglichen.

Die Ergebnisse sind messbar. Hersteller meldeten eine Reduzierung ungeplanter Ausfallzeiten von bis zu 50 % bei ausgewählten Anwendungen, eine Verbesserung der Gesamtanlageneffektivität (GAE) von etwa 5 % und Durchsatzsteigerungen von 5–7 % durch Echtzeit-Produktionsanalysen. Die Produktivitätsbeschleunigung von Autoliv, von rund 4 % im Jahr 2023 auf über 9 % im Jahr 2025, ist aus Sicht von CAR einer der konkreteren Indikatoren dafür, was nachhaltige Investitionen bewirken können. Um dies in den richtigen Kontext zu setzen: Das Produktivitätswachstum bei der Fertigung von Gebrauchsgütern lag 2025 im Schnitt bei nur 2,7 %, während die Daten für Kraftfahrzeugteile (NAICS 3363) bis 2024 jährlich zwischen 2,6 % und 5,9 % lagen.

Die Auswirkungen sind in der Fertigungshalle bereits sichtbar. Teams, die fortschrittliche KI-/ML-Technologien einsetzen, erkennen Probleme früher, reduzieren Ausfallzeiten und verbessern die Prozesskonsistenz über alle Werke hinweg. Diese Zuwächse sind jedoch nicht einheitlich. Unterschiede in der Art und Weise, wie Unternehmen die intelligente Fertigung annehmen, insbesondere in den Bereichen Qualität, Betriebszeit und Prozesssteuerung, beginnen laut einer CAR-Studie, leistungsstärkere und leistungsschwächere Hersteller und Zulieferer voneinander zu trennen.

Führende Unternehmen weiten diese Fähigkeiten auf Werke und Prozessfunktionen aus und erwarten dies zunehmend auch von ihren Zulieferern. In der Industrie und der Zulieferbasis entwickeln sich ebenfalls Lücken, die strategische Auswirkungen auf die Beschaffung, die Programmdurchführung und die langfristige Wettbewerbsfähigkeit haben.

Automobilindustrie: Branchenführende intelligente Fertigung

Laut der Rockwell Automation-Studie 2026 zum Stand der intelligenten Fertigung („State of Smart Manufacturing“) liegt der Automobilsektor sowohl bei der aktuellen Implementierung als auch bei geplanten Zukunftsinvestitionen gleichauf mit Spitzenreitern wie der Hightech- und Life-Sciences-Branche. Die nachstehende Matrix bildet die Branchen nach aktuellem Einführungsgrad und geplanten Investitionen ab; die Automobilindustrie befindet sich bei beiden Dimensionen im führenden Quadranten.

Fertigungsindustrie Smart-Manufacturing-Matrix

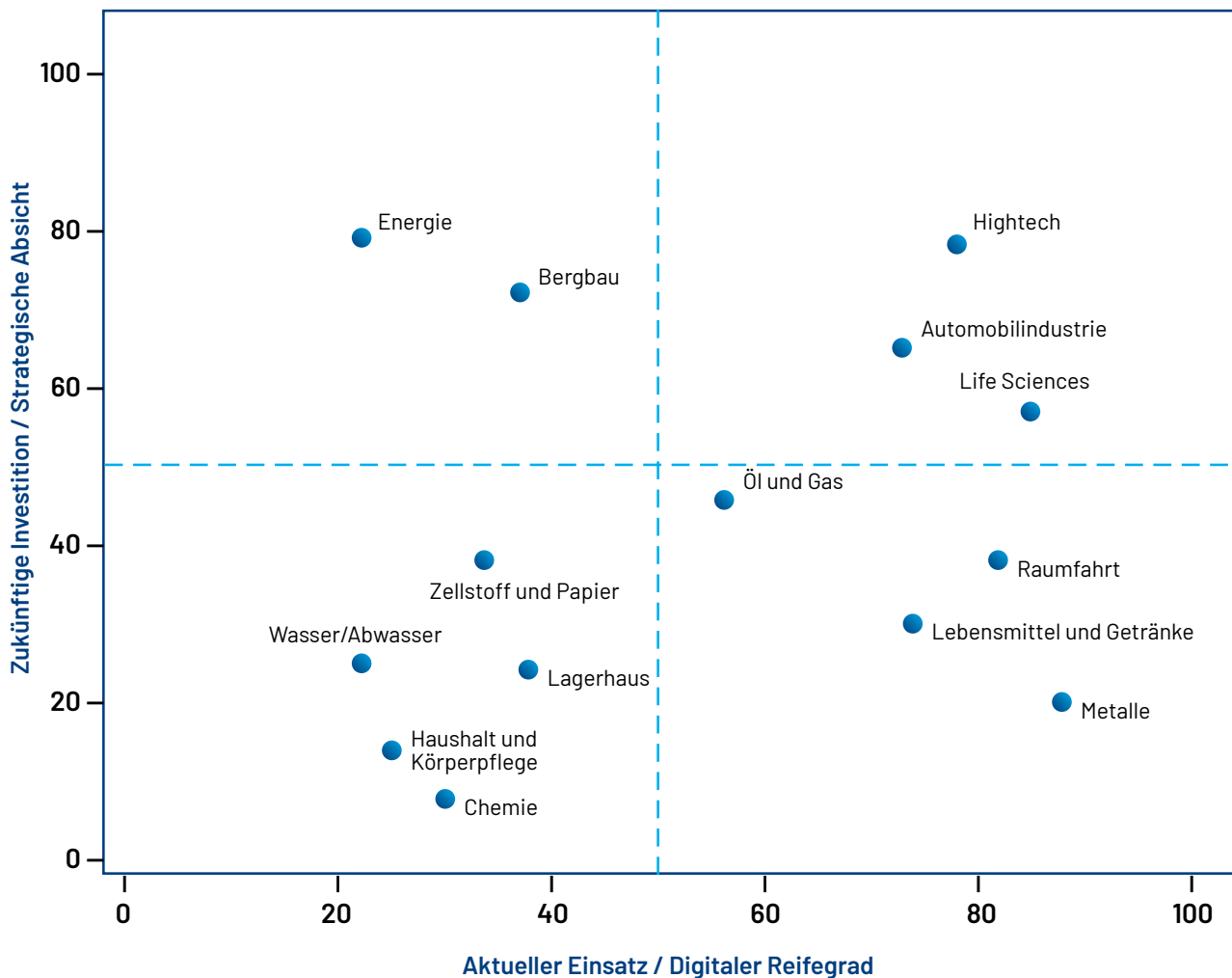


Abbildung 1. Fertigungsbranche – Matrix zur intelligenten Fertigung

Quelle: 11. jährlicher State of Smart Manufacturing Report, Rockwell Automation.

Methodik: Die Matrix vergleicht Branchen auf der Grundlage von zwei zusammengesetzten Kennzahlen, die über alle Kategorien für intelligente Fertigungstechnologie hinweg aggregiert werden. Der Digital Maturity Index (X-Achse) misst die aktuelle Akzeptanz anhand des Prozentsatzes der Befragten, die angeben, „bereits investiert“ zu haben in relevante Technologien. Der Future Intent to Invest Index (Y-Achse) misst die geplante Einführung anhand des kombinierten Prozentsatzes der Befragten, die beabsichtigen, innerhalb der nächsten 12 Monate und innerhalb der nächsten fünf Jahre zu investieren.

Die Automobilindustrie arbeitet bereits mit umfassender Automatisierung in den Bereichen Metallstanzen, Karosserie, Lackierung, Schweißen und Endmontage, wobei der Schwerpunkt auf Wiederholbarkeit, Durchsatz und Präzision liegt. Wofür diese Systeme jedoch ursprünglich nicht ausgelegt waren, ist die Bewältigung von Variabilität in Echtzeit, die Antizipation von Anlagenausfällen oder die Koordination über komplexe Produktionsabläufe hinweg.

Die CAR-Studie identifiziert die nächste Phase für Automatisierungssysteme in der Automobilindustrie als Erweiterung – nicht als Ersatz. KI und erweiterte Automatisierung dringen bei Automobilherstellern und Zulieferern in Bereiche vor, die in der Vergangenheit von der Erfahrung und dem Urteilsvermögen der Bediener abhingen. Das Folgende veranschaulicht, wo diese Lücken fortbestehen und was jetzt möglich ist.

HISTORISCHE HERAUSFORDERUNG	DER WEG IN DIE INTELLIGENTE FERTIGUNG
<p>Qualität & Prüfung Manuelle Prüfungen und nachgelagerte Validierungen führen bei Skalierung zu Inkonsistenzen</p> <p>Prozesssteuerung Schweiß-, Drehmoment- und Kalibrierparameter sind vom Ermessen des Bedieners abhängig</p>	<p>Inline-Sensoren und Bildverarbeitungssysteme ermöglichen eine kontinuierliche, automatisierte Fehlererkennung</p> <p>Automatisierte Prozesssteuerung ersetzt das Urteilsvermögen des Bedieners durch definierte, messbare Standards</p>
<p>Elektronikintegration Herkömmliche Automatisierung war nicht dafür ausgelegt, neue Fehlermodi zu beheben</p>	<p>KI-gestützte Validierung passt sich an sich entwickelnde Fahrzeugarchitekturen und Fehlersignaturen an</p>
<p>Produktionskoordination Reaktion auf Störungen erfordert manuelle Eingriffe</p> <p>Instandhaltung Reaktiv und zeitplanbasiert trotz verfügbarer Echtzeit-Anlagendaten</p>	<p>Vernetzte Plattformen ermöglichen eine dynamische Neusequenzierung mit minimalem menschlichen Eingriff</p> <p>Prognosemodelle verlagern Betriebsabläufe von zeitbasierten Plänen zu zustandsbasierten Maßnahmen</p>

Flexible Antriebsstrategien, bei denen Verbrenner-, Hybrid- und batterieelektrische Fahrzeuge auf denselben Montagelinien gefertigt werden, haben diese Herausforderungen noch verschärft. So auch der Anstieg elektronischer Inhalte, der eine höhere Softwarekomplexität, eine anspruchsvollere Kalibrierung und zusätzliche Validierungsschritte mit sich bringt. Das Nettoergebnis ist eine Produktionsumgebung, die weitaus komplexer ist als noch vor einem Jahrzehnt und die zunehmend ein Management auf Systemebene und intelligente Fertigungslösungen anstelle einer Automatisierung auf Aufgabenebene erfordert.

Automobilindustrie – Smart Manufacturing: Warum jetzt?

Der Drang, die Automatisierung auszuweiten und KI/ML einzusetzen, wird durch ein Zusammentreffen von operativem und Wettbewerbsdruck vorangetrieben, der sich in den letzten Jahren verstärkt hat:

Produktionskomplexität

Die gemischte Produktion von Antriebssträngen hat die Anzahl der Variablen erhöht, die im täglichen Montagebetrieb gesteuert werden müssen. Während auf einer Linie mit nur einer Antriebsart vielleicht ein Dutzend Prozessparameter gesteuert werden müssen, erfordert eine gemischte Linie, auf der gleichzeitig Verbrenner-, Hybrid- und batterieelektrische Fahrzeuge produziert werden, ein Vielfaches davon. Ein höherer Elektronikanteil fügt ebenfalls zusätzliche Komplexität hinzu, das heißt, mehr Kalibrierungsschritte, mehr Validierungsanforderungen, mehr potenzielle Fehlerquellen.

Flexible Fertigungssysteme bringen zusätzliche Variabilität mit sich. Mit jeder Konfiguration kommen weitere zu überwachende Parameter, festzulegende Schwellenwerte und zu treffende Entscheidungen hinzu. Hier ist KI/ML am nützlichsten: bei der Erkennung von Mustern in hochdimensionalen Prozessdaten, die Bediener und Ingenieure nicht kontinuierlich überwachen können.

Betrieblicher Kostendruck

Rohstoffinflation, kaum erschwingliche Fahrzeuge und der anhaltende Margen- und Kostendruck rücken Faktoren wie Ertrag, Ausschuss, Durchsatz und ungeplante Ausfallzeiten in den Mittelpunkt. In diesem Umfeld haben verspätete Qualitätskorrekturen, Notfall-Wartungseinsätze und Produktionsunterbrechungen, die hätten vorhergesehen werden können, potenziell schwerwiegende finanzielle Konsequenzen. Beispielsweise kann ein einziger Produktionsstopp in hochvolumigen Montagebetrieben Kosten in Höhe von Zehn- bis Hunderttausenden von Dollar pro Stunde verursachen. Vorausschauende Wartungssysteme, die ungeplante Ausfallzeiten auch nur um wenige Prozent reduzieren, können zu bedeutenden Kosteneinsparungen führen.

Globaler Wettbewerb

Durch die Konkurrenz aus China steigen die Erwartungen hinsichtlich Geschwindigkeit, Kosten und Fertigungsintegration. Darüber hinaus berichten chinesische OEMs von schnelleren Entwicklungszyklen und strafferen Kostenstrukturen, was zum Teil auf hochintegrierte, automatisierte Produktionsumgebungen zurückzuführen ist. Die Vorstellung, dass heimische Hersteller diese Kostenstrukturen erreichen, gleichzeitig komplexere Fahrzeuge bauen und die Qualität verbessern können, erhöht den Druck auf Automobilunternehmen sowie Zulieferer gleichermaßen, die Fertigungsleistung zu optimieren.

Onshoring und Arbeitskräfte

Die Onshoring- bzw. Reshoring-Bestrebungen von Automobilherstellern stoßen direkt auf einen anhaltenden Arbeitskräftemangel in Teilen der Zulieferbasis. Automatisierung ermöglicht eine kostengünstige Produktion unter Bedingungen, unter denen das Arbeitskräfteangebot begrenzt ist. Die im Zuge des Reshoring entstehenden Arbeitsplätze sind stärker automatisiert als jene, die einst verlagert wurden, was veränderte Qualifikationsprofile und ein anderes Produktionsmodell voraussetzt. Systemgeführte Prozesse reduzieren die Abhängigkeit von erfahrenen Bedienern und können die Produktionskonsistenz auch dann aufrechterhalten, wenn erfahrenes Personal nicht verfügbar ist.

Grenzen bestehender Systeme

Vorhandene Automatisierungslösungen haben ihre Stärken in der Wiederholbarkeit, sind jedoch weniger effektiv, wenn es um den Umgang mit Varianz, Unterbrechungen und Komplexität geht. Die Automobilindustrie stößt möglicherweise an die Grenzen dessen, was eine aufgabenspezifische Automatisierung leisten kann. Die nächste Phase der Leistungsverbesserung in Bezug auf Qualität, Verfügbarkeit, Produktivität und Reaktionsfähigkeit erfordert Systeme, die in Echtzeit lernen, sich anpassen und Entscheidungen unterstützen können, anstatt feste Anweisungen auszuführen.

Intelligente Fertigung in der Automobilindustrie

Die nachstehende Abbildung 2 vergleicht den Einsatz von Automobiltechnologie und zukünftige Investitionen mit dem Branchendurchschnitt unter Verwendung von Umfragedaten von Rockwell Automation aus dem Jahr 2026. Die Investitionsabsicht im Automobilsektor konzentriert sich bisher auf Qualitäts-, Analyse- und Automatisierungssysteme, was mit den in diesem Dokument beschriebenen operativen Prioritäten übereinstimmt.

Fertigungsindustrie Smart-Manufacturing-Matrix

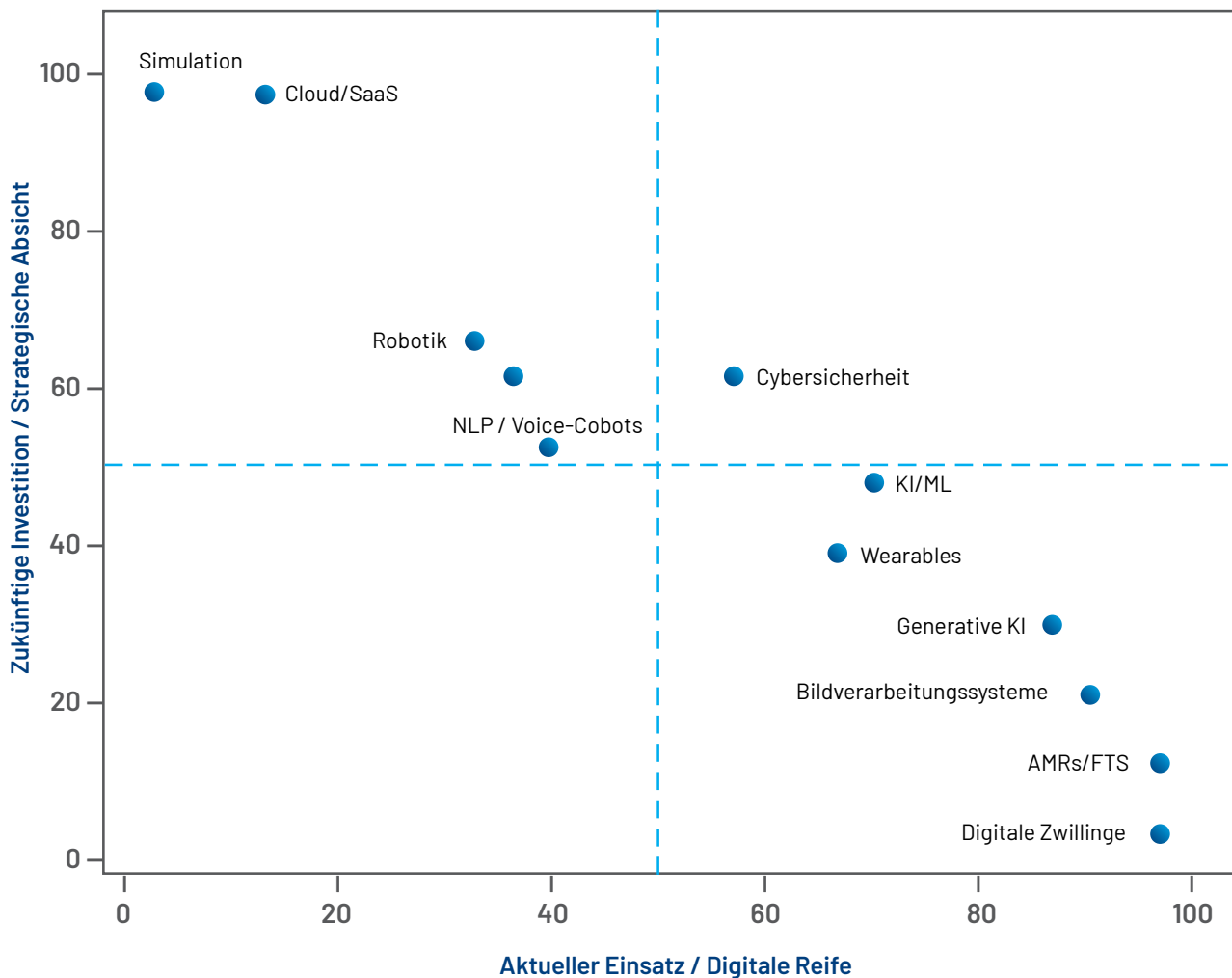


Abbildung 2. Automobilbranche – Matrix zu Technologiebereitstellung und zukünftigen Investitionen

Quelle: 11. jährlicher State of Smart Manufacturing Report, Rockwell Automation.

Methodik: Die Matrix vergleicht Kategorien von Smart-Manufacturing-Technologien innerhalb der Automobilindustrie anhand von zwei zusammengesetzten Kennzahlen. Der Digital Maturity Index (X-Achse) misst die aktuelle Akzeptanz anhand des Prozentsatzes der Befragten aus der Automobilbranche, die angeben, in jede Technologiekatgorie „bereits investiert“ zu haben. Der Future Intent to Invest Index (Y-Achse) misst die geplante Einführung anhand des kombinierten Prozentsatzes der Befragten, die planen, innerhalb der nächsten 12 Monate und innerhalb der nächsten fünf Jahre in jede Technologiekatgorie zu investieren.

Qualitätsprozesse

Die Qualitätskontrolle bestand in der Vergangenheit aus manuellen Überprüfungen und nachgelagerten Validierungen. Die Automatisierung weitet sich auf die Inline-Inspektion und die Identifizierung von Anomalien während der Produktion aus. KI und maschinelles Lernen unterstützen zwar Erkennung und Klassifizierung, doch der eigentliche Wandel besteht darin, Qualitätsprozesse näher an den Ort der Produktion zu verlagern – das heißt, Probleme zu ermitteln, bevor sie sich auf die Montage auswirken.

Beispiele hierfür wären KI-gestützte Bildverarbeitungssysteme für die Lack- und Oberflächeninspektion, die automatisierte Validierung von Elektronikkomponenten, die Inline-Anomalieerkennung an Karosserieteilen sowie Rückverfolgbarkeitssysteme, die Prozessparameter mit bestimmten Fahrzeug- oder Komponentendesigns verknüpfen. Laut einer CAR-Studie können Hersteller dank vollständiger Rückverfolgbarkeit bei Qualitätsproblemen sowohl die Fehlerursache als auch den betroffenen Bestand in wenigen Stunden statt in Wochen bestimmen.

Prozessüberwachung und -anpassung

Kernprozesse sind automatisiert, doch Überwachung und Anpassung basierten häufig darauf, dass Bediener und Ingenieure Daten erst nachträglich analysierten. Systeme werden zunehmend eingesetzt, um die Überwachung zu standardisieren und Parameteranpassungen zu automatisieren, wodurch die Abhängigkeit von schichtweisen Beurteilungen verringert und die Wiederholbarkeit über Anlagen hinweg verbessert wird.

Dazu gehören die automatisierte Abstimmung von Schweißparametern bei Prozessabweichungen, Verifizierung und Korrektur von Drehmomenten in der Montage, automatisierte Kalibrierungsroutinen für fahrzeugeigene Elektroniksysteme sowie die Anpassung von Lackierparametern auf Basis von Echtzeit-Umgebungsbedingungen. Diese Anpassungen erfolgen in fortschrittlichen Betrieben kontinuierlich und systematisch, nicht episodisch auf der Grundlage von Beobachtungen des Bedieners.

Anlagendiagnose und -wartung

Instandhaltungsentscheidungen wurden seit jeher nach festen Zeitplänen oder reaktiv getroffen. Die Automatisierung weitet sich auf kontinuierliche Diagnosen und zustandsbasierte Wartungsabläufe aus. KI/ML unterstützt die frühere Erkennung von Anlagenproblemen und hilft, ungeplante Ausfallzeiten zu reduzieren, indem sich entwickelnde Probleme erkannt werden, bevor sie zu Ausfällen führen.

Anwendungsbereiche umfassen Schweißroboter, Stanzpressen, Förderbänder für Lackieranlagen und Montageroboter – allesamt Ausrüstungsklassen, bei denen ungeplante Ausfälle mit hohen Produktionskosten verbunden sind. Hersteller, die Echtzeitüberwachung und vorausschauende Analysen einsetzen, haben bei ausgewählten Anwendungen von einer Reduzierung ungeplanter Ausfallzeiten um bis zu 50 % berichtet, sowie von Verbesserungen der Gesamtanlageneffektivität (GAE) von etwa 5 % und einer messbar schnelleren Identifizierung von Engpässen.

Produktionskoordination und -reaktion

Terminplanung, Ablaufsteuerung und die Reaktion auf Unterbrechungen waren in der Vergangenheit erfahrenen Produktionsleitern vorbehalten. KI- und ML-Lösungen übernehmen jetzt einen größeren Teil dieser Koordinationsarbeit – sie automatisieren das Routing, die Logistikreaktion und die Wiederherstellung der Produktion in Echtzeit.

In einem Beispiel reduzierte ein Tier-1-Zulieferer Bandstillstände, indem er Echtzeit-Produktionsdaten mit einer automatisierten Neusequenzierungslogik verknüpfte und so Reaktionsverzögerungen eliminierte, die zuvor das Eingreifen eines Produktionsleiters erforderten.

Technische und Unternehmensfunktionen

KI-/ML-Anwendungen gehen über den Fertigungsbereich hinaus. Engineering-Teams nutzen Simulationstools und digitale Zwillinge, um die Fahrzeugentwicklung zu beschleunigen, Zyklen für physische Prototypen zu reduzieren und Kompromisse im Fertigungsprozess zu bewerten, bevor Werkzeuge hergestellt werden. Qualitätsteams nutzen Datenverknüpfungen zwischen verkauften Fahrzeugen und Werk, um die Ursachen von Garantiefällen früher im Produktionszyklus zu ermitteln. Planungsfunktionen beinhalten Szenarioanalysen auf Basis von digitalen Zwillingen, um die Ablaufsteuerung in der Produktion und die Logistikkoordination unter variablen Nachfragebedingungen zu verbessern.

Was ändert sich in der Praxis?

Die operativen Auswirkungen der erweiterten Automatisierung und von KI/ML werden zunehmend sichtbar und, in zunehmendem Maße, messbar. Das Muster bei den ersten Anwendungen ist konsistent: Mehr Produktionsschritte werden durch definierte, wiederholbare Systeme gesteuert, Probleme werden näher am Ort ihres Entstehens erkannt, die Instandhaltung verlagert sich von einem reaktiven zu einem zustandsorientierten Ansatz und Entscheidungen werden über Schichten und Werke hinweg konsistenter.

Frühzeitige Problemerkennung

Bei herkömmlichen Abläufen fallen Qualitätsprobleme oft erst bei der Endkontrolle, beim Kunden oder im Rahmen von Garantieberichten auf. Jeder dieser Detektionspunkte ist teuer. Die Verlagerung der Fehlererkennung in eine frühere Phase – direkt in den Produktionsprozess selbst – reduziert die Kosten für Schadens Eindämmung und die Anzahl der betroffenen Fahrzeuge oder Komponenten.

KI-gestützte Bildverarbeitungssysteme identifizieren Oberflächenanomalien bei Lackier- oder Karosseriearbeiten, die zuvor eine manuelle Inspektion erforderten. Elektronische Validierungssysteme erkennen Kalibrierungs- und Softwareprobleme während der Montage statt erst am Ende der Fertigungslinie. In der Praxis führt dies zu kleineren Eindämmungsumfängen, einer beschleunigten Fehlerursachenanalyse und einer geringeren Anzahl betroffener Fahrzeuge bis zur Eingrenzung des Problems.

Vorausschauende Wartung ersetzt reaktive Ansätze

Herkömmliche Wartungspläne berücksichtigen nicht den tatsächlichen Betriebszustand von Anlagen. Zustandsbasierte Instandhaltung, unterstützt durch kontinuierliche Überwachung und KI-/ML-Mustererkennung, ersetzt feste Zeitpläne durch Echtzeit-Anlagenintelligenz.

Erste Einsätze haben eine Reduzierung von ungeplanten Ausfallzeiten um 40–60 % gezeigt. Bei hochgradig ausgelasteten Anlagen wie Stanzpressen und Schweißrobotern wirkt sich diese Verringerung direkt auf Produktionskosten und Durchsatz aus.

Geringere Abweichungen zwischen Schichten und Werken

Eine der hartnäckigsten Herausforderungen in der Fertigung besteht darin, eine konsistente Leistung über Schichten und Standorte hinweg aufrechtzuerhalten. Erfahrene Bediener und Ingenieure entwickeln mit der Zeit ein Urteilsvermögen, und dieses Urteilsvermögen überträgt sich nicht automatisch auf neue Mitarbeiter oder andere Anlagen. Systemgeführte Prozesse reduzieren diese Abhängigkeit, indem sie Best Practices in definierten, wiederholbaren Arbeitsabläufen kodieren.

Hersteller, die eine standardisierte Überwachung und automatisierte Prozessanpassung einsetzen, berichten von konsistenteren Qualitätskennzahlen über alle Schichten hinweg. Beim Einsatz im Karosseriebau identifizierte eine Echtzeit-Datenanalyse einen unentdeckten Engpass in der Hauptmontagelinie. Dies ermöglichte eine Zykluszeitoptimierung von 5 bis 7 % sowie ein Durchsatzplus von vier Aufträgen pro Stunde. Anlaufteams mit besserem Einblick in die Prozessleistung können Abweichungen während des Hochlaufs, wenn die Kosten für Fehler am höchsten sind, schneller erkennen und beheben.

Betriebliche Produktivität: Autoliv

Autoliv, ein weltweit führender Hersteller von Sicherheitssystemen, liefert aus Sicht des CAR eines der konkreteren Zuliefererbeispiele dafür, was nachhaltige Automatisierungsinvestitionen bewirken können. Das Unternehmen meldete eine Steigerung der direkten Arbeitsproduktivität von circa 4 % im Jahr 2023 auf mehr als 8 % im Jahr 2024 und über 9 % im Jahr 2025. Das Management hat seine jährliche Produktivitätsprognose inzwischen auf 8 % angehoben und verweist dabei auf zusätzliche Automatisierungsmöglichkeiten in Logistik und Betrieb.

Autoliv war als Frühanwender der Automatisierung bereits ein Unternehmen mit starker Produktivität. BLS-Daten rücken diese Leistung in ein richtiges Licht: Der Gebrauchsgütersektor verzeichnete im Zeitraum zwischen 2020 und 2024 insgesamt ein bescheidenes oder negatives Wachstum bei der

direkten Arbeitsproduktivität, das von 0,8 % im Jahr 2021 bis -1,1 % im Jahr 2023 reichte, bevor es sich 2025 mit einem Wert von 2,7 % erholte. Hersteller von Kraftfahrzeugteilen (NAICS 3363) zeigten eine höhere Volatilität und schwankten von -2,6 % im Jahr 2020 bis zu einem Höchstwert von 5,9 % im Jahr 2022, bevor sie sich auf 2,4 % im Jahr 2024 abschwächten (Daten für 2025 noch nicht verfügbar). An diesen Benchmarks gemessen, spiegeln die 8,1 % von Autoliv im Jahr 2024 und die 9,2 % im Jahr 2025 die Erträge aus einem frühen und nachhaltigen Engagement für die Automatisierung wider, das nun auf KI/ML und die Digitalisierung ausgeweitet wird. Das Unternehmen hat eine Produktivitätswachstumsrate erreicht, die etwa drei- bis viermal so hoch ist wie die des Sektors für langlebige Wirtschaftsgüter – ein Vorteil, der sich Jahr für Jahr in der Kostenstruktur und der Wettbewerbsfähigkeit in der Fertigung potenziert.

Produktivitätsvergleich von Automobilzulieferern

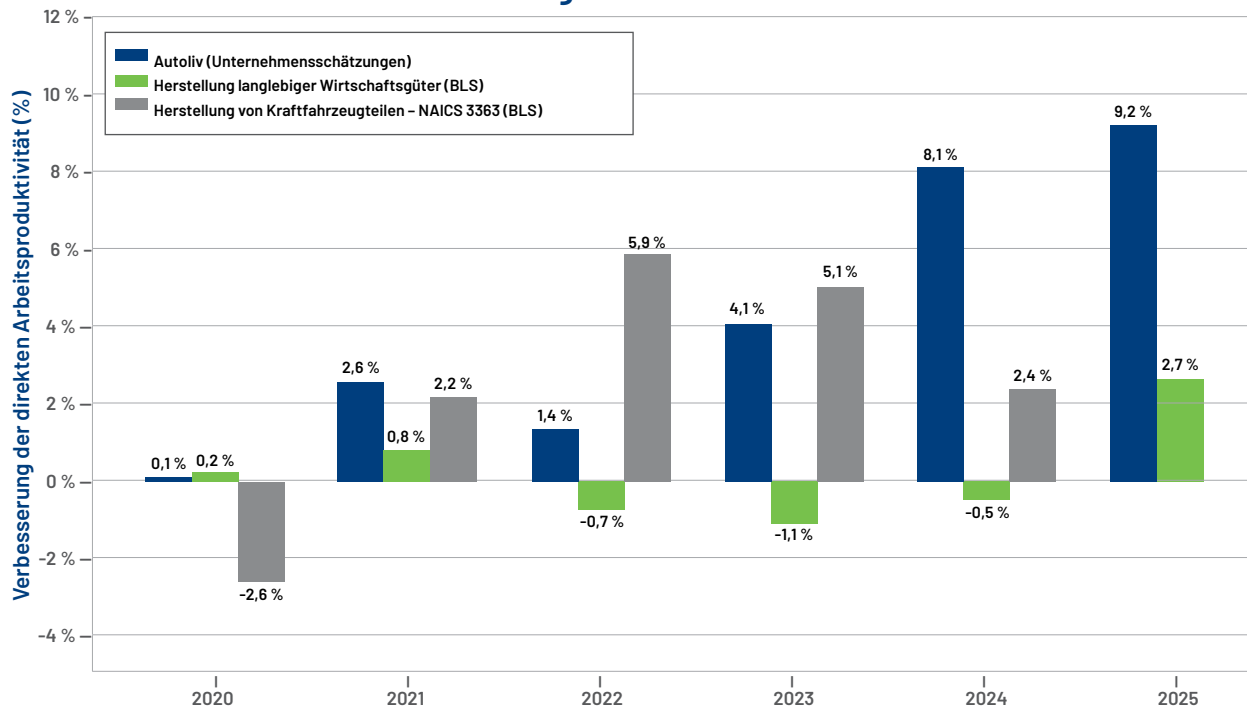


Abbildung 3: Produktivitätsvergleich der Automobilzulieferer, 2020–2025

Quelle: BLS/BEA; Schätzungen von Autoliv; CAR-Analyse | * Daten für 2025 für NAICS 3363 noch nicht verfügbar

Was das bedeutet: Strategische Auswirkungen für die Automobilindustrie

Leistungskluft

Frühanwender berichten von messbaren Vorteilen bei Qualität, Betriebszeit, Produktivität und Markteinführung. Unternehmen, die noch keine vergleichbaren Investitionen getätigt haben, konkurrieren mit diesen Ergebnissen durch Altsysteme und manuelle Prozesse. Diese Lücke vergrößert sich von Jahr zu Jahr, und Interviews des CAR deuten darauf hin, dass sie beginnt, die Beschaffungs- und Auftragsvergabeentscheidungen zu beeinflussen.

Ungleichmäßige Implementierung unter Zulieferern

Große Tier-1-Zulieferer mit globaler Geschäftstätigkeit und dedizierten Ressourcen rund um die Fertigungstechnik sind bei der Umsetzung im Allgemeinen weiter fortgeschritten. Mittelständische und kleinere Zulieferer haben einen schwierigeren Weg vor sich, mit weniger Ressourcen und geringerer institutioneller Bandbreite. Die Kluft zwischen dem, was führende OEMs erwarten, und dem, was viele Zulieferer derzeit liefern können, ist spürbar und wird immer größer. OEMs gewichten bei zukünftigen Programmbewertungen die Automatisierungsfähigkeit zunehmend neben Kosten, Qualitätshistorie und Kapazität.

Steigende Erwartungen von Automobilherstellern

Da Automobilhersteller die intelligente Fertigung auf Produktion, Engineering und Qualität ausweiten, steigen die Erwartungen an ihre Zulieferer. Größere Reaktionsfähigkeit, konstantere Qualität und bessere Produktionstransparenz werden eher zu grundlegenden Erwartungen als zu Alleinstellungsmerkmalen.

Einige Automobilhersteller kommunizieren explizit Automatisierungsanforderungen in ausgewählten Warenkategorien, mit direkten Konsequenzen für Beschaffungsentscheidungen.

Automatisierteres Onshoring

Verstärkte inländische Produktionsbestrebungen, die durch Zölle und Handelspolitik, widerstandsfähige Lieferketten und Kundenanforderungen vorangetrieben werden, treffen auf einen anhaltenden Arbeitskräftemangel in Teilen der Zulieferbasis. Die zurückkehrende Produktion wird nicht so aussehen wie die, die gegangen ist: Sie wird automatisierter und datenintensiver sein und eine andere Qualifikation der Arbeitskräfte erfordern.

Zukünftige Betriebsabläufe werden stärker auf Systemüberwachung und Prozessoptimierung angewiesen sein als auf direkte Arbeitskräfte in traditionellen Montagefunktionen. Hersteller, die solche Schritte planen, müssen die Personalentwicklung, die Anlagengestaltung und die Kapitalinvestitionen entsprechend berücksichtigen.

Was kommt als Nächstes?

Für Hersteller, die bei der Einführung von Automatisierung bereits weit fortgeschritten sind, geht es in der nächsten Phase darum, KI/ML neben der Automatisierung zu nutzen, anstatt nur neue Systeme einzusetzen. Der Schwerpunkt verlagert sich zunehmend darauf, diese Werkzeuge zu kombinieren, um messbare Zuwächse bei Durchsatz, Produktivität und Prozesskonsistenz zu erzielen. KI/ML ist zunehmend die Art und Weise, wie Hersteller den vollen Wert ihrer Automatisierungsinvestitionen ausschöpfen.

Durchsatz und Produktivität

Viele Hersteller haben Überwachungs-, Analyse- und Automatisierungssysteme eingeführt, die noch nicht vollständig integriert oder genutzt werden. Diese Lücken zu schließen ist die nächste Phase der Verbesserung. Eine tiefgreifendere Integration von Qualitäts-, Wartungs- und Produktionskoordinationstools trägt zu Durchsatzsteigerungen bei, ohne dass zusätzliche Kapitalinvestitionen notwendig sind. Bei vielen Abläufen ist der Engpass nicht die Hardwarekapazität, sondern die Informationslatenz: die Zeitspanne zwischen dem Auftreten eines Problems und dem Zeitpunkt, an dem die richtige Person darauf reagieren kann.

Schnellere Erkennung und Reaktion

Kürzere Reaktionszyklen sind das operative Ziel, das Qualität, Wartung und Produktionskoordination miteinander verbindet. Ein System, das ein sich entwickelndes Geräteproblem zehn Stunden, bevor es zu einem Ausfall führt, erkennt, ist wertvoller als eines, das es zehn Minuten zuvor erkennt. Ein Qualitätssystem, das eine Prozessabweichung erkennt, bevor sie zehn Fahrzeuge betrifft, ist wertvoller als eines, das sie erst am Ende der Fertigungslinie erkennt. Der Wettbewerbsvorteil von KI/ML in der Fertigung liegt im Wesentlichen in der Geschwindigkeit: der Verkürzung der Zeit zwischen dem Auftreten eines Problems und seiner Lösung.

Engere Abstimmung zwischen Design, Fertigung und Betrieb

Die längerfristige Ausrichtung zielt auf stärker integrierte Systeme ab, die Engineering, Fertigung und Feldebetrieb auf eine Weise verbinden, die von aktuellen Architekturen nicht unterstützt wird: Feldqualitätsdaten, die technische Konstruktionen nahezu in Echtzeit beeinflussen. Fertigungsprozessparameter in Verbindung mit der Fahrzeugleistung im Feld. Produktionsplanungssysteme, die tatsächliche Einschränkungen der Fertigungskapazitäten anstelle der theoretischen Kapazität berücksichtigen.

Diese Integration ist nicht trivial zu erreichen – sie erfordert eine Dateninfrastruktur, organisatorische Abstimmung und Prozessdisziplin, die die meisten Hersteller noch aufbauen. Aber die Unternehmen, die zuerst dort ankommen, werden einen strukturellen Vorteil in Bezug auf Produktentwicklungsgeschwindigkeit, Qualitätsleistung und Kosten haben, der nur schwer schnell zu wiederholen ist.

Wandel bei Zulieferern

Für Zulieferer, die bislang noch keine nennenswerten Investitionen in Automatisierung und KI/ML getätigt haben, wird das Zeitfenster für ein folgenloses Aufholen zunehmend kleiner. Die Erwartungen der OEMs steigen, die Beschaffungskriterien entwickeln sich weiter und die operative Lücke zwischen führenden und leistungsschwächeren Zulieferern wird größer. Für die meisten mittelständischen Zulieferer ist der richtige Ausgangspunkt laut Interviews des CAR kein umfassendes Programm zur digitalen Transformation, sondern die Identifizierung von zwei oder drei wirkungsvollen Anwendungen, bei denen Investitionen schnell messbare Ergebnisse liefern können, und der weitere Ausbau von dort aus.

Wichtige Erkenntnisse

- Die Automobilindustrie startet von einem bereits branchenführenden Automatisierungsgrad. Beim derzeitigen Wandel geht es darum, wo und wie Automatisierung und KI/ML eingesetzt werden, und nicht unbedingt darum, eine Grundlage von Grund auf neu zu schaffen.
- Die Ausweitung erfolgt in Bereiche, die in der Vergangenheit manuell, variabel oder bedienerabhängig waren: Elektronikmontage und -validierung, Inline-Qualitätsprozesse, Anlagendiagnose und Produktionskoordination.
- KI/ML ermöglicht und unterstützt diese Expansion. Sein Hauptwert besteht darin, zu verbessern, wie automatisierte und manuelle Systeme Probleme identifizieren, Wartungsentscheidungen unterstützen, Qualitätsprozesse verbessern und die Komplexität von gemischten Antriebssträngen und einem höheren Elektronikanteil bewältigen.
- Erste Ergebnisse sind messbar. Hersteller berichteten von Reduzierungen ungeplanter Ausfallzeiten von bis zu 50 % bei ausgewählten Anwendungen, Verbesserungen der Gesamtanlageneffektivität (GAE) von circa 5 % und Durchsatzsteigerungen von 5...7 % durch Echtzeit-Produktionsanalysen. Die Produktivitätsbeschleunigung von Autoliv, von rund 4 % im Jahr 2023 auf über 9 % im Jahr 2025, ist aus Sicht von CAR einer der konkreteren Indikatoren dafür, was nachhaltige Investitionen bewirken können. Zum Vergleich: Das Produktivitätswachstum bei der Fertigung von Gebrauchsgütern lag 2025 im Schnitt bei nur 2,7 %, während die Daten für Kraftfahrzeugteile (NAICS 3363) bis 2024 jährlich zwischen -2,6 % und 5,9 % lagen.
- Eine Leistungskluft tut sich auf. Unterschiede beim Einsatz von Automatisierung und der Nutzung von KI/ML führen zu messbaren Lücken bei Qualität, Verfügbarkeit und Kostenleistung zwischen führenden und nachfolgenden Herstellern und Zulieferern.
- Lücken in der gesamten Lieferbasis haben strategische Auswirkungen. Bei Sourcing-Entscheidungen für ausgewählte Rohstoffe und Handelswaren werden zunehmend Bewertungen der Automatisierungsfähigkeit und der Fertigungskonsistenz neben den traditionellen Kosten- und Qualitätskriterien berücksichtigt.
- Onshoring wird mehr Automatisierung erfordern. Die in inländische Betriebe zurückkehrende Produktion muss unter den Bedingungen eines angespannten Arbeitsmarktes kostentechnisch wettbewerbsfähig sein, was auch mehr KI-/ML-Anwendungen bedeutet.
- Die nächste Phase für führende Unternehmen ist die Leistungsverbesserung, nicht einfach nur mehr Bereitstellung. Der Fokus verlagert sich von der Implementierung von Automatisierungs- und KI-/ML-Tools hin zur Erzielung messbarer Vorteile bei Durchsatz, Produktivität und Reaktionsfähigkeit mit den bereits vorhandenen Lösungen.

Dieses Whitepaper wurde vom Center for Automotive Research (CAR) unter Mitwirkung von Ted Mabley, UHY Consulting, erstellt. Daten der Umfrage zur intelligenten Fertigung stammen aus dem 11. jährlichen „State of Smart Manufacturing Report“ von Rockwell Automation. Daten zur Unternehmensleistung stammen aus Pflichtveröffentlichungen und CAR-Interviews. Daten zum Produktivitätsvergleich stammen vom U.S. Bureau of Labor Statistics und dem Bureau of Economic Analysis.



**CENTER FOR
AUTOMOTIVE
RESEARCH**

Für weitere Informationen kontaktieren Sie:

Rockwell Automation

Wendy Frostino

Global Strategic Marketing Manager
Automotive & Tire, EV, Battery

wfrosti@rockwellautomation.com



Folgen Sie uns.    

rockwellautomation.com

expanding **human possibility**[®]

AMERIKA: Rockwell Automation, 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204-2496 USA, Tel: +1 414 382 2000

EUROPA/NAHER OSTEN/AFRIKA: Rockwell Automation NV, Pegasus Park, De Kleetlaan 12a, 1831 Diegem, Belgien, Tel: +32 2 663 0600

ASIEN/AUSTRALIEN/PAZIFIKRAUM: Rockwell Automation SEA Pte Ltd, 2 Corporation Road, #04-05, Main Lobby, Corporation Place, Singapore 618494, Tel: (65) 6510 6608

DEUTSCHLAND: Rockwell Automation GmbH, Parsevalstraße 11, 40468 Düsseldorf, Tel: +49 (0)211 41553 0

SCHWEIZ: Rockwell Automation AG, Industriestrasse 20, CH-5001 Aarau, Tel: +41(62)889 77 77, Customer Service – Tel: 0848 000 277

ÖSTERREICH: Rockwell Automation, Kotzinastraße 9, A-4030 Linz, Tel: +43(0)732 38 909 0

Allen-Bradley und expanding human possibility sind Marken von Rockwell Automation, Inc.

Alle anderen Marken sind Eigentum der entsprechenden Unternehmen.

Publikation AUTO-WP010A-DE-P – Juni 2026

Copyright © 2026 Rockwell Automation, Inc. Alle Rechte vorbehalten. Printed in USA.