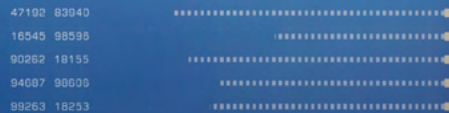
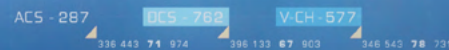
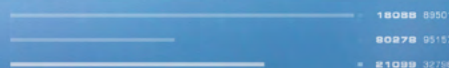


MHPSTUDIE

INDUSTRIE 4.0 BAROMETER 2023



DATA ANALYSIS

88388 31223 18 567 340108 67014 218
18807 16387 42 8915535 97802 55232 01 4882808
87086 89488 87 7902384 78886 77808 87 7601847

GPS DATA - 024

18778 10280 78 517 385008 88084 888
08788 89048 48 8801108 18320 88367 88 9904811

Kontaktpersonen International



USA

Tobias Hoffmeister
CEO MHP Americas
Tobias.Hoffmeister@mhp.com

Greg Reynolds
Sales Director
Greg.Reynolds@mhp.com

Marcus Bohlemann
Senior Account Executive
MHP Americas

GERMANY

Markus Wambach
Partner | Member of the
Board of Management
Markus.Wambach@mhp.com

UK

Guy Williamson
CEO MHP UK
Guy.Williamson@mhp.com

Mohammad Wasim
Sales Director
MHP UK

CHINA

Thomas Mooser
CEO MHP China
Thomas.Mooser@mhp.com

Lei Yao
Associated Partner
Technology Consulting
MHP China



Das Industrie 4.0 Barometer 2023 und das dazugehörige Executive Summary wurden herausgegeben von: MHP Management- und IT-Beratung GmbH in Kooperation mit der Ludwig-Maximilians-Universität München.

Alle Rechte vorbehalten! Vervielfältigung, Mikroverfilmung, Speicherung und Verarbeitung in elektronischen Medien sind ohne Zustimmung der Herausgeber nicht gestattet. Die Inhalte dieser Publikation sind zur Information für unsere Kund*innen und Geschäftspartner bestimmt. Sie entsprechen dem Kenntnisstand der Autor*innen zum Zeitpunkt der Veröffentlichung. Für die Lösung einschlägiger Probleme greifen Sie bitte auf die in der Publikation angegebenen Quellen zurück oder wenden Sie sich an die genannten Ansprechpartner*innen. Meinungsbeiträge geben die Auffassung der einzelnen Autor*innen wieder. In den Grafiken kann es zu Rundungsdifferenzen kommen. **März 2023**

Ihre Ansprechpartner*innen

Sponsor

Caspar Koltze
MHP
Caspar.Koltze@mhp.com



Sponsor

Timo Haug
MHP
Timo.Haug@mhp.com



Experte

Dr. Oliver Kelkar
MHP
Oliver.Kelkar@mhp.com



Projektleiterin

Dr. Christina Reich
MHP
Christina.Reich@mhp.com



Sponsor

Prof. Dr. Johann Kranz
LMU
Professur für Digital
Services and Sustainability
Kranz@lmu.de



Experte

Dr. Walter Heibey
MHP
Walter.Heibey@mhp.com



Autor

Felix Ludmann
MHP



Autor

Kilian Hoffmann
MHP



Autor

Tobias Schreiber
MHP

Autoren

Inhalt

Vorwort	7
.....	
Zusammenfassung	8
.....	
Schlüsselergebnisse	10
.....	
1.0 Barometer Vorstellung	12
1.1 Inhalte der Studie	14
.....	
1.2 Expert*inneninterviews und Success Stories	14
.....	
1.3 Teilnehmer*innen der Studie	15
.....	
2.0 Ergebnisse der Studie	18
2.1 Status quo der Industrie 4.0	20
Interview Michael Straughan, Aston Martin Lagonda	30
.....	

2.2 Shopfloor Automation – Automatisierung in der Produktion	34
Success Story MHP FleetExecuter @Faurecia	36
Success Story Fiege Logistik	39
Interview Dr. Frank Scheppe, Läpple Automotive	52
Interview José Gascon, Sanofi	56
Success Story FlexFactory & VFrames	62
.....	
2.3 Sustainable Operations – Nachhaltigkeit in der Wertschöpfungskette	64
Success Story Catena-X & VW	74
.....	
3.0 Fazit und Ausblick	76
.....	
4.0 Weitere Informationen	80



Vorwort

Sehr geehrte Damen und Herren,

die aktuellen Zeiten sind schwer gezeichnet durch die noch immer anhaltenden Auswirkungen der Corona-Pandemie und die Folgen eines unvorhergesehenen Kriegs in der Ukraine. Aber auch Herausforderungen wie der Klimawandel, die demografische Entwicklung und die Digitale Transformation werden uns langfristig begleiten. Umso wichtiger ist es, auch in diesen angespannten Zeiten nach vorne zu blicken und in zukunftsweisende Themen zu investieren.

Unser diesjähriges Industrie 4.0 Barometer befasst sich genau damit: „Shopfloor Automation“ und „Sustainable Operations“ verdeutlichen, dass die fortschreitende Digitalisierung im Bereich der Produktion gerade in schwierigen Zeiten unabdingbar ist, um durch Effizienzsteigerung wettbewerbsfähig zu bleiben. Denn ein höherer Grad an Automatisierung und Digitalisierung in der Produktion ermöglicht einen effizienteren und damit auch nachhaltigeren Umgang mit Ressourcen. Bei zunehmend knappen Rohstoffen, explodierenden Energiepreisen und Fachkräftemangel ist dies maßgeblich für den erfolgreichen Fortbestand von Unternehmen verantwortlich. Darüber hinaus sind Fähigkeiten wie Flexibilität und Reaktionsfähigkeit in einem sich stetig wandelnden Umfeld wichtige Erfolgsfaktoren.

Transformation und nachhaltiger Unternehmenserfolg werden nur möglich sein, wenn Sie diese Komponenten beherrschen – Top Floor bis Shop Floor, von der Strategie bis zur Umsetzung, von der Entwicklung bis zum Vertrieb, ob eigenständig oder mit einem erfahrenen Partner wie MHP an Ihrer Seite.

Bevor ich Ihnen nun viel Freude beim Lesen wünsche, gilt mein Dank Professor Dr. Johann Kranz von der Ludwig-Maximilians-Universität München, mit dem wir schon zum fünften Mal unser Industrie 4.0 Barometer erheben durften, sowie den über 900 Teilnehmer*innen, Expert*innen und allen Interviewpartner*innen unserer Studie. Gemeinsam arbeiten wir an zukunftsweisenden Lösungen für ein krisenresistentes, digitales und besseres Morgen. Ganz im Sinne unseres Purpose: Enabling You To Shape A Better Tomorrow.

Ich wünsche Ihnen allen das Beste für 2023.

Ihr



Markus Wambach

Member of the Board of Management
MHP Management- und IT-Beratung GmbH

Zusammenfassung

Das Industrie 4.0 Barometer 2023 bietet einen umfassenden Überblick über den aktuellen Stand von Industrie 4.0 bei Unternehmen in verschiedenen Branchen im Jahr 2022. Dazu wurden Unternehmen im DACH-Raum, dem Vereinigten Königreich, den USA und China zu ihren Initiativen und ihrem Fortschritt bei der Digitalisierung befragt. Der Fokus liegt dabei auf den Themen Shopfloor Automation und Sustainable Operations.

Einen großen Einfluss hatten auch 2022 die verschiedenen Krisen, die von den Unternehmen eine hohe Aufmerksamkeit gefordert haben. Das wirkte sich negativ auf das Tagesgeschäft aus, was unter anderem zu einem verlangsamten Fortschritt bei der digitalen Transformation führte. So bestehen vor allem bei den Fokusthemen Automatisierung und Nachhaltigkeit nach wie vor erhebliche Potenziale, die von den Unternehmen noch nicht genutzt werden. Trotz der insgesamt schwierigen Situation konnten in einigen Bereichen auch Verbesserungen im Vergleich zum Vorjahr festgestellt werden. Beispielsweise bei der IT-Sicherheit. Oder bei der Supply Chain – im Vergleich zum Vorjahr können heute deutlich mehr Unternehmen ihre Produkte von der Eingangslogistik bis zum Kund*innenservice verfolgen.

Beim Einsatz von Technologien wie dem Digitalen Zwilling haben Unternehmen noch Nachholbedarf. Ähnlich steht es um das Thema Shopfloor Automation. Automatisierungslösungen sind nur vereinzelt bei den Unternehmen verbreitet. Dies lässt sich auch beim Automatisierungsgrad erkennen, der über alle Unternehmen hinweg stark variiert. Dennoch wird bei der Mehrheit der befragten Unternehmen der autonome Transport als die Technologie mit dem größten Potenzial angesehen. Die meisten Unternehmen haben eine Industrie 4.0-Strategie und wollen neue Technologien einsetzen, orientieren sich jedoch weitestgehend an klassischen ökonomischen Kennzahlen. Häufig verlieren die Unternehmen dadurch den Blick für das große Ganze, sodass Synergien zwischen den einzelnen Technologien außer Acht gelassen werden. Aus diesem Grund zeigt sich aus rein ökonomischer Sicht als größtes Hindernis zur Einführung neuer Technologien die Unsicherheit über den Return on Investment. Ein ähnlicher Widerspruch lässt sich beim Thema Sustainable Operations beobachten. Die Mehrheit der Unternehmen verfügt über eine Nachhaltigkeitsstrategie. Wenn es jedoch um die konkrete Umsetzung und Implementierung geht, schneiden die meisten befragten Unternehmen noch schlecht ab, da es an der tatsächlichen Umsetzung von Maßnahmen fehlt. Im Gegensatz dazu stehen die Aktivitäten im Bereich Corporate Social Responsibility. Hier beweisen die Unternehmen durchweg Engagement in der Zielsetzung sowie bei der Implementierung.

Die Unternehmen entwickeln sich weiter und es sind trotz der Krisen keine Rückschritte in Bezug auf Industrie 4.0 zu erkennen. Die Geschwindigkeit, in der die Digitalisierung fortschreitet, wird allerdings langsamer. Dies ist zum Teil auf die aktuellen Krisen und deren Herausforderungen zurückzuführen. Zum anderen fehlt es häufig an Kompetenzen und Fachwissen innerhalb der Unternehmen, sei es durch fehlende Möglichkeiten zur Weiterbildung oder fehlendes Fachpersonal. Es hat sich im Lauf des vergangenen Jahres im Hinblick auf die Corona-Pandemie und den Krieg in der Ukraine gezeigt, dass die Anzahl der Herausforderungen weiter zugenommen hat. Zudem kann es jederzeit zu unerwarteten Ereignissen kommen, was resiliente Unternehmensstrukturen erfordert. Diese resilienten Unternehmensstrukturen müssen als Fähigkeit zur permanenten Verbesserung durch Veränderung verstanden werden und nicht, wie viele Interpretationen deuten, als Bewahrung des Status quo. Nur wer sich jetzt auf seine Industrie 4.0- und Nachhaltigkeits-Strategien konzentriert, diese konsequent umsetzt, die marktspezifischen Chancen und Hemmnisse erkennt und zu seinem Vorteil nutzt, wird auch in Zukunft profitabel agieren können.

Schlüssel- ergebnisse

Allgemein



Return on Invest (ROI) hat größte Relevanz: Wirtschaftlichkeit hat bei der Entscheidung, Industrie 4.0-Technologien zu nutzen, höchste Priorität. Nachhaltigkeits-, Qualitäts-, Flexibilitäts- und Effizienzsteigerungen spielen eine untergeordnete Rolle.

Hemmnis Fachkräftemangel: Der Mangel an qualifizierten Mitarbeitenden sowie fehlende Weiterbildungsmaßnahmen sind immer noch die größten Hindernisse bei der Implementierung von Industrie 4.0-Technologien.

Cyber Security noch präsenter: Durch steigende Angriffe auf die IT-Infrastruktur ist IT-Sicherheit deutlich stärker in den Fokus der Unternehmen gerückt.

Erhöhte Lieferketten-Resilienz: Die Unternehmen haben aus den vergangenen Krisen gelernt und können mittlerweile durch erfolgreiche Implementierung von Industrie 4.0-Technologien die Transparenz der Supply Chain erhöhen.

Shopfloor Automation



Nur die Hälfte aller Prozesse sind automatisiert:

Unternehmen überschätzen sowohl ihre eigenen Kompetenzen als auch den Umsetzungsstand bezüglich der Automatisierung ihres Shopfloors.

Falsche Rationalisierung: Durch den Fokus auf Wirtschaftlichkeit werden Investitionen in ganzheitliche Automatisierungslösungen vernachlässigt, sodass mehrheitlich nur Insellösungen umgesetzt werden.

Fahrerlose Transportsysteme (AGVs) als bedeutendste Schlüsseltechnologie: Unternehmen sehen in AGVs das größte Potenzial; gleichzeitig sind sie die am weitesten verbreitete Industrie 4.0-Technologie.

Sustainable Operations



Nachhaltigkeit mangelhaft: Nachhaltigkeitsmaßnahmen werden von Unternehmen nicht konsequent und ganzheitlich umgesetzt – Wirtschaftlichkeit geht vor.

Vorreiter USA: Die Kreislaufwirtschaft wird vor allem in den USA und UK vorangetrieben, während die DACH-Region und China noch Nachholbedarf haben.

Zu große Hürden, zu unsichere Zukunftsaussichten:

Die hohen Anfangsinvestitionen bremsen den tiefgreifenden Wandel zu nachhaltigem Wirtschaften.

1.0



Barometer Vorstellung



LAB--359

[x1] 1.25" PVC ELBOW [x1]
[x2] 3.35" ACCFF [x1]
[x3]

PROBLEM TYPE: INCUR
PIPE WORK: MONITORING
E: EXHAUST PRESSURE
CLOUD CALL: MONITORING WORKS
74... 155X1000
99... 155X1000

machines

S/N 212793
DATA FACTORY

SUMMARY

Diagram	Quick start	PROPERTIES	0 TAGS
Datasets 3	Pipelines 2	Linked services 4	Data Stores 3
Run errors 0	IngressPipeline		
	MapOutPipeline		

OPERATIONS

Events in the past weeks

Alert rules S/N 212793

0 rules

C-8F

C-8H

Industrie 4.0 ist keine ferne Zukunftsvision mehr, sondern in vielen Unternehmen längst Realität. Wie diese Realität in Detail aussieht, welches Verständnis von Industrie 4.0 vorherrscht und mit welchem Reifegrad Technologien eingesetzt werden, erfasst das Industrie 4.0 Barometer für Unternehmen mit verschiedener Größe und aus verschiedenen Branchen. Damit bildet es einen Benchmark zum Entwicklungsstand und zum Einsatz verschiedener Technologien und Initiativen. Auf diese Weise gibt es Aufschluss über Lücken und Potenziale in Bezug auf Industrie 4.0. Außerdem zeigt das Industrie 4.0 Barometer, wie Unternehmen Lücken schließen, Potenziale nutzen und ihren Vorsprung ausbauen können.

1.1 Inhalte der Studie

Um Unternehmen einen fundierten Überblick zu geben, hat MHP gemeinsam mit der Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU) das mittlerweile fünfte Industrie 4.0 Barometer erstellt. Die Ergebnisse dieser Benchmark-Studie zeigen wichtige Erkenntnisse über den Status quo der Industrie 4.0-Aktivitäten bei Unternehmen im DACH-Raum, dem Vereinigten Königreich, den USA und China.

Der zugrunde liegende Fragebogen basiert alljährlich auf den vier Themenclustern:

- **Technologie:** Effizienter Einsatz von Industrie 4.0-Lösungen
- **IT-Integration:** Erhöhung der Leistungsfähigkeit der unternehmensinternen IT-Infrastruktur
- **Strategie und Ziele:** Strategischer Fokus von Industrie 4.0-Aktivitäten
- **Treiber und Hemmnisse:** Positive und negative Faktoren für die Implementierung von Industrie 4.0-Lösungen

Zusätzlich finden in jedem Jahr aktuelle Digitalisierungsthemen Einzug in die Studie. 2022 wurden die folgenden Fokusthemen genauer untersucht:

- **Shopfloor Automation:** Das Gestalten von operativen Prozessen in der Produktion, welche durch die Automatisierung effizienter und flexibler werden.
- **Sustainable Operations:** Die Verfolgung einer nachhaltigen Ressourcennutzung, bei der negative Umwelteinflüsse reduziert werden und zugleich ein profitabler sowie zukunftsgerichteter Betrieb ermöglicht wird.

1.2 Expert*innen-interviews und Success Stories

Zusätzlich zur Auswertung der Umfrageergebnisse enthält jedes Industrie 4.0 Barometer Interviews mit Expert*innen aus der Industrie sowie Success Stories zum Einsatz von Industrie 4.0-Lösungen in der Praxis. Dieses Jahr analog zur Umfrage mit Beiträgen aus der DACH-Region, China, dem Vereinigten Königreich und den USA. Die Gesprächspartner*innen der Interviews wurden außer nach den Fokusthemen auch nach ihrer persönlichen Einschätzung zum aktuellen Entwicklungsstand der Industrie bei der digitalen Transformation sowie zu Anwendungsbeispielen und Digitalisierungsinitiativen innerhalb ihrer eigenen Organisation befragt. Geführt wurden Gespräche mit folgenden Industrievertretern:

- **Michael Straughan**
Chief Operating Officer (COO) (Aston Martin)
- **José Gascon**
Head of Digital Industrial Affairs Technology Expertise and Innovation (Sanofi)
- **Dr. Frank Scheppe**
Leiter Operations (Läpple Automotive)

In den Success Stories werden erfolgreiche Anwendungsfälle von Industrie 4.0-Lösungen und -Technologien beleuchtet. Dabei werden neben den initialen Herausforderungen der Anwender*innen auch die Vorgehensweise für die Implementierung der Lösung sowie die wichtigsten Ergebnisse aufgezeigt. Als Vorzeigeprojekt im Bereich Shopfloor Automation wird ein Anwendungsfall vorgestellt, bei dem der MHP FleetExecutor bei Faurecia zum Einsatz kommt. Die simulationsbasierte und prozessübergreifende Lageroptimierung von hochautomatisierten Systemen wird im Rahmen einer weiteren Success Story bei Fiege Logistik aufgezeigt. Die Success Story zur „FlexFactory“, einem Joint Venture von MHP mit Porsche und Munich RE runden das Kapitel Shopfloor Automation mit einem neuen Ansatz zur flexiblen und nachhaltigen Produktion ab und stellen damit den Übergang zu Sustainable Operations dar. Abschließend wird das Datenökosystem Catena-X im Kontext der Volkswagen AG als Success Story im Bereich Sustainable Operations präsentiert.

1.3 Teilnehmer*innen der Studie

Die Ergebnisse des Industrie 4.0 Barometers 2023 beruhen auf den Antworten von 899 Teilnehmer*innen aus dem deutschsprachigen Raum (DACH, 239 Befragte), dem Vereinigten Königreich (226 Befragte), den USA (224 Befragte) und China (210 Befragte) (Abb. 1).



Abb. 1: Verteilung der Befragten nach den Regionen n=899

Der Blick auf die beteiligten Unternehmensgrößen der Befragten zeigt ein heterogenes Bild. Bei knapp 53 Prozent der teilnehmenden Unternehmen handelt es sich um kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) mit unter 1.000 Mitarbeiter*innen. Ungefähr 26 Prozent der Unternehmen beschäftigen 1.000–9.999 Mitarbeiter*innen, 21 Prozent mehr als 10.000 (Abb. 2). Befragt wurden Personen aller Hierarchieebenen – von der operativen Basis bis zur Vorstandsebene. Etwa drei Viertel der Befragten lassen sich hierarchisch den oberen drei Ebenen zuordnen (Abb. 3).



Abb. 2: Verteilung der Befragten nach der Unternehmensgröße n=899

Hierarchieebenen der Befragten

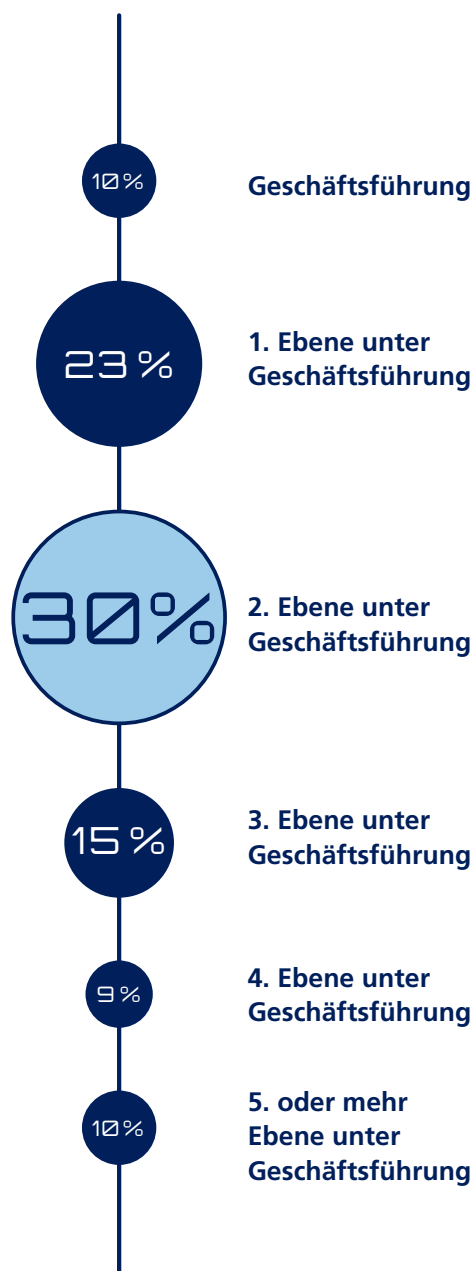


Abb. 3: Hierarchieebenen der Befragte n=899

Branchenzugehörigkeit der Befragten

Am diesjährigen Industrie 4.0 Barometer nahmen Mitarbeiter*innen aus mehr als **20 Branchen** teil. Mit ...

26%



am stärksten vertreten ist die **Automobilindustrie**, es folgen Kommunikation und Werbung (12 %) sowie der Maschinen- und Anlagenbau (10 %).

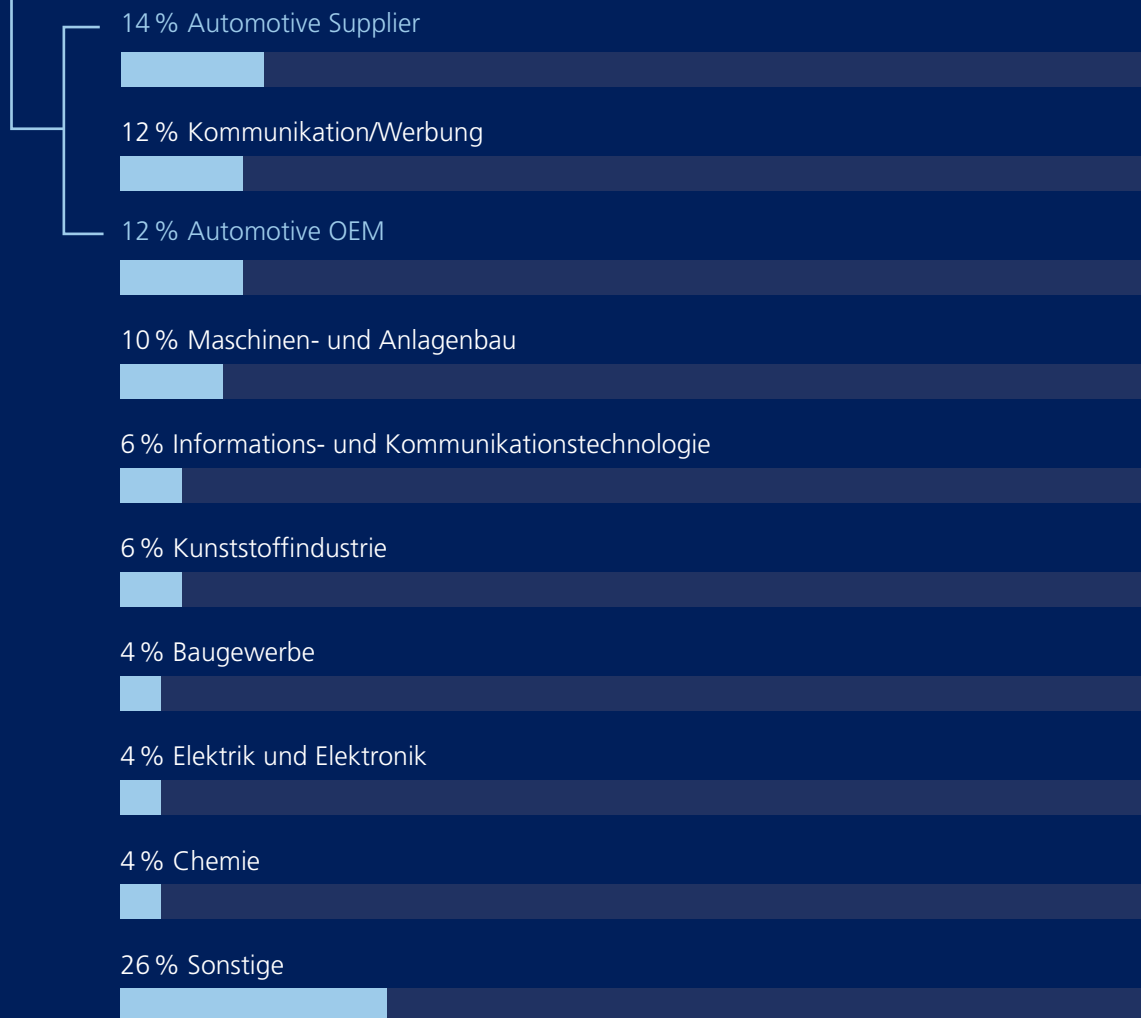
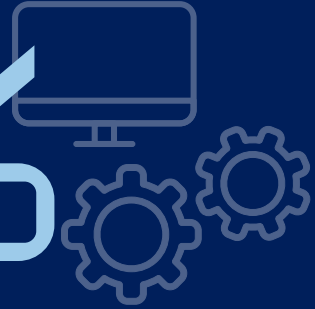


Abb. 4: Verteilung der Befragten nach Branche n=899

Zugehörigkeit **Fachabteilung** der Befragten

Die Teilnehmer*innen der Studie kommen vorwiegend aus den Fachabteilungen der **Produktion** und **IT** mit insgesamt

36%



Dies entspricht somit den Schwerpunkten des Industrie 4.0 Barometers.

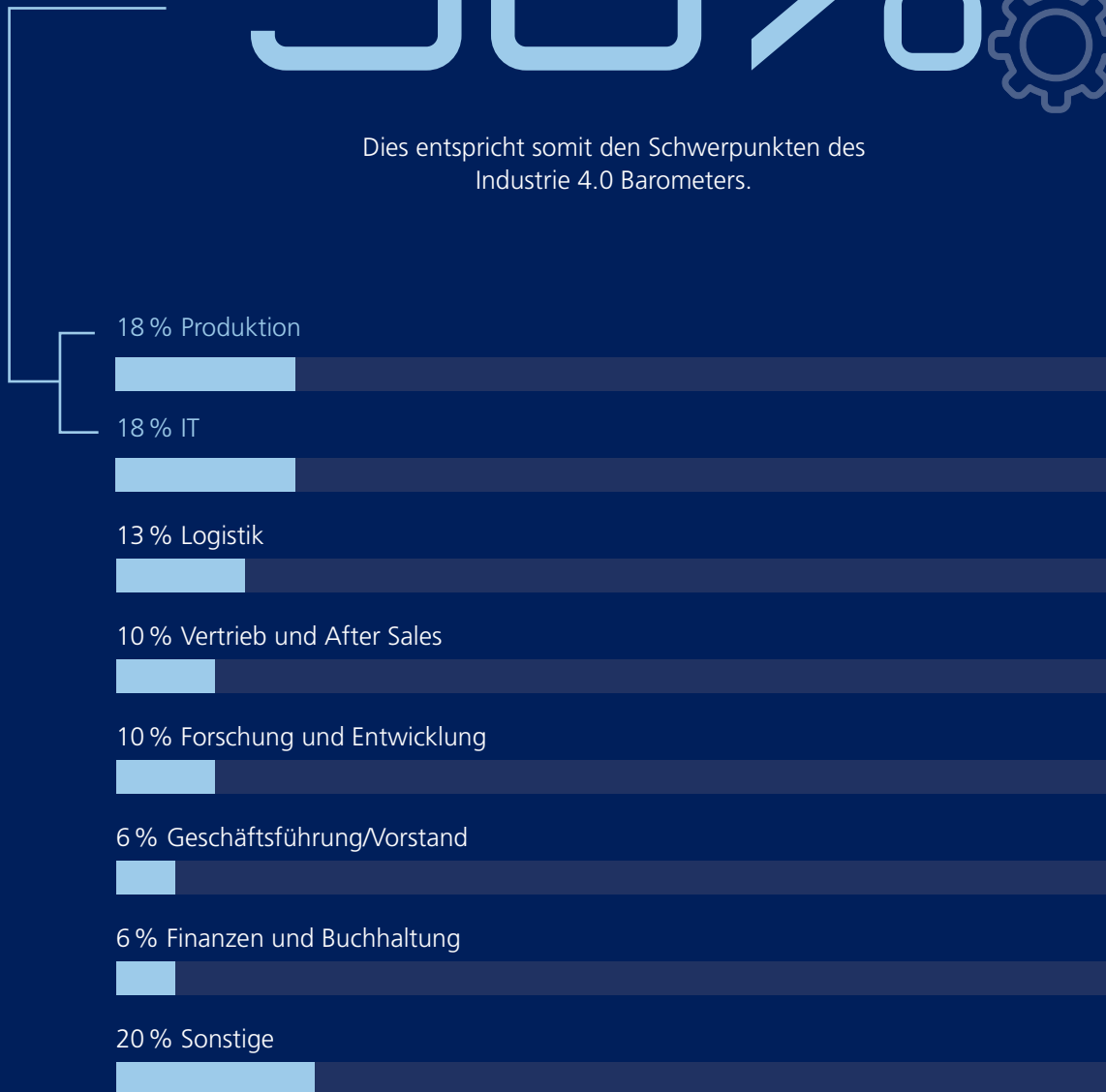


Abb. 5: Verteilung der Befragten nach Fachabteilung n=899

The background is a blue-tinted image of a modern industrial factory floor. Overlaid on this are various digital and data-related graphics, including a large circular gauge with '80%' inside, several bar charts of varying heights, and some faint, illegible text that appears to be code or technical specifications. The overall aesthetic is high-tech and futuristic.

2.0

Ergebnisse der Studie



2.1 Status quo der Industrie 4.0

Der Begriff Industrie 4.0 ist mittlerweile seit über zehn Jahren in Gebrauch. Das Thema an sich, die damit assoziierte Hightech-Strategie und vor allem die notwendige Transformation sind jedoch aktueller denn je. Denn Unternehmen sehen sich derzeit ganz besonders in zwei Dimensionen herausgefordert:

Erstens werden die dringend notwendigen Transformationsprozesse nur schleppend umgesetzt. Die Gründe hierfür sind sowohl technischer als auch gesellschaftlicher Natur. Die Bedeutung von Software für Produktion und Produkte nimmt in allen Branchen immens zu. Gleichzeitig sind aufgrund des in allen Bereichen gewachsenen Bewusstseins für die Notwendigkeit, nachhaltig zu handeln, weitere gewaltige Aufgaben auf die Agenda der Unternehmen gerückt, die zuvor nicht mit dem nötigen Engagement verfolgt wurden. Außerdem werden die Folgen des demografischen Wandels immer stärker spürbar; der damit in Verbindung stehende Fachkräftemangel führt dazu, dass die Transformation langsamer abläuft oder ganz zum Stillstand kommt. Hinzu kommen neue branchenspezifische Herausforderungen. In der Automobilindustrie beispielsweise der mit dem Akronym CASE (connected, autonom, shared, electric) kenntlich gemachte Wandel. Automobilhersteller und -zulieferer müssen sich nicht nur an diesen Wandel anpassen, sondern sich auch disruptiven Innovationen stellen. Dies wird auch im Interview mit dem COO von Aston Martin, Michael Straughan, anhand konkreter Anwendungsfälle zum Beispiel im Bereich der Produktionsautomatisierung erläutert. Darüber hinaus stellt Dr. Frank Scheppe, Leiter Operations bei Lápplé Automotive, im Interview den Digitalisierungsansatz des Unternehmens aus Sicht eines mittelständischen Automobilzulieferers vor.

Zweitens sind insbesondere in der unmittelbaren Vergangenheit spontane und unvorhersehbare Ereignisse und Krisen aufgetreten – sei es die Corona-Pandemie oder der Krieg in der Ukraine. Diese Krisen überlagern die ohnehin schon enormen Herausforderungen der digitalen Transformation oder verstärken sie sogar zusätzlich. Und sie haben sehr deutlich gemacht, dass ein so rasantes Wachstum, wie wir es in den zurückliegenden 70 Jahren erlebt haben, nicht mehr ohne Weiteres realisierbar ist. Diese herausfordernden Zeiten verlangen es, den Fokus zu schärfen und sich auf Maßnahmen und Initiativen zu konzentrieren, die bei der Lösung von aktuellen und künftigen komplexen Problemen helfen. Dabei kann eine Krise als Anlass und

Chance betrachtet werden, aktuelle Produktionssysteme und -prozesse zu überdenken und mithilfe von innovativen Lösungen zu transformieren. Industrie 4.0 liefert dafür die erforderlichen Lösungen. Sie tragen dazu bei, die durch die Krisen hervorgebrachten Herausforderungen zu bewältigen und ein flexibles sowie resilientes Unternehmen zu schaffen. Zum Beispiel kann mit intelligenten und automatisierten Systemen die Rohstoffknappheit umgangen oder zumindest abgefedert werden. So könnte ein flexibles Produktionssystem bei fehlendem Material die Programmplanung kurzfristig anpassen und damit Stillstandzeiten verringern. Neben den kurzfristig aufgetretenen politischen und wirtschaftlichen Krisen besteht seit Langem eine zusätzliche globale Herausforderung: der Umgang mit dem Klimawandel sowie die damit verbundene Transformation hin zu einer ressourcenschonenden und klimaneutralen Produktion.

Nachhaltigkeit und die Optimierung der Produktion sind auf den ersten Blick gegensätzliche Ziele. Die Erreichung beider Ziele kann durch Industrie 4.0 realisiert werden. Denn Nachhaltigkeit und Industrie 4.0 sind keine Gegensätze, sondern ermöglichen und befähigen sich gegenseitig. Es wird deutlich, dass die Produktion im Spannungsfeld mehrerer Herausforderungen steht – insbesondere Kosten, Flexibilität, Zeit, Qualität, Globalisierung und Sicherheit bzw. Resilienz. Wie weit Unternehmen bei der Implementierung von Industrie 4.0 sind, welche Unterschiede sich im internationalen Vergleich erkennen lassen, welche Best Practices sinnvoll sind und wie die Meinungen verschiedener Expert*innen aussehen – all das wird im Rahmen dieser Studie vorgestellt.

Umfrageergebnisse

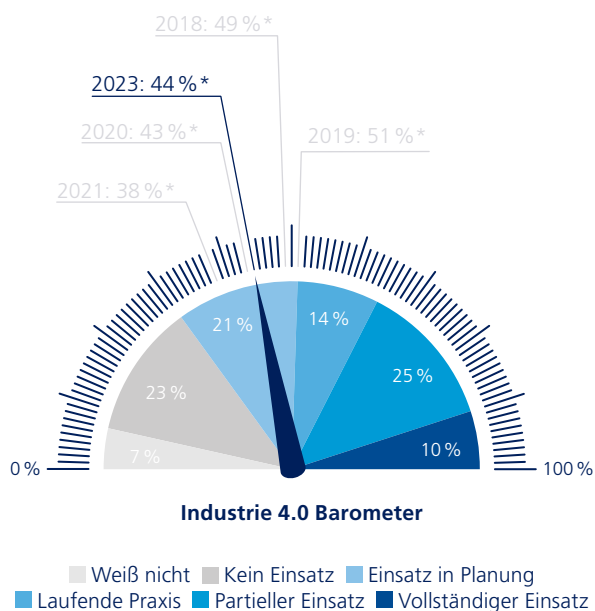
An Vorteilen und Potenzialen von Industrie 4.0 mangelt es nicht. Inwieweit diese allerdings in der Praxis genutzt werden, zeigen die Umfrageergebnisse dieser Studie. Der Begriff Industrie 4.0 und innovative Technologien gehen Hand in Hand, denn erst durch die Fähigkeit, diese zielführend, gewinnbringend und skalierbar umzusetzen, wird der Weg hin zu Industrie 4.0 ermöglicht. Eines der zentralen Probleme, mit dem sich die Unternehmen weltweit in den vergangenen Jahren beschäftigt haben, ist die Versorgung der Produktion mit Material. Das Problem ist eine korrekte Planung. Die ist wegen der globalen Volatilität und den komplexen Lieferketten kaum möglich. Mit modernen Technologien, welche beispielsweise die Ortung von Teilen in der Lieferkette ermöglicht, kann diese Komplexität abgebildet und damit kontrollierbar gemacht werden. Immerhin 14 Prozent der befragten Unternehmen haben Technologien, mit

denen sich Einzelteile von Produkten beziehungsweise Endprodukte orten lassen, vollständig im Einsatz, 28 Prozent partiell (Abb. 6). Das ist eine deutliche Verbesserung gegenüber dem Vorjahr, als nur 8 Prozent der Teilnehmer*innen angaben, dass die Ortung vollständig möglich sei. Im Ländervergleich zeigt sich, dass vor allem die Unternehmen in den USA und aus dem Vereinigten Königreich zu kämpfen haben. Dementgegen sind solche Probleme für die befragten chinesischen Unternehmen nur in sehr geringem Ausmaß vorhanden. Bei der Frage nach der Ausstattung von Produktionsanlagen und -systemen mit Sensoren zur

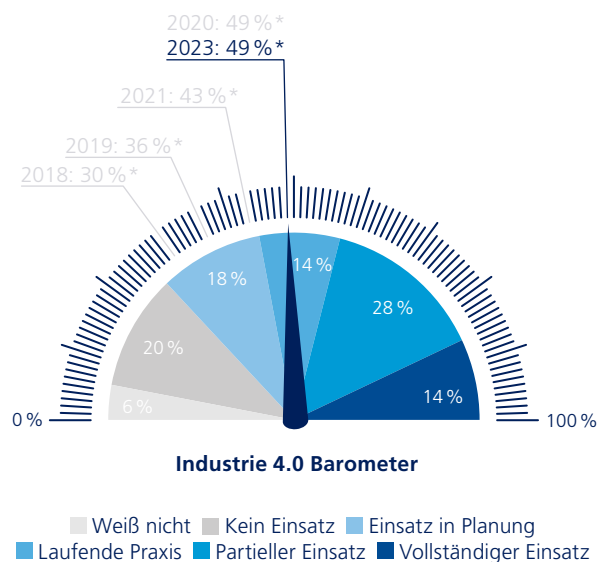
Aufzeichnung von Umweltparametern und Zustandsdaten hingegen lässt sich kein signifikanter Fortschritt erkennen. Bei 35 Prozent der Unternehmen sind Sensoren vollständig oder zumindest partiell im Einsatz. Knapp ein Viertel der befragten Unternehmen setzen Sensoren nach wie vor überhaupt nicht in diesem Kontext ein. Bei der Betrachtung des Barometerwerts ist zu erkennen, dass die Unternehmen in beiden Bereichen, der Erfassung von Zustandsdaten und Ortung in der Wertschöpfungskette, sich im Vergleich zu 2021 um sechs Prozentpunkte verbessert haben.

Welchen Umsetzungsstand hat Ihr Unternehmen erreicht?

Unsere Anlagen und Systeme in Produktion, Lager und Logistik sind mit Sensoren ausgestattet, um Umweltparameter und Zustandsdaten aufzunehmen und zu übertragen.



In meinem Unternehmen können alle Einzelteile unserer Produktion über die gesamte Wertschöpfungskette (von Eingangslogistik über Produktion bis hin zum Kund*innenservice) geortet werden.



*Barometerwert: Gewichtetes arithmetisches Mittel als Prozentwert

Abb. 6: Technologische Ausstattung entlang der gesamten Wertschöpfungskette

Bei weiter fortgeschrittenen Technologien wie dem Digital Twin sind Anwendungsquote und Adaption-rate etwas geringer. Hier wird von circa 30 Prozent der Befragten angegeben, dass ihr Unternehmen zur Simulation, Steuerung und Verbesserung von Produktionseinrichtungen, Produkten oder der gesamten Logistik einen digitalen Zwilling vollständig oder partiell nutzt. Der Anteil der Unternehmen, die überhaupt keinen digitalen Zwilling einsetzen, liegt mit etwa 30 Prozent

höher als der Anteil der Unternehmen, die auf den Einsatz von Sensoren zur Aufzeichnung von Umweltparametern verzichten (Abb. 7). Bei der Betrachtung des Barometerwerts zeigt sich deutlich, dass Unternehmen im Vergleich zum letzten Jahr ihre Aktivitäten zur Implementierung eines digitalen Zwillings in der Logistik ausgebaut haben, mit einer Steigerung von 11 Prozentpunkten. Bei den Produkten ist die Nutzung der Technologie jedoch leicht zurückgegangen.

"IIoT ist eine der vielversprechendsten Technologien der Industrie 4.0. Es zeigt sich jedoch in den Ergebnissen des Industrie 4.0 Barometers 2023, dass nur etwa ein Drittel aller Unternehmen bereits Sensoren im Einsatz haben und die Vorteile von IIoT nutzen. Ein Trend zur Datenerfassung und Vernetzung von Anlagen und Systemen in Produktion, Lager und Logistik ist jedoch feststellbar.

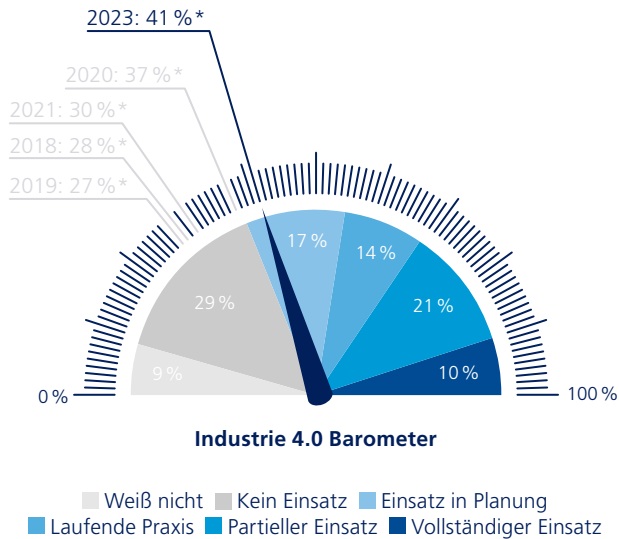
Die Herausforderung zur bestmöglichen Nutzung der Vorteile von IIoT, wie Effizienz, Produktivität und Kosteneinsparungen ist die Implementierung von ganzheitlichen Lösungen in allen Bereichen der Produktion."

Dr. Walter Heibey

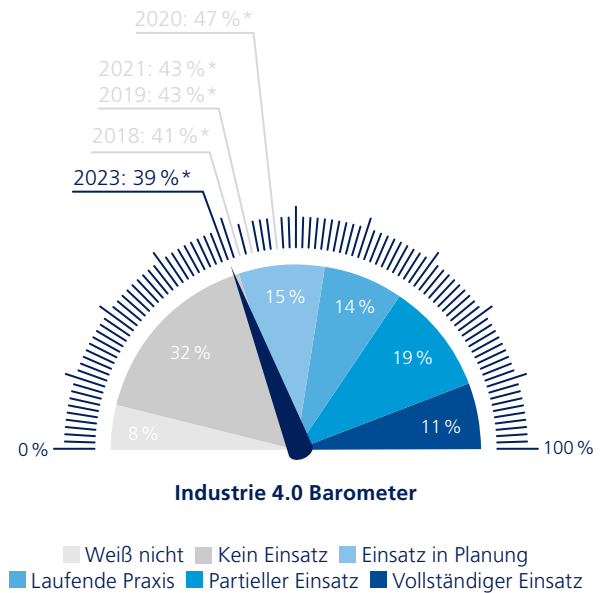
Partner, Operations Performance & Strategy, MHP

In meinem Unternehmen gibt es zur Simulation, Steuerung und Optimierung ein Prozess- und Zustandsdaten erfassendes digitales Abbild von ...

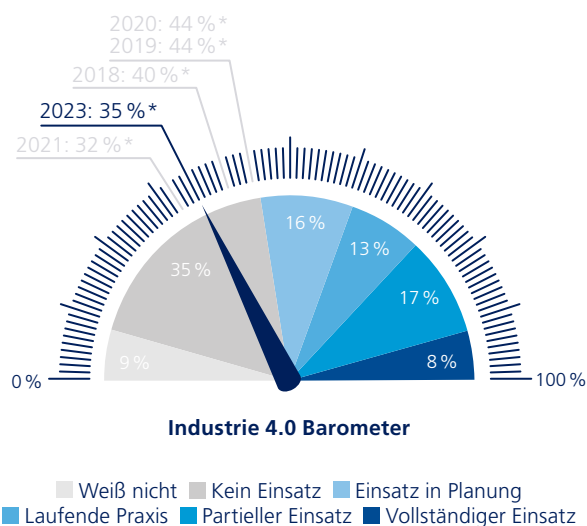
... unserer gesamten Logistik (Eingang und Ausgang).



... unseren Produkten.



... unseren Produktionseinrichtungen (z. B. Werke, Maschinen, Fahrzeuge).



*Barometerwert: Gewichtetes arithmetisches Mittel als Prozentwert

Abb. 7. Verbreitung des digitalen Zwillings

Sehr gut erkennbar ist, wie vorteilhaft ein*e Chief Information Officer (CIO) in der Geschäftsführung für die Digitalisierung des gesamten Unternehmens ist. Bei 69 Prozent der Unternehmen mit CIO in der Geschäftsführung ist die IT-Architektur modular aufgebaut, während nur 38 Prozent der Unternehmen ohne CIO in der Geschäftsführung über eine modulare IT-Architektur verfügen (Abb. 8). Ähnlich sieht es bei echtzeitfähigen Kommunikationsnetzen wie 4G/5G

und WAN in den Werken aus: Über 70 Prozent der Unternehmen mit CIO in der Geschäftsführung haben eine solche Infrastruktur installiert, bei den Unternehmen ohne CIO in der Geschäftsführung sind es nur 55 Prozent (Abb. 9). Diese und weitere Mehrwerte sollen Unternehmen dazu veranlassen, den hohen Stellenwert eines/einer CIO als Teil der Geschäftsführung anzuerkennen und notwendige Maßnahmen einzuleiten, falls das noch nicht der Fall ist.

Einfluss eines CIOs in der Geschäftsführung auf die IT-Architektur der Unternehmen

Unsere IT-Architektur ist modular aufgebaut, d. h. über definierte Schnittstellen können Software-Module schnell integriert und zusammengefügt werden.

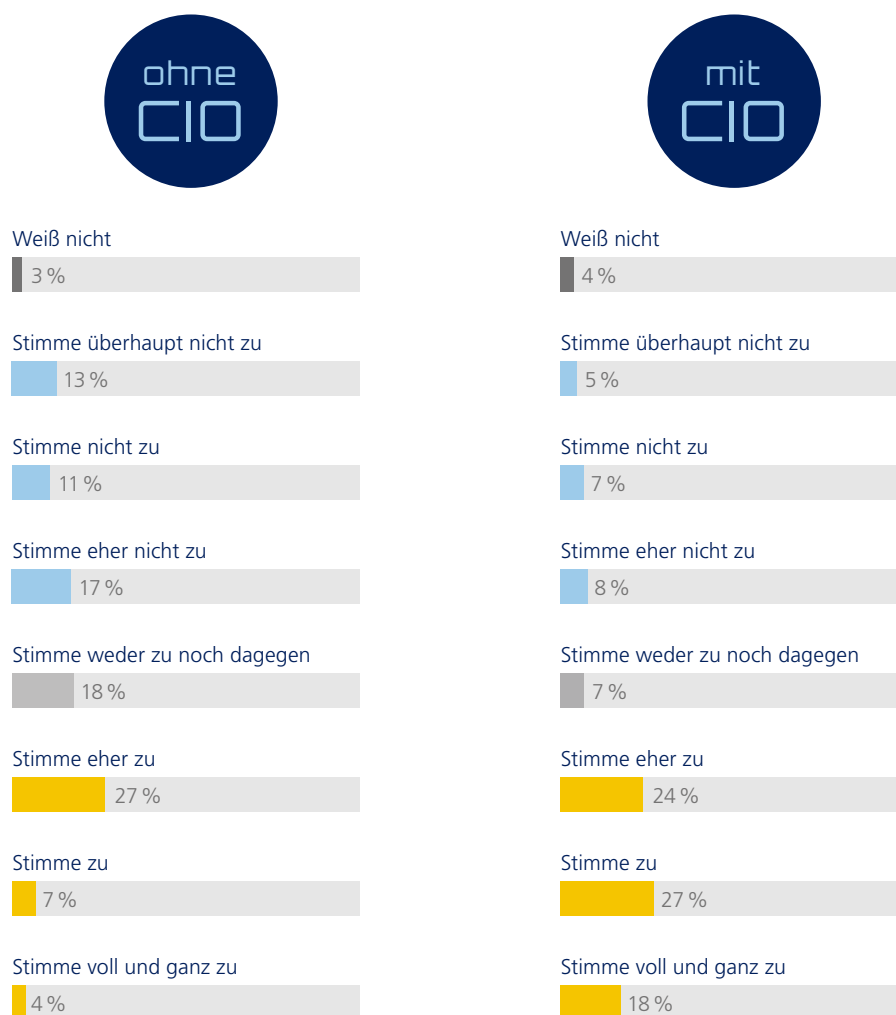


Abb. 8: IT-Architektur mit/ohne CIO in der Geschäftsführung

Einfluss eines CIOs in der Geschäftsführung auf die Kommunikationsnetze der Unternehmen

Unsere Werke verfügen über hoch verfügbare und echtzeitfähige Kommunikationsnetze (z. B. 4/5G, Enterprise WAN).

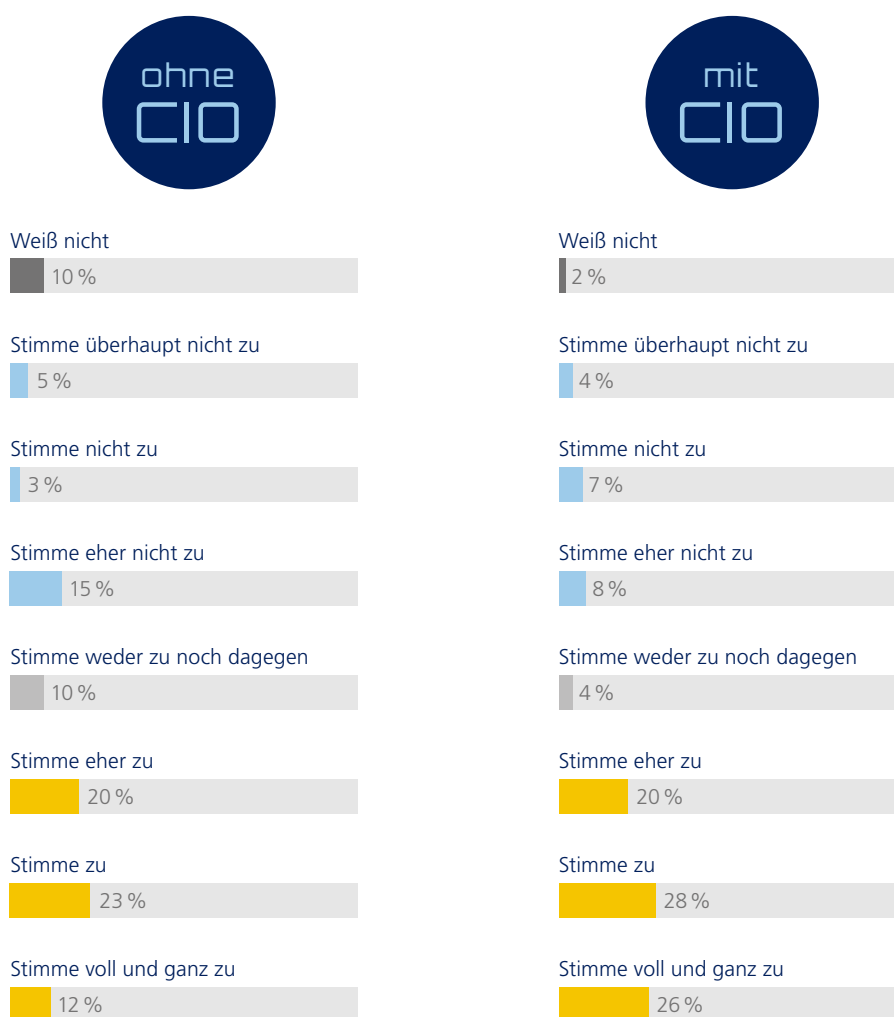


Abb. 9: Kommunikationsnetze mit/ohne CIO in der Geschäftsführung

Aktuell ist eine Zunahme von Hackerangriffen auf Unternehmen zu beobachten. Nahezu wöchentlich gibt es in den Medien neue Meldungen über stillgelegte IT-Infrastrukturen, Datendiebstähle und deshalb handlungsunfähige oder geschädigte Unternehmen.

Offensichtlich erzielen diese Nachrichten eine Wirkung. So konnten wir beobachten, dass IT-Sicherheit inzwischen hoch priorisiert ist und die eigenen Kompetenzen in diesem Bereich einen hohen Stellenwert haben: Beispielsweise hat mit 64 Prozent die Mehrheit der Befragten den Zugriff auf Unternehmensdaten



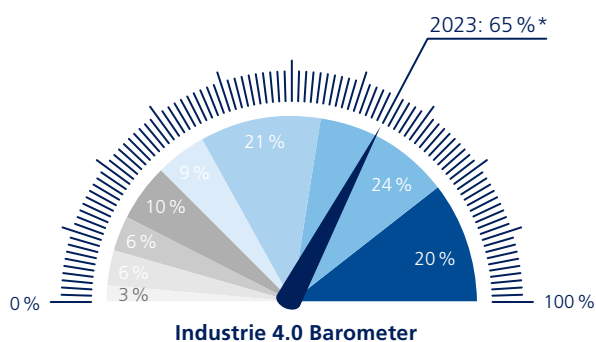
Weitere Informationen zu diesem Thema finden Sie in unserem Cyber Security Risk Report.

durch ein einheitliches Berechtigungskonzept geregelt (Abb. 10). Ähnlich hohe Werte sind in Bezug auf die vorhandene Kompetenz zur Abwehr von Cyber-Angriffen innerhalb der westlichen Unternehmen sowie die Bedeutung und den Einfluss des IT-Sicherheitsmanage-

ments auf wichtige Unternehmensentscheidungen zu verzeichnen. Wie in der letztjährigen Umfrage hinken die chinesischen Unternehmen auch dieses Jahr allgemein stark beim Thema IT-Sicherheit hinterher, besonders im Vergleich zu den westlichen Unternehmen.

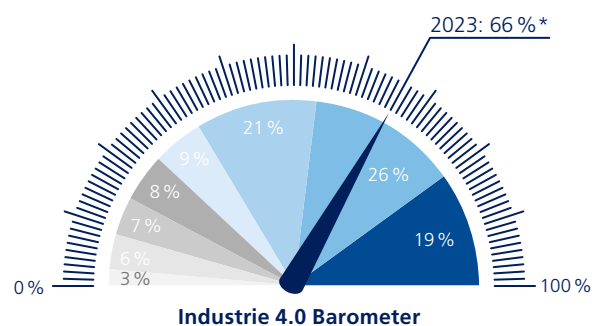
Status der IT-Sicherheit in den Unternehmen

Um Cyber-Angriffe abzuwehren, besitzt unser Unternehmen umfassende und ausreichende Kompetenzen.



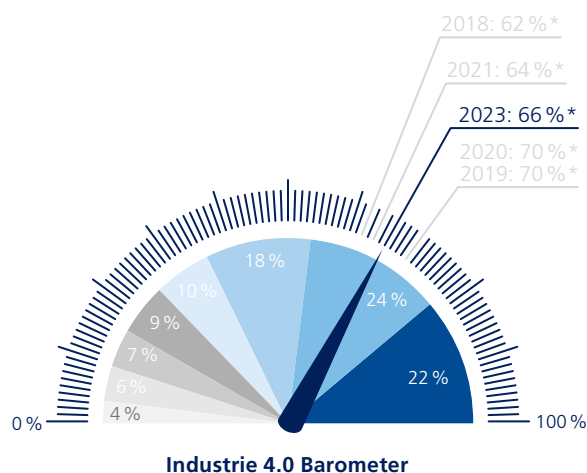
Weiß nicht Stimme überhaupt nicht zu Stimme nicht zu
 Stimme eher nicht zu Stimme weder zu noch dagegen
 Stimme eher zu Stimme zu Stimme voll und ganz zu

Das IT-Sicherheitsmanagement unseres Unternehmens besitzt einen hohen Stellenwert und Einfluss auf wichtige Unternehmensentscheidungen.



Weiß nicht Stimme überhaupt nicht zu Stimme nicht zu
 Stimme eher nicht zu Stimme weder zu noch dagegen
 Stimme eher zu Stimme zu Stimme voll und ganz zu

Der Zugriff auf Unternehmensdaten ist durch ein einheitliches Berechtigungskonzept geregelt.



Weiß nicht Stimme überhaupt nicht zu Stimme nicht zu
 Stimme eher nicht zu Stimme weder zu noch dagegen
 Stimme eher zu Stimme zu Stimme voll und ganz zu

*Barometerwert: Gewichtetes arithmetisches Mittel als Prozentwert

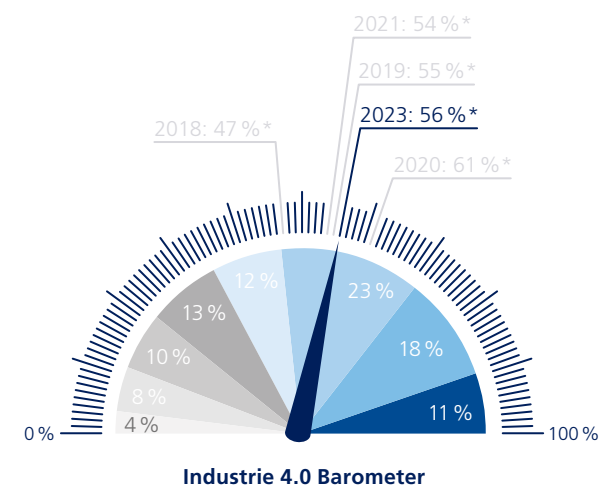
Abb. 10.: IT-Sicherheit

Weniger positiv sieht es aktuell bei der Skalierbarkeit der IT-Infrastruktur aus. Hier mühen sich die Unternehmen noch ab, die IT-Infrastruktur beispielsweise mithilfe von Cloud-Lösungen schnell und abhängig vom Bedarf nach oben oder unten skalieren zu können. Auch die Anbindung von Geschäftspartnern in die IT-

und Kommunikationssysteme über API-Schnittstellen ist noch ausbaufähig (Abb. 11). Im Vergleich zum letzten Jahr konnte auch nur eine minimale Verbesserung in beiden Bereichen bei der Betrachtung des Barometerwerts erzielt werden.

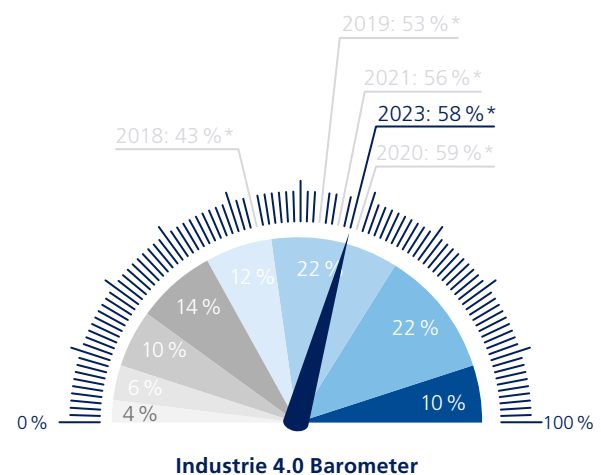
Skalierbarkeit der IT-Systeme in den Unternehmen

Wir können Geschäftspartner flexibel und schnell in unsere IT- und Kommunikationssysteme einbinden (z. B. über APIs).



Weiß nicht Stimme überhaupt nicht zu Stimme nicht zu
 Stimme eher nicht zu Stimme weder zu noch dagegen
 Stimme eher zu Stimme zu Stimme voll und ganz zu

Wir können unsere IT-Infrastruktur schnell nach oben bzw. unten skalieren (z. B. durch Cloud-Lösungen).



Weiß nicht Stimme überhaupt nicht zu Stimme nicht zu
 Stimme eher nicht zu Stimme weder zu noch dagegen
 Stimme eher zu Stimme zu Stimme voll und ganz zu

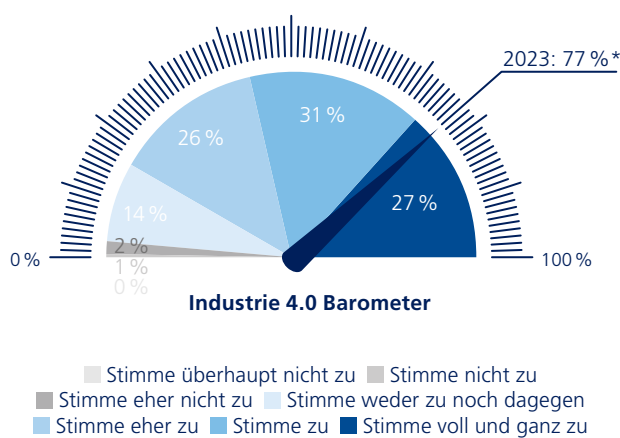
*Barometerwert: Gewichtetes arithmetisches Mittel als Prozentwert

Abb. 11: Skalierung von IT-Systemen

Ein in der Praxis bewährter Ansatz, um das Scheitern von Projekten im Industrie 4.0-Umfeld zu minimieren, ist die frühzeitige Einbindung der IT-Abteilung in diese Projekte. So stimmten 58 Prozent der Befragten der Aussage zu, dass Projekte im Industrie 4.0-Umfeld erfolgreicher sind, wenn die IT-Abteilung frühzeitig miteinbezogen wird (Abb. 12).

Einbindung der IT

Projekte im Industrie 4.0-Umfeld sind erfolgreicher, wenn die IT-Abteilung frühzeitig mit einbezogen wird.



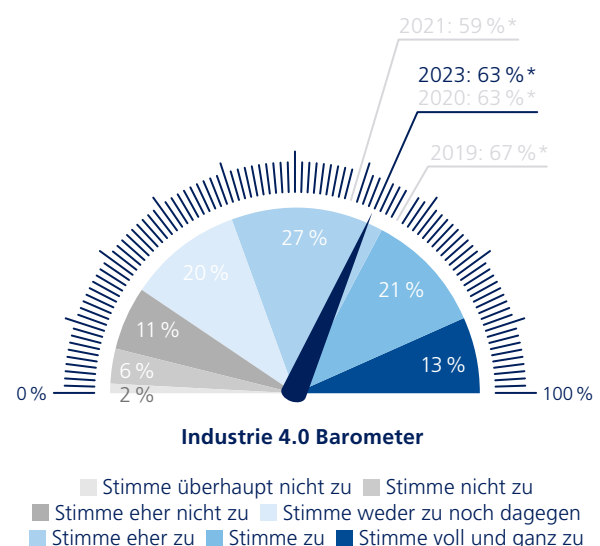
*Barometerwert: Gewichtetes arithmetisches Mittel als Prozentwert
Abb. 12: IT-Business Zusammenarbeit

Während also in manchen Bereichen die Digitalisierung und damit auch die Industrie 4.0 voranschreitet, stagniert die Entwicklung in anderen Bereichen. Die Gründe dafür sind vielfältig. Ein wesentlicher Aspekt sind die Schwierigkeiten bei der Kalkulation des Return on Investment: Bei einer neuen Maschine lassen sich die (monetären) Vorteile der Investition und die anfallenden Kosten sehr leicht ins Verhältnis setzen und zudem mit vorangegangenen Investitionen vergleichen. Der Vorteil einer verbesserten Datenanalyse, eines Digital Twins oder einer hohen Skalierbarkeit sind hingegen schwer zu beziffern. Ein weiterer Aspekt ist die Legacy-IT. Es gaben 61 Prozent der Teilnehmer*innen an, dass etablierte und historisch gewachsene Systeme die Integration erschweren (Abb. 13). Das liegt im Wesentlichen daran, dass diese Systeme häufig auf nicht universell kompatiblen Daten basieren, deshalb nicht über Schnittstellen angebunden werden können, sehr wartungsintensiv sind und häufig Compliance-Probleme verursachen. Mit Blick auf den Barometerwert deutet sich jedoch eine geringfügige Verbesserung um 4 Prozentpunkte im Vergleich zu 2021 an.

Alles in allem kann jedoch zusammengefasst werden, dass sich der Stand der Digitalisierung über alle abgefragten technologischen Kategorien im Schnitt um circa 9 Prozent im Vergleich zum letzten Jahr weiterentwickelt hat. Diese Erkenntnis spiegelt sich auch in den Ergebnissen des Digitalisierungsindex 2021 wider, bei dem in Deutschland der Indexwert 108 Punkte betrug, was einer Steigerung um 8 Punkte, also 8 Prozent im Vergleich zum Vorjahr entspricht. Vor allem sind sicherheitsrelevante Aspekte im Fokus der Unternehmen, was aufgrund der sich aktuell häufenden Cyber-Attacken durchaus nachvollziehbar ist. In vielen Bereichen sind die Unternehmen auf dem richtigen Weg. Doch besonders in den fortgeschrittenen Stadien wie beispielsweise dem Digital Twin gibt es noch großen Nachholbedarf. Über den Großteil der Technologien hinweg zeigt sich die USA als Vorreiter. Die DACH-Region hat jedoch noch Probleme bei der Implementierung von vielen Industrie 4.0-Technologien.¹

IT-Hemmnisse

Die Einführung von Industrie 4.0-Technologien verzögert sich in unserem Unternehmen, weil etablierte, historisch gewachsene Legacy IT-Systeme die Integration erschweren.



*Barometerwert: Gewichtetes arithmetisches Mittel als Prozentwert

Abb. 13: IT-Hemmnisse bei der Einführung von Industrie 4.0

¹ Mehr Information unter www.de.digital
(DE.DIGITAL – Digitalisierungsindex)

Interview

Michael Straughan

COO

Aston Martin Lagonda



Aston Martin Lagonda – Kurzprofil

Aston Martin Lagonda ist eine weltweit anerkannte Luxusmarke und führend im Luxusportwagenmarkt. Seit mehr als einem Jahrhundert steht die Marke für Exklusivität, Eleganz, Kraft, Schönheit, Raffinesse, Innovation, Leistung sowie einen außergewöhnlichen Standard bei Design und Gestaltung. Unsere Fahrzeuge finden sich vorwiegend auf dem Luxusportwagenmarkt und unsere marktführende Position basiert auf preisgekrönten Design- und Engineering-Fähigkeiten, auf erstklassiger Technologie und modernen Produktionsstandorten, die eine unverwechselbare Modellpalette kreieren. Unser traditionsreiches und prestigeträchtiges Erbe, schöne und beeindruckenden Fahrzeuge herzustellen, macht Aston Martin zu etwas wirklich Einzigartigem in der Automobilindustrie.

Michael Straughan – Kurzvita

Michael Straughan ist Chief Operating Officer bei Aston Martin Lagonda. Er wechselte im Dezember 2020 zu dem britischen Luxusportwagenhersteller. Straughan verfügt über umfangreiche internationale Erfahrung, die er in Führungspositionen bei verschiedenen Automobilunternehmen in mehreren Regionen gesammelt hat. Die vergangenen zehn Jahre hat er im Markt für hochwertige Luxusprodukte in der Automobil- und Schiffsindustrie verbracht. Er verfügt über mehr als 30 Jahre Erfahrung in der Automobilbranche: Straughan begann seine Karriere in der Lean-Manufacturing-Umgebung von Nissan Motors und war dann in leitenden Positionen bei Volvo Cars, LDV und Jaguar Land Rover tätig. 2011 wurde er Vorstandsmitglied bei Bentley Motors, bevor er 2017 die Rolle des Chief Operating Officers (COO) beim Luxusyachtherstellers Sunseeker übernahm und schließlich 2020, ebenfalls als COO, zu Aston Martin Lagonda kam.

Interview

Teilnehmer*innen: Michael Straughan (Aston Martin Lagonda), Timo Haug (MHP), Mohammad Wasim (MHP), Dr. Christina Reich (MHP)

Dr. Christina Reich (MHP): Geopolitische Konflikte, Ressourcenknappheit und neue Trends stellen derzeit alle Automobilhersteller vor Herausforderungen. Wie ist Aston Martin als Luxusportwagenhersteller von diesen Herausforderungen betroffen? Und ist Aston Martin von diesen Herausforderungen in gleichem Maße betroffen wie andere Hersteller?

Michael Straughan (Aston Martin Lagonda): Was wir erlebt haben, war eine unglaubliche Erholung am Markt nach der Coronapandemie. Ich glaube nicht, dass das irgendjemand erwartet hat. Interessanterweise hat sich das Mikrochip- und Halbleiter-Problem bei Kleinvolumenherstellern nicht auf die Weise aus-



Michael Straughan, COO Aston Martin Lagonda

gewirkt, wie wir mit Blick auf die größeren Akteure angenommen hatten. Ich denke, wir konnten aufgrund unserer geringen Stückzahlen weiterproduzieren, da es für die Tier-1-Lieferanten einfacher war, uns mit Teilen zu versorgen, als unsere Belieferung zu stoppen. Das war ein ziemliches Glück. Was wir jedoch vor allem in Europa feststellen mussten, war ein Mangel an Arbeitskräften. Viele unserer Zulieferer haben darü-

ber geklagt, dass der Zugang zu qualifizierten Arbeitskräften immer schwieriger wurde. Vor allem dann, als jeder Automobilhersteller mehr Komponenten verlangte und damit die Nachfrage stieg.

Reich: Haben Sie bestimmte Schlüsseltechnologien oder -strategien eingesetzt, um dieser Situation zu begegnen? Oder haben Sie mehr auf Insourcing oder auf Beschaffung auf dem heimischen Markt gesetzt?

Straughan: Es gab eine sehr ernsthafte Diskussion als Vorbereitung auf den Brexit darüber, wie unsere Zuliefererbasis aussehen sollte. Offen gesagt, die britische Zuliefererbasis ist nicht besonders stark. Es gab also kaum Optionen. Wenn wir keine elektrischen Komponenten aus China beziehen konnten, hätte es nicht viele Unternehmen im Vereinigten Königreich gegeben, die wir als Lieferanten in Betracht gezogen hätten.

Tim Haug (MHP): Den Trend zu mehr lokaler Beschaffung und die Neubewertung der aktuellen Lieferstrategie erleben wir bei allen unseren Kunden. Haben all diese Dinge, die derzeit passieren, Auswirkungen auf den Investitionsplan für diese Technologien?

Straughan: Nein, wir haben entschieden, dass wir die Technologien upgraden müssen. Und zwar nicht nur im Produkt, auf das wir später noch zu sprechen kommen, wenn es um die Elektrifizierung geht, sondern auch in der Infrastruktur sowie der Art und Weise, wie wir intern bei Aston Martin arbeiten. Uns war vollkommen klar, dass wir weiter investieren müssen, um wettbewerbsfähig zu bleiben. Sie haben also Recht, Timo, manchmal ist es in Zeiten wie diesen einfacher, Investitionen einzustellen und Barmittel zu sparen, aber in diesem Fall wäre es meiner Meinung nach völlig falsch, die Investitionen in Industrie 4.0-Technologien einzustellen.

Reich: Was sind die Herausforderungen im Segment der Luxusfahrzeuge? Vor allem jetzt, angesichts der Elektrifizierung der Autos und der im Bau befindlichen Smart Factory in Silverstone?

Straughan: Hersteller wie Aston Martin, Ferrari und Lamborghini: Die eine Sache, die wir alle machen, ist – und das ist für Aston Martin ein sehr wichtiger Teil des Offerings: den Kund*innen die Möglichkeit zu bieten, ihr ganz persönliches Auto zu kreieren. Ich denke, das ist ein Bereich, in dem uns neue Technologien wirklich helfen können. Und der zieht sich durch die gesamte Lieferkette. Gute Informationen von den Zulieferern erlauben es uns, ein Produktangebot mit einer hohen Variantenvielfalt zu schaffen. Bis hin zu dem Punkt an dem wir auf dem Shopfloor einen Mehrwert schaffen. Wir haben diese hohe Komplexität von Produkten, die

auf die Produktionsmitarbeitenden zukommt. Da ich schon so lange in der Branche tätig bin, rechne ich übrigens nicht damit, dass Roboter in nächster Zeit die Montagearbeiter in den Werkshallen ersetzen werden; das haben wir jahrelang versucht. In unserem Umfeld mit geringen Stückzahlen und angesichts der Komplexität, mit der wir es zu tun haben, müssen wir dem Mitarbeiter auf dem Shopfloor das Material und die Informationen zur Verfügung stellen, damit er genau das Auto bauen kann, das den Anforderungen des Kunden entspricht. Welcher Frage ich oft begegne, ist: „Wie bekomme ich die richtigen Informationen an den Zulieferer, damit er uns die sehr komplizierten Komponenten liefern kann? Und wie bauen wir dann diese komplexen Komponenten zu Fahrzeugen zusammen?“

Haug: Wenn Sie an die vergangenen zwei Jahre denken, wie hat sich der Shopfloor während dieser Zeit verändert?

Straughan: Was wir über die letzten Jahre gemacht haben und was sehr schwierig, aber nicht unmöglich war, war die Integration der beiden Sportwagen-Produktionslinien in eine einzige. Das bedeutet, dass wir jetzt sechs völlig unterschiedliche Produktvarianten auf derselben Produktionslinie herstellen. Ohne Zugang zu Informationen an dem Ort, an dem der:die Bediener*in arbeitet, hätten wir das nicht geschafft. Wir rüsten ein Fahrzeug komplett an der Linie aus. Die zu montierenden Teile folgen dabei der Karosserie. Die Mitarbeiter*innen wählen Baugruppen aus, die im Lager zusammengestellt werden, weshalb die Zusammenstellung der Baugruppen am Band zu 100 Prozent korrekt sein muss. Um die komplexe Produktionslinie, an der Fahrzeuge mit unterschiedlichen Montagestunden gefertigt werden, aufbauen zu können, müssen wir die verschiedenen Montageinhalte ausbalancieren, damit wir jeden Tag eine gleichbleibende Anzahl von Autos bauen können. Ich glaube, wenn man drei oder vier Jahre zurückgeht, hätten die Leute gesagt, dass das unmöglich wäre. Aber wir haben es geschafft, diese sechs sehr komplizierten Produkte in einer Montagelinie unterzubringen. Das ist wichtig für die Zukunft, wenn wir uns mit batterieelektrischen Fahrzeugen befassen. Denn was wir bei Aston Martin brauchen, ist es, Platz zu schaffen, um neue Produkte einführen zu können, wann immer das in Zukunft der Fall sein wird.

Reich: Wie bringen Sie die Teile an die Produktionslinie? Setzen Sie Technologien wie AGVs ein?

Straughan: Nein, im Moment nicht. Bei der Automatisierung von Kleinserien ist es immer sehr schwierig, den Business Case dafür zu entwickeln. Wenn wir uns unsere künftige Produktionslinie ansehen, in der wir

batterieelektrische Fahrzeuge und möglicherweise eine Mischung aus batterieelektrischen Fahrzeugen und Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren haben werden, dann bin ich mir ziemlich sicher, dass die altmodische tayloristische Produktionslinie mit einer Linie und einer darin fixen Position für jedes Auto der Vergangenheit angehören wird. Es wird Flexibilität bieten, wenn das System AGV-gesteuert ist. Das wird uns ermöglichen, die Reihenfolge der Produkte auf der Linie zu ändern und unsere Fähigkeit erhöhen, Varianten des Produkts auszugleichen.

Reich: Gibt es auch messbare Erfolge, die Sie bereits identifiziert haben, die sich aus der erfolgreichen Automatisierung oder Digitalisierung der Produktionslinie ergeben haben?

Straughan: Auch hier ist es eine Frage der angemessenen Automatisierung. Und wenn ich sage angemessen, dann werden wir nicht viele Menschen durch Roboter ersetzen, weil unsere Zykluszeiten so lang sind. Aber es gibt bestimmte Bereiche, in denen die Automatisierung mit Blick auf die Qualität das Richtige ist. Unser Karosseriebausystem ist ziemlich einzigartig: Wir verwenden überwiegend Aluminium mit Klebstoff und einigen mechanischen Verbindungselementen. Die strukturelle Festigkeit und das Qualitätssicherungssystem ergeben sich daraus, wie viel Klebstoff wir zwischen zwei Komponenten auftragen. Die Notwendigkeit einer präzisen Klebstoffdosierung ist für die Struktur des Fahrzeugs von entscheidender Bedeutung. Deshalb entscheiden wir uns für die Automatisierung, wenn sie sinnvoll ist, um das Produkt zu verbessern. Nicht unbedingt aus Gründen der Effizienz, denn in unserem Umfeld mit geringen Stückzahlen ist das oft nicht sinnvoll.

Reich: Bis 2030 will Aston Martin die Netto-Emissionen seiner Produktionsstandorte auf null senken und die Emissionen in der Lieferkette auf 30 Prozent reduzieren. Bis 2039 sollen die Netto-Emissionen entlang der gesamten Lieferkette ebenfalls auf null reduziert werden. Welche Technologien und Initiativen werden Sie einsetzen, um Ihre Nachhaltigkeitsziele in der Produktion zu erreichen?

Straughan: Es gibt eine Menge grundlegender Initiativen, die Unternehmen seit Jahren umsetzen. Sie kennen die Basics: Kein Plastikmüll auf der Deponie zum Beispiel, und wir sind jetzt schon seit ein paar Jahren auf diesem Weg. Wir haben damit begonnen, die Menschen dafür zu sensibilisieren, wie wichtig Nachhaltigkeit für die Zukunft ist. Als wir analysiert haben, wie wir Klimaneutralität erreichen können, haben wir festgestellt, dass, obwohl wir ein kleiner Hersteller sind, die Lackiererei im Moment unser größter Ener-

gieverbraucher ist. Es gibt nicht viele Alternativen zu Erdgas als Heizmittel für die Lackiererei, und wir wussten, dass wir einige Dinge grundlegend anders machen mussten. Denn die Energiepreise haben sich in so kurzer Zeit so schnell verändert, und ich bin sicher, dass es in Deutschland genauso ist. Dadurch wurde es viel einfacher, die Leute dazu zu bringen, ganz anders über die zukünftigen Veränderungen zu denken. Daher sind die einfachen Maßnahmen wie die Optimierung des Betriebes in der Lackiererei, ohne jegliche technologische Veränderungen möglich. Wir schalten die Lackiererei nachts zur richtigen Zeit ab, und stellen sicher, dass das Licht ausgeschaltet ist, wenn das letzte Auto hergestellt wurde. Wir hatten sofort die Zustimmung der Mitarbeiter*innen, die die einfachen Dinge richtig zu machen, denn es ist heutzutage einfach enorm teuer eine Automobilfabrik zu betreiben.

Reich: Welche weiteren Maßnahmen wurden ergriffen, um die Nachhaltigkeit von Aston Martin als Unternehmen zu verbessern?

Straughan: Als es dann darum ging „Okay, was sind die Game Changer? Was können wir tun?“, war der Kauf von nachhaltiger Energie bei unserem Energieversorger "TOTAL" wichtig (wir sind zertifizierter Nutzer von nachhaltiger Energie). Als nächstes haben wir uns den Energieverbrauch in den Fabriken angeschaut, um herauszufinden, was wir tun können, um den Verbrauch zu reduzieren. Aktuell sind wir dabei, gemeinsam mit der lokalen Regierung in Wales in St. Athan ein komplettes Dach mit Solaranlagen auszustatten, das einen Teil unserer Energie erzeugen wird, es uns aber auch ermöglicht, an den Wochenenden wieder Strom in das Netz einzuspeisen und ihn zu verkaufen. Der Begriff „Nachhaltigkeit“ umfasst natürlich weit mehr als nur Energie. Wenn Sie einen Blick auf unseren Hauptsitz in Gaydon werfen, stellen Sie fest, dass er in einer wunderschönen Landschaft liegt mit einem Weiher, in dem geschützte Molche leben. Wir haben gerade eine Reihe von Bienenstöcken auf dem Gelände aufgestellt, und es ist eine schöne Umgebung für unsere Mitarbeiter, um sich mit dem Thema Nachhaltigkeit im weiteren Sinne auseinanderzusetzen. Im Moment sind wir dabei, einen kurzen Waldspaziergang auf dem Gelände einzurichten, der den Mitarbeitern die Möglichkeit bietet, sich in ihren Pausen mit der Natur zu beschäftigen.

Reich: Wenn Sie die gesamte Lieferkette betrachten, vor welchen Herausforderungen stehen Sie in Bezug auf Ihre Lieferanten, wenn es um Nachhaltigkeit geht?

Straughan: Wenn wir über Zulieferer sprechen, wird es nochmals viel schwieriger. Wir haben über die gesamte Lieferkette gesprochen: Es wird nie einfach

sein, eine gute Transparenz über die Lieferkette zu erhalten. Wir profitieren von der Tatsache, dass wir ein kleiner Automobilhersteller sind und daher wahrscheinlich eine überschaubare Anzahl von Zulieferern haben. Dennoch ist es keine leichte Aufgabe, deren Lieferkette zu durchleuchten, um sicherzustellen, dass deren Lieferkette nachhaltig ist. Wir arbeiten bereits ziemlich intensiv daran, diese Informationen und Daten zu erhalten. Als börsennotiertes Unternehmen ist es meines Erachtens wichtig, dass Nachhaltigkeit zu einem Hygienefaktor wird. Sie wissen, dass dies heute kein „Nice to have“ mehr ist, sondern dass die Rating-Agenturen sehr genau auf die Umweltzertifikate achten. Deshalb ist die Veröffentlichung von „Racing Green“ (das ist unser Ansatz für Nachhaltigkeit) so wichtig, weil so viele Menschen von außen darauf achten (einschließlich unserer Kunden). Es wird sicher schnell zu einem wichtigen Kriterium, wenn Menschen Produkte kaufen – einschließlich Autos.

Reich: Wo sehen Sie bei Aston Martin das größte Potenzial für mehr Nachhaltigkeit? Gibt es noch etwas, das verbessert werden könnte?

Straughan: Also, wir haben über Energie gesprochen, die ein wichtiger Bestandteil ist. Ein weiterer wichtiger Bestandteil ist der Abfall, sei es Wasser oder Plastik, oder das Recycling unseres allgemeinen Abfalls und was wir mit den von uns verwendeten Materialien machen können. In Zukunft werden wir uns mit Materialien wie nachhaltigem Aluminium beschäftigen. Außerdem ist unsere Lieferkette glaubwürdig, da das gelieferte Material in das Produkt einfließt und daher wegen der Nachhaltigkeitsausweise nachvollziehbar sein muss. In Bezug auf die Materialien müssen wir innovativ sein, zum Beispiel durch die Verwendung von veganem Leder in Zukunft: Wie attraktiv ist das für die Kunden und ist es wirklich ein Angebot, das wir dem Kunden machen können?

Mohammad Wasim (MHP): Michael, was wäre deine Traumfabrik, wenn es keine Zwänge gäbe, und wie würde sie aussehen?

Straughan: Die klimaneutrale Fabrik ist das Ziel und man könnte fast sagen, dass es ein Traum ist, weil ich nicht glaube, dass derzeit alle Technologien zur Verfügung stehen, die uns helfen, das zu verwirklichen. Ein wichtiger Teil davon ist, dass wir nicht beabsichtigen, mittels Klimakompensation Netto-Null zu erreichen. Ich glaube, in der Vergangenheit haben die Leute diese ehrgeizigen Versprechungen gemacht, und ihre Emissionen dann letztendlich durch das Pflanzen von Bäumen in Regenwäldern kompensiert. Das ist nicht unsere Absicht. Wir möchten Klimaneutralität durch den Einsatz guter Technologien und durch die richtige

Nutzung der Ressourcen erreichen, um sicherzustellen, dass wir die Ressourcen nicht übermäßig nutzen. Das ist ein äußerst aggressives und ehrgeiziges Ziel. Wenn ich das in meiner Laufbahn erreichen könnte, wäre ich sehr zufrieden, meinen Teil beigetragen zu haben.

Reich: Im Hinblick auf die vergangenen drei Jahre mit all den Herausforderungen, mit denen wir konfrontiert waren oder noch sind: Wie hat Aston Martin es geschafft, dass all diese Nachhaltigkeitsziele nicht ins Hintertreffen geraten sind?

Straughan: Im gegenwärtigen Umfeld wäre es einfach, die Produktentwicklung einzuschränken, das Unternehmen erheblich zu verkleinern und die Investitionen in neue Technologien einzustellen. Wir hatten den Vorteil, dass wir erwarteten, dass die Förderung der Nachhaltigkeit das Richtige für unsere Kunden ist, und dass unsere Investoren dies von uns erwarteten, so dass es keine Diskussionen oder ein „Lasst uns aufhören, diese Dinge zu tun“ gab. Denn Sie haben Recht, in manchen Fällen ist es teuer, und die Vorteile könnten sich erst in vielen Jahren auszahlen. Aber wir wussten, dass es das Richtige ist, und als verantwortungsbewusstes Unternehmen, als verantwortungsbewusster Arbeitgeber, wussten wir einfach, dass wir diese Dinge tun mussten.

Reich: Würden Sie sagen, dass Nachhaltigkeit eher eine Herausforderung für Industrie 4.0-Technologien ist? Oder würden Sie sogar sagen, dass diese Technologien Sie dabei unterstützen können, Nachhaltigkeitsziele leichter zu erreichen?

Straughan: Es gibt bestimmte Dinge, bei denen man den cleveren Einsatz von Technologie erkennen kann, zum Beispiel bei der Energieeinsparung. Es besteht ein direkter Zusammenhang zwischen den Gebäudemanagementsystemen, die den Energieverbrauch im laufenden Betrieb steuern, und der Energiereduzierung. Aber auch hier gilt wieder, und ich sage es immer wieder, es geht um den angemessenen Einsatz von Technologie für ein Unternehmen wie unseres. Und in größeren Unternehmen, in denen das Volumen höher ist und die Zykluszeiten kürzer sind, lassen sich diese Zusammenhänge oft viel leichter als in dieser Umgebung mit geringem Volumen finden. Doch wenn es um die Komplexität und die Nutzung von Informationen und KI geht, dann denke ich, dass uns das einen Wettbewerbsvorteil verschaffen würde. Ein Beispiel, das nichts mit Nachhaltigkeit zu tun hat: Wir haben gerade ein Kamerasystem installiert, das jedes Auto in der Gaydon-Sports-Linie inspiziert, und mithilfe von Maschinellem Lernen wird es irgendwann so weit sein, dass es uns sagt, wo die Defekte an den Außenflächen des Autos sind. Es ist unglaublich, wie rasch wir uns auf

diese Maschinen verlassen können, wenn es darum geht, die Qualität des Lacks zu beurteilen und festzustellen, ob es kleine Kratzer oder Beschädigungen auf der Oberfläche gibt. Und zwar viel zuverlässiger, als es irgendein Techniker je könnte. Es besteht kein Zweifel daran, dass neue Technologien für ein Unternehmen wie Aston Martin erhebliche Vorteile mit sich bringen werden. Die Herausforderung für uns besteht darin, die Technologien zu identifizieren und auszuwählen, die den größten Nutzen haben.

Reich: Wenn wir zehn Jahre zurückgehen, war das Thema Nachhaltigkeit noch nicht so präsent, aber jetzt muss es von jedem Unternehmen berücksichtigt werden. Gab es Fälle, in denen der Druck, der von den Nachhaltigkeitszielen ausging, dazu führte, dass neue Technologien schneller entwickelt wurden?

Straughan: Wir haben wahrscheinlich die neueste Lackieranlage in Europa. In St. Athan, wo wir den SUV DBX herstellen, haben wir die Lackieranlage erst vor gut zwei Jahren installiert. Wenn wir die Lackieranlage jetzt entwerfen würden, würden wir andere Technologien wählen, aber zum damaligen Zeitpunkt war dies wahrscheinlich die beste verfügbare Technologie. Das zeigt, wie schnell die Technologie voranschreitet, die Nachhaltigkeit unterstützt und bei vielen Unternehmen ganz oben auf der Agenda steht. Interessanterweise denke ich, dass das bedeutet, dass Ausrüstung und Einrichtungen nicht nur auf Grundlage von Produktänderungen ersetzt werden, sondern auch, um den Ansprüchen des Unternehmens in Richtung Klimaneutralität und Nachhaltigkeit gerecht zu werden.

Reich: Was ist Ihrer Meinung nach das Wichtigste, was wir in den nächsten fünf oder zehn Jahren im Hinblick auf die Nachhaltigkeitsherausforderungen tun können, aber auch mit denen wir in den vergangenen zwei oder drei Jahren konfrontiert waren; im Hinblick auf Covid, im Hinblick auf den Krieg in der Ukraine. Was würden Sie sagen, ist das Wichtigste?

Straughan: Ich denke, ein wichtiger Lernpunkt für mich ist es, das Unerwartete mehr zu erwarten, als ich es in meiner bisherigen Laufbahn getan habe. Ich glaube, es ist dieses Konzept, für das Unerwartete zu planen, bereit und flexibel zu sein, das es einem ermöglicht, auf alles, was man begegnet zu reagieren.

2.2 Shopfloor Automation – Automatisierung in der Produktion

Unternehmen sind gezwungen, ihre Produktivität stetig zu verbessern, um am Markt zu überleben. Das ist an sich nicht neu, die Herausforderung hat in den zurückliegenden Jahren aber deutlich zugenommen. Treiber dafür sind unter anderem der gestiegene Kostendruck auf der einen und gestiegene Energiekosten auf der anderen Seite, Wettbewerber aus der ganzen Welt – insbesondere aus Fernost – sowie der sich zuspitzende Fachkräftemangel inklusive der zeitintensiven und oft erfolglosen Suche nach qualifizierten Mitarbeiter*innen. In Bezug auf die Produktion könnte die weitere Automatisierung von Produktionsprozessen ein Ausweg sein. Auch das ist nicht neu. Diese sind längst keine neuartigen Technologien mehr. Unternehmen treiben schon seit Jahrzehnten die Automatisierung voran. Doch widersinnigerweise gilt in der öffentlichen Debatte die Automatisierung nach wie vor häufig als Bedrohung für Arbeitsplätze. Tatsächlich führen aber gerade die Automatisierung und die damit einhergehende Steigerung der Produktivität dazu, dass Unternehmen erfolgreich am Markt agieren, neue Geschäftsmodelle und damit in Summe Arbeitsplätze zumindest erhalten.

Wird von der Automatisierung in Unternehmen gesprochen, assoziiert man dies zunächst mit Maschinen und Förderbändern. Wenn diese Gedanken an automatisierte Anlagen weitergeführt werden, befinden sich auf der nächsthöheren Stufe bereits Roboter und vollständig automatisierte Fertigungszellen. Die letzte Entwicklungsstufe könnte eine Fabrik sein, in der keine Menschen mehr arbeiten und die wertschöpfenden Tätigkeiten fließend ineinandergreifen und zentral gesteuert werden. Automatisierung ist also ein vielseitiger Begriff, nicht nur in seiner Ausprägung, sondern auch in seinem Einsatzort. In Unternehmen gibt es verschiedene Prozesse, die automatisiert werden können. Diese Studie bezieht sich auf die Produktion von Unternehmen – den sogenannten Shopfloor – welche beispielsweise automatisierte Anlagen und Fertigungszellen beinhaltet. Gegenüber Maschinen hat der Mensch jedoch einen deutlichen Vorteil: er ist flexibel und kreativ. Es zeigt sich jedoch, dass seine Fähigkeiten nicht ideal eingesetzt werden, wenn es sich um repetitive Tätigkeiten handelt. Gerade dies ist in Zeiten von immer individuelleren Kund*innenwünschen, starken Marktschwankungen und Fachkräftemangel zumindest in Europa ein unverzichtbares Gut.



Die Produkte und somit auch die Produktion müssen in der Lage sein, die höchst individuellen Kund*innenanforderungen, aber auch unterschiedliche Produkte mit derselben Infrastruktur abzubilden. Eine Automatisierungslösung muss also bei diesen veränderten Kund*innenanforderungen herausragen. Unter Shopfloor Automation wird also das Automatisieren von repetitiven und mitarbeiterintensiven Prozessen verstanden mit dem Ziel einer erhöhten Effizienz und Flexibilität. Dies ist erst durch eine übergreifende Orchestrierung der einzelnen Prozessschritte möglich.

Während der Automatisierungsgedanke schon länger existiert, hat sich der Realisierungsansatz mit den veränderten Anforderungen weiterentwickelt. Lösungen sollten resilient, flexibel sowie End-to-End und idealerweise intelligent sein. Von der Intralogistik über die Qualitätssicherung bis hin zum Shopfloor Management müssen alle Bereiche integriert sein. Dies bedeutet, dass die bisher isolierten Produktionsprozesse zunehmend vernetzt und digitalisiert werden. Eine Kombination aus IT-System (Information Technology) und OT-Anlagen (Operational Technology) ist dafür erforderlich. Neben den Prozessen muss auch die Ansteuerung dieser in einer intelligenten Fabrik automatisiert erfolgen. Konkret lässt sich solch ein Zusammenspiel zwischen IT und OT am Beispiel eines Automated Guided Vehicle-Systems (AGV) zeigen. Die Fahrzeuge, welche der Kategorie OT angehören, fahren automatisiert, während die IT-Systeme diese Fahrzeuge mit nötigen Informationen versorgen, sodass diese ohne direkten Eingriff eines Menschen wissen, an welcher Stelle sie benötigt werden. Die Automatisierung des Shopfloors wird somit erst durch zum Beispiel den Einsatz von AGVs ermöglicht. Dies zeigt sich anhand der Success Story bei Faurecia, welche die Implementierung eines dynamischen Supermarkts mit

Hilfe des MHP FleetExecutors zur Steuerung von AGVs behandelt.

Eine modulare Produktion, bei der die Prozessabfolge permanent wechseln kann, ist ebenfalls erst durch die übergreifende Orchestrierung der einzelnen Prozessschritte möglich. Wie ein Ansatz dazu in der Pharmaindustrie aussieht, zeigt das Interview mit José Gascon, Head of Digital Industrial Affairs Technology Expertise and Innovation bei Sanofi. Ein weiteres Anwendungsfeld, das erst durch die Verwendung von automatisierten Lösungen in Form von AGVs möglich wird, ist das Dark Warehouse. Der Name leitet sich daraus ab, dass aufgrund der vollständigen Lager-Automatisierung auf Beleuchtung, die für Personen notwendig wäre, verzichtet werden kann. Durch Informationen aus der Produktion können durch Künstliche Intelligenz (KI) gesteuerte Prozesse Lösungsansätze für die operative Planung liefern, welche auf konventionellem Weg nicht denkbar wären. Die Liste von in der Produktion einsetzbaren Technologien und Optimierungslösungen lässt sich bereits heute noch weiter fortsetzen und wird zunehmend länger. Einen Ansatz zur automatisierten Lageroptimierung in der Logistik zeigt dabei die Success Story bei Fiege.

Schließlich bringt die Automatisierung des Shopfloors ein breites Repertoire an Vorteilen mit sich. Unternehmen können sich durch gewonnene Effizienz, Flexibilität und langfristig geringere Kosten einen nachhaltigen Wettbewerbsvorteil sichern. Diese offensichtlichen und messbaren Vorteile sollten die Unternehmen dazu ermutigen, weiterhin in die Digitalisierung zu investieren. Doch wie die Umfrage zeigt, verhalten sich die Unternehmen diesbezüglich noch immer sehr zurückhaltend, was im folgenden Kapitel näher beleuchtet wird.

Success Story

MHP FleetExecuter @Faurecia



Implementierung einer modernen Lagersystematik in Verbindung mit einer Flottenmanagement-Software für AGVs

Im Industrie 4.0 Barometer 2021 wurde bereits der erfolgreiche Einsatz von Automated Guided Vehicles (AGV) und der von MHP entwickelten Flottenmanagement-Software FleetExecuter beim Automobilzulieferer Faurecia dargestellt. Eine weitere Erfolgsgeschichte wird anhand eines neuen Use Cases von Faurecia und dem MHP FleetExecuter bei der Implementierung eines sogenannten dynamischen Supermarkts nachfolgend vorgestellt.

Dynamischer Supermarkt

Es gibt zahlreiche verschiedene Einsatzmöglichkeiten von AGVs in der Logistik und Produktion. Das letztjährige Industrie 4.0 Barometer befasste sich mit dem System „Goods-to-Man“, bei dem die Automatisierung durch AGVs von vormals manuellen Logistiktätigkeiten beschrieben wurde. Der FleetExecuter fungiert als zentrale Leitsteuerung, die zwischen der globalen Materialflusssteuerung, Fahrzeugsteuerung und den peripheren Einrichtungen agiert. Durch die Vernetzung ermöglicht der FleetExecuter eine Shopfloor-Steuerung von Logistikaufträgen des gesamten Produktions- und Materialflusses. Im neuesten Projekt des FleetExecuters bei Faurecia liegt der Fokus auf der Einführung eines dynamischen Supermarkts zur Versorgung der Montagelinie mit benötigten Bauteilen und Komponenten.

Zusammenfassung

Der Einsatz von AGVs geschieht bei Faurecia im Kontext der Produktion von Sitzen für die Automobilindustrie. Hierbei wird durch den MHP Flottenmanager FleetExecuter die dynamische Nachversorgung (dynamischer Supermarkt) der Montagelinie mit einem AGV auf Basis von Verbrauchssignalen von SAP Manufacturing Execution (SAP-ME) gewährleistet. Der FleetExecuter erzeugt selbstständig Fahraufträge sowohl für Voll- als auch Leergut, welche an das AGV weitergegeben und ausgeführt werden.

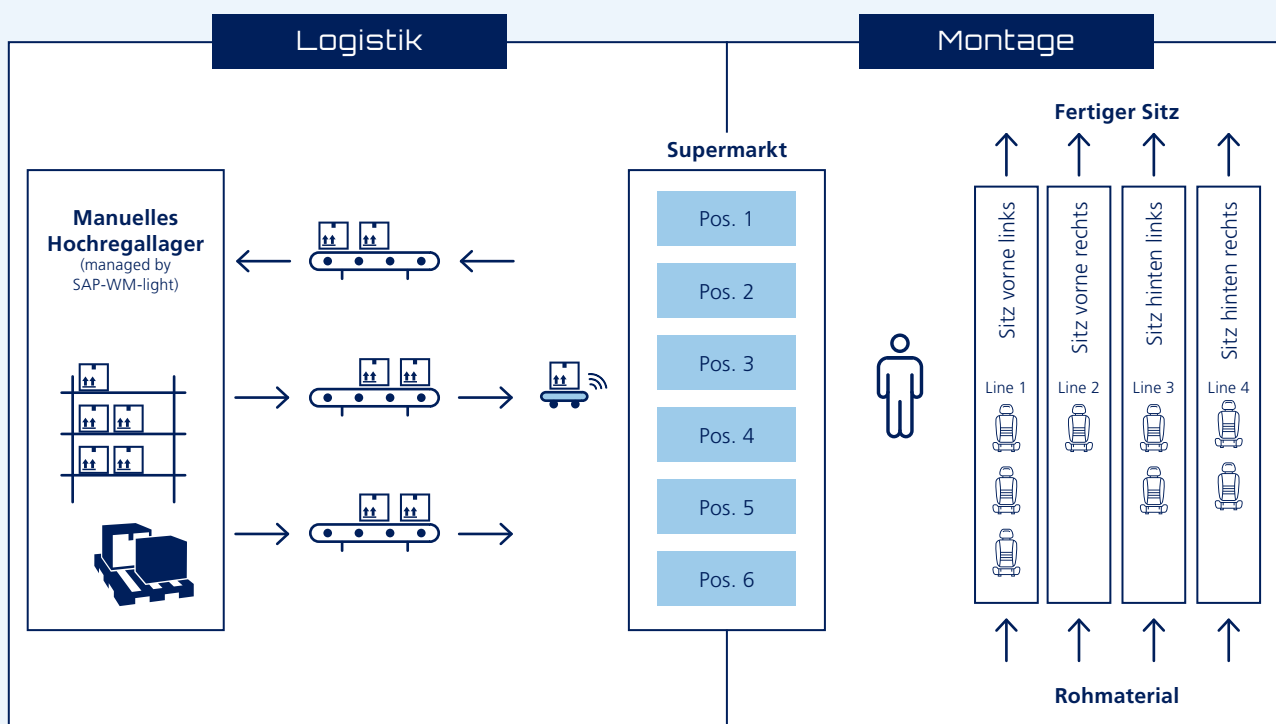


Abb. 14: Schematische Darstellung Logistik und Produktion bei Faurecia

Ausgangssituation und Herausforderungen

Es existieren verschiedene Möglichkeiten, die Montagelinie mit Material zu versorgen. Die Herausforderung besteht dabei in der effizienten Koordination und Ausführung aller Handhabungsschritte bei gleichzeitig durchgängiger Erhaltung der Materialversorgung der Montagelinie. Da Faurecia Sitze für Fahrzeuge im Premiumsegment herstellt, welche besonders hohe individuelle Gestaltungsmöglichkeiten anbieten, resultieren daraus zahlreiche verschiedene Produktvarianten. Eine Möglichkeit zur Lösung dieser Herausforderungen ist die Implementierung von Automatisierungslösungen wie AGVs, die zentral durch den FleetExecuter gesteuert werden und damit die Versorgung der Montagelinie sicherstellen.

Vorgehen und Funktionsweise

Die Produktion bei Faurecia fokussiert sich auf den Bereich zwischen der Logistik in Form eines manuellen Hochregallagers und der Montagelinie (Abb. 14). Zur Belieferung der Montagelinie existiert ein Zwischenlager, der dynamische Supermarkt, welcher von einem AGV beliefert wird. Aus dem Zwischenlager entnimmt ein*e Mitarbeiter*in, der/die für die Kommissionierung zuständig ist, die Teile für die einzelnen Montagelinien, wo diese dann verbaut werden. Dadurch kann der Bewegungsradius des/der Montagemitarbeiters/-mitarbeiterin minimiert werden, da er/sie sich nicht um die Nachversorgung kümmern muss, was in einer erhöhten Produktivität der Montage resultiert.

Das Konzept des dynamischen Supermarkts

Während in der klassischen Logistik jeder Artikel einen festen Lagerplatz hat, ist dies im dynamischen Supermarkt nicht der Fall. Durch die dynamische Auslegung des Supermarkts gibt es immer mindestens (oder genau) einen freien Stellplatz, an dem das nächste einzulagernde Gut eingelagert werden kann. So ändert sich der Ort des nächsten einzulagernden Guts bei jedem Einlagerungsvorgang. Durch die MHP Flottenmanagement-Software FleetExecuter, welche die Standorte der Artikel/Materialien und deren Lagerbestände verwaltet, werden die AGVs immer an den nächsten leeren Platz im Lager gesteuert. Es muss demnach weder auf die Leerung von Restbeständen gewartet noch das einzulagernde Gut zwischengelagert werden. Durch diese Dynamisierung wird die geringere Handlingsgeschwindigkeit der AGVs (beim Rangieren) im Vergleich zu herkömmlichen Gabelstaplern kompensiert. Gepaart mit dem Vorteil der durchgängigen Verfügbarkeit der AGVs durch den Wegfall

von benötigtem Fahr-Personal stellt dieses Konzept eines dynamischen Supermarkts eine effiziente Lösung zur Versorgung der Montagelinie dar.

Einsatz eines Scan-Handschuhs

Da die Artikel stets unterschiedliche Lagerplätze zugewiesen bekommen, muss sichergestellt werden, dass der/die Mitarbeiter*in trotz eines variablen Lagerplatzes die Artikel nicht suchen muss. Dies wird durch den Einsatz eines Scan-Handschuhs mit Display (beispielsweise ProGlove Mark Display) gewährleistet (siehe Abb. 15). Durch den Scan eines Barcodes an einem Behälter für Komponenten an der entsprechenden Montagestation erfährt der/die Kommissioniermitarbeiter*in über den Handschuh den Lagerort und -bestand des Artikels im dynamischen Supermarkt. Somit kann der/die Mitarbeiter*in den benötigten Artikel im Zwischenlager schnell auffindig machen und an die Montagestation bringen. Der Handschuh versorgt nicht nur den/die Mitarbeiter*in mit den nötigen Informationen, sondern dient auch zur sicheren Leermeldung von Behältern durch den/die Mitarbeiter*in. Dabei scannt der/die Kommissionierer*in eine Supermarkt-Position und der auf diesem Platz befindliche Behälter wird bezüglich der Menge auf 0 gesetzt. Die Verbräuche der Materialien zwecks automatisierter Nachlieferung erhält der FleetExecuter über eine Schnittstelle zum SAP-ME System. Über diese Schnittstelle erfolgt im FleetExecuter eine automatische Anpassung des vorhandenen Lagerbestands, sobald ein Artikel in der Montagelinie verbaut wurde. Werden aufgrund von Störungen oder Qualitätsmängeln mehr Artikel als geplant verbraucht, wird bei der Entnahme des letzten Teils im Supermarkt die Position des Artikels gescannt und so dem System eine vollständige Entleerung des Behälters angezeigt. Das System prüft daraufhin, ob bereits eine Nachbestellung erfolgt ist oder löst diese automatisch aus. Dadurch kann sichergestellt werden, dass die Montage kontinuierlich mit Teilen versorgt wird.

Ergebnisse und Ausblick

Der MHP FleetExecuter zur Steuerung von AGVs, gepaart mit einem effizienten Scan-Handschuh mit Display, bietet ein vernetztes System zur Versorgung der Montagelinie. In diesem Projekt wurde das System individuell auf die 20 Montagestationen von Faurecia angepasst. MHP hat im Rahmen des Projekts mit dem MHP FleetExecuter nicht nur die Software bereitgestellt, sondern auch von der Konzeptionierung über die Simulation und letztendlich bis zur Implementierung alle Projektbereiche bis zur laufenden Produktion übernommen.

Durch den Einsatz von AGVs in Kombination mit dem MHP FleetExecuter und dem Scan-Handschuh konnten die Lohnkosten von zwei Mitarbeiter*innen zur Bedienung von Gabelstaplern eingespart werden. Bei Implementierungskosten von ca. 200.000 € konnte somit innerhalb einer Projektdauer von nur 5 Monaten ein ROI von weniger als 2 Jahren erzielt werden. Neben

der direkten finanziellen Einsparung von Lohnkosten ist zudem zukünftig eine durchgängige und fehlerfreie Versorgung der Montagelinie mit Materialien sichergestellt, sodass Stillstands-Zeiten an der Linie reduziert bzw. komplett vermieden werden.



Abb. 15: Scan-Handschuh ProGlove Mark Display

Success Story

Fiege Logistik



Simulationsbasierte, prozessübergreifende Lageroptimierung von hoch automatisierten Systemen

Aufgrund deutlich gestiegener Kund*innenanforderungen hinsichtlich Sortimentstiefe und -breite, Warenverfügbarkeit sowie Lieferzeit, entscheiden sich produzierende Unternehmen und Händler häufig für die Auslagerung der Logistikprozesse an spezialisierte Logistikdienstleister wie Fiege. Diese begegnen diesen Anforderungen mit dem Einsatz von Logistik 4.0-Lösungen.

Herausforderungen und Aufgabenbereiche

Je nach Anforderungen kann Fiege auf hoch automatisierte Lagerlösungen zurückgreifen – so auch bei einem Omnichannel-Händler, bei dem die Herausforderung darin bestand, die Filial-Distribution und das E-Commerce-Geschäft mit den dazugehörigen Retourenprozessen ganzheitlich zu planen, um Zeit- und Kostenvorteile zu generieren. Um die benötigte Flexibilität mit kurzen Durchlaufzeiten zu erreichen, hat sich Fiege in diesem Fall für AutoStore, ein automatisiertes Lager- und Kommissioniersystem mit darauf abgestimmter Fördertechnik, entschieden. Um die Einlagerprozesse auf die kundenspezifischen Artikel und Mengen auszurichten, wurde MHP mit einer Materialflusssimulation der Einlagerprozesse mit der dazugehörigen Fördertechnik beauftragt (siehe Abb. 16). Des Weiteren wurde analysiert, wie sich der Lagerbestand über das gesamte Jahr verhält, wenn die erwarteten Ein- und Auslagerungen berücksichtigt werden. Abschließend wurden Strategien definiert und getestet, wie Verdichtungsprozesse ablaufen sollten, um durch eine Umverteilung der Artikel ein Überlaufen des Lagers zu verhindern und immer genügend leere Behälter zur Verfügung zu haben.

Vorgehen

Zunächst wurden Auftragsdaten für Ein- und Auslagerungen erzeugt. Hierzu dienten Vergangenheitsdaten, die in enger Absprache mit Fiege auf Basis des geschätzten Auftragszuwachses im Filial- sowie E-Commerce-Bereich extrapoliert wurden. Durch die Datenanalyse konnten so die bestehende Auftragsstruktur sowie die Artikelbasis genutzt werden, um eine detaillierte Auftragsbasis zu schaffen. Die Wareneingangsprozesse mit den Arbeitsstationen zum Umpacken der Ware sowie der Fördertechnik zur Andienung der AutoStore-Behälter wurde in der Simulationssoftware Plant Simulation abgebildet. Es galt hierbei, die von Fiege vorgenommenen Dimensionierungen und Kapazitäten zu validieren und Engpässe aufzuzeigen. Für die Abbildung des Lagerbestands über ein komplettes Jahr mit Berücksichtigung der erzeugten Ein- und Auslagerdaten wurde ein Simulationsmodell des Lagers in Python erstellt, welches auf der AWS-Cloud lief. Es konnte hierbei gezeigt werden, dass Verdichtungsprozesse stattfinden müssen, um angebrochene Behälter zu leeren, damit sie für den Einlagerprozess zur Verfügung stehen. Abschließend wurden Ansätze für den Verdichtungsprozess entwickelt; das bestehende Simulationsmodell wurde um diese Strategien erweitert, um deren Auswirkungen abbilden zu können. Die ausschlaggebenden KPIs waren hierbei die benötigte Zeit und damit die Kapazitäten für die Verdichtungsprozesse pro Tag sowie die frei werdenden Behälter.

Ergebnisse und Ausblick

Durch die Kombination der Kompetenzen aus den Unternehmensbereichen Big Data & IoT Technologies und Digital Supply Chain Solutions konnte MHP dem Unternehmen Fiege einen umfassenden Lösungsansatz bieten und flexibel auf die im Projekt aufkommenden Herausforderungen reagieren. Die Simulationen mit den erzeugten Auftragsdaten gaben Fiege die Möglichkeit, frühzeitig, das heißt noch in der Planungs- beziehungsweise Implementierungsphase des neuen Lagersystems, Prozessänderungen vorzunehmen sowie Kapazitäten einzuplanen.



Abb. 16: Plant Simulation-Modell der Einlager- und Retourenprozesse

Umfrageergebnisse

Die Vorteile einer umfassenden Automation des Shopfloors sind eindeutig. Die Umfrageergebnisse zeigen ein gemischtes Bild. Bei 80 Prozent der befragten Unternehmen liegt der Automatisierungsgrad zwischen 0 Prozent und 70 Prozent. Demnach zeigt

sich, dass die Ausprägung der Automatisierung in der Produktion stark variiert. Im Durchschnitt haben die befragten Unternehmen einen Automatisierungsgrad von 49 Prozent (Abb. 17).

Wie schätzen Sie den aktuellen Automatisierungsgrad der gesamten Produktionsprozesse Ihres Unternehmens ein?

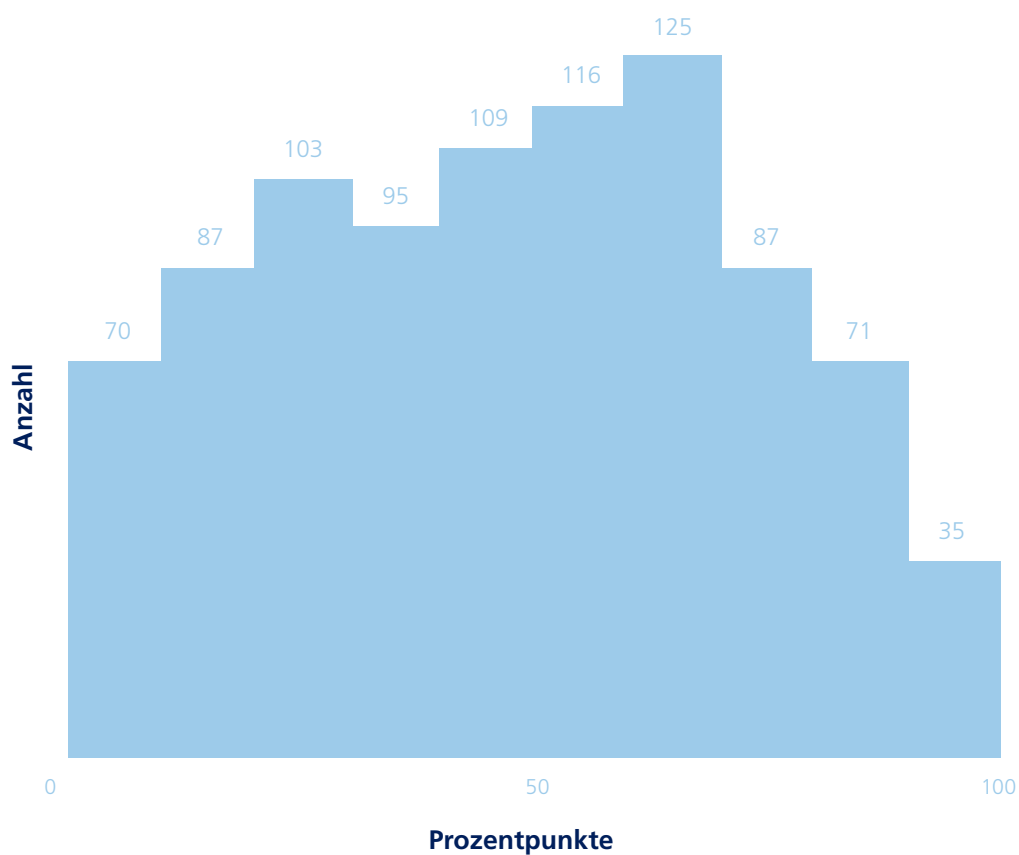


Abb. 17: Automatisierungsgrad

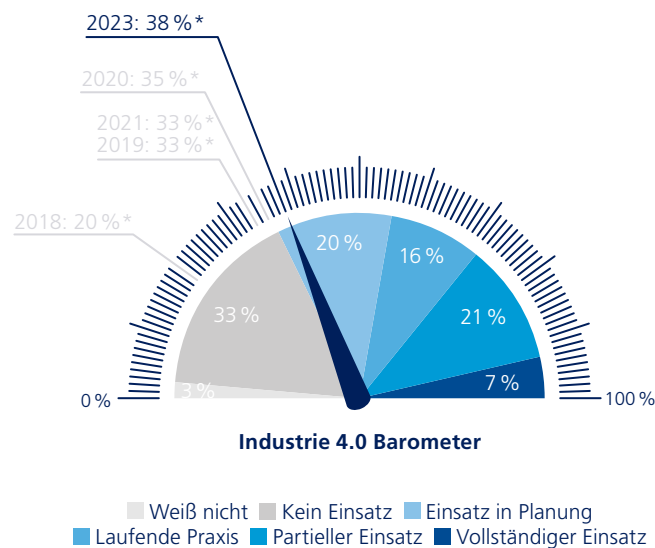
(Die Teilnehmer*innen konnten maximal 100 Punkte kumuliert über alle Fragen vergeben)

Bemerkenswert ist auch, dass bestimmte Technologien bei einer relevanten Anzahl von Unternehmen gar nicht im Einsatz sind. Beispielsweise nutzt ein Drittel der Befragten autonome Maschinen und Roboter wie AGVs überhaupt nicht und nur 20 Prozent planen den Einsatz (Abb. 18). Allerdings zeigt sich, dass zwei Drittel der befragten Unternehmen sich bereits mit dem

Einsatz von autonomen Maschinen und Robotern auseinandersetzen. Im Vergleich zum Vorjahr weist der Barometerwert einen Anstieg von fünf Prozentpunkten auf, was die zunehmende Bedeutung von autonom handelnden Maschinen und Robotern für Unternehmen unterstreicht.

Welchen Umsetzungsstand hat Ihr Unternehmen erreicht?

Wir nutzen Maschinen und Roboter, die autonom handeln, sich selbständig steuern oder verbessern können (z. B. fahrerlose Transportsysteme).



*Barometerwert: Gewichtetes arithmetisches Mittel als Prozentwert

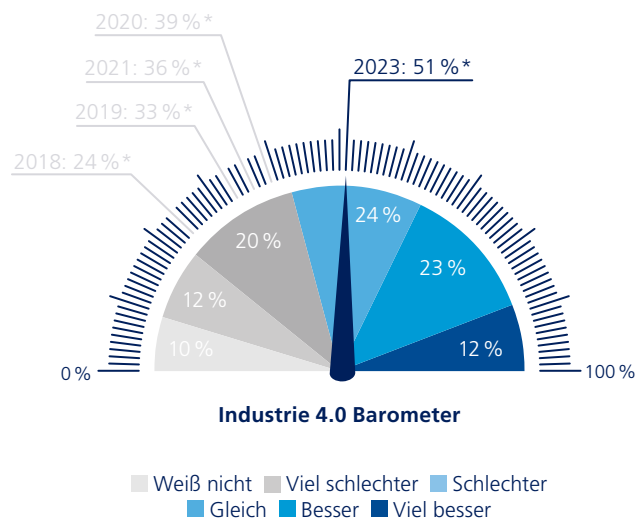
Abb. 18: Automatisierung & autonome Systeme

Auch wenn der Automatisierungsgrad absolut betrachtet noch nicht allzu hoch ist, beurteilen die meisten Unternehmen ihren Automatisierungsgrad als relativ gut. So sehen 24 Prozent der Teilnehmer*innen ihr Unternehmen bezüglich teil- und vollautomatisierter Produktionsprozesse mit ihren Wettbewerbern auf dem gleichen Stand (Abb. 19). Ein weiteres Viertel bewertet die Fähigkeit ihres Unternehmens sogar besser. Diese Fehleinschätzung ist ein alarmierendes Signal, da sich im Rahmen der Umfrage gezeigt hat, dass ein großer Teil der Unternehmen keine starke Automatisierung ihrer Produktion vorzuweisen hat. Dies zeigt sich durch den fehlenden Einsatz von sich selbstständig

steuernden Maschinen und Robotern und von teil- und vollautomatisierten Produktionsprozessen sowie durch den mittelmäßigen Automatisierungsgrad. Gleichzeitig wiegen sich die Unternehmen jedoch bezüglich der Automatisierung ihrer Produktion in Sicherheit, obwohl in der Industrie in diesen Bereichen durchweg Nachholbedarf besteht. Bei einem Vergleich der letzten Jahre ist jedoch erkennbar, dass sich die Unternehmen besonders in Bezug auf teil- und vollautomatisierte Produktionsprozesse um 15 Prozentpunkte verbessert haben.

Bitte bewerten Sie die Datenanalyse-Fähigkeiten
Ihres Unternehmens im Vergleich zum direkten
Wettbewerb in Bezug auf:

**Produktionsprozesse mit teil- und vollautomatisierten Entscheidungen
(z. B. durch Künstliche Intelligenz bzw. Machine Learning Verfahren).**



*Barometerwert: Gewichtetes arithmetisches Mittel als Prozentwert

Abb. 19. Teil- und vollautomatisierte Produktionsprozesse

Die Gründe für den geringen Einsatz von Automatisierungslösungen in der Produktion sind meist ökonomischen Ursprungs. In der Praxis dominiert bei der Evaluierung von Automatisierungslösungen der Aspekt Kostensenkung. Werden allerdings bei dieser Bewertung nur die Kosten betrachtet, so entgehen den Unternehmen viele Vorteile. Das von den Teilnehmer*innen am zweithöchsten priorisierte Ziel einer Automatisierung des Shopfloors ist die Steigerung der Qualität. Für andere Vorteile, wie beispielsweise

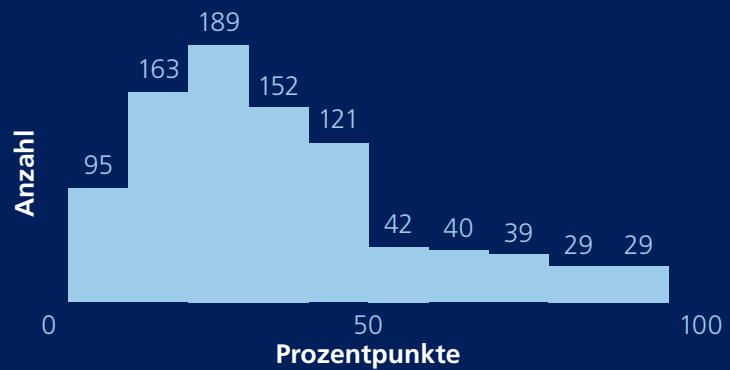
die Steigerung der Flexibilität oder neue Services für bestehende Produkte anbieten zu können, ist nur wenig Engagement vorhanden (Abb. 20). Im Kontrast dazu steht die Success Story des Joint Ventures „Flex-Factory“, das seinen Schwerpunkt auf die Flexibilität in der Produktion legt und damit neue Potenziale im Bereich der Produktionsautomatisierung und Nachhaltigkeit erschließt.



Charakterisieren Sie bitte den strategischen Industrie 4.0-Fokus Ihres Unternehmens:

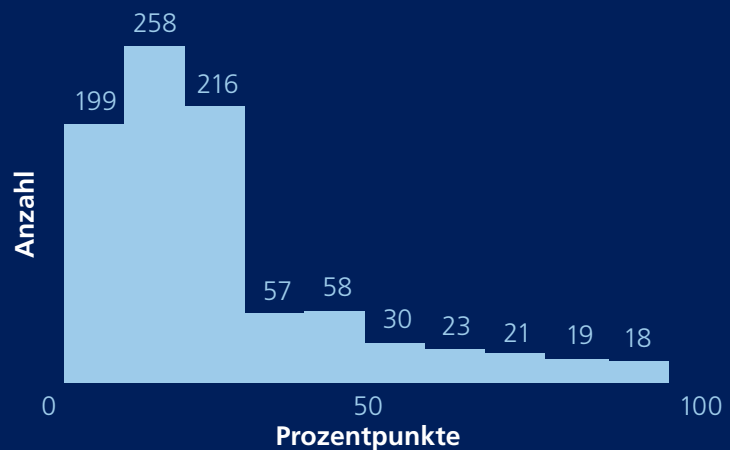
Priorität 1

Erhöhung der Wirtschaftlichkeit (Verhältnis/Kosten/Ertrag).



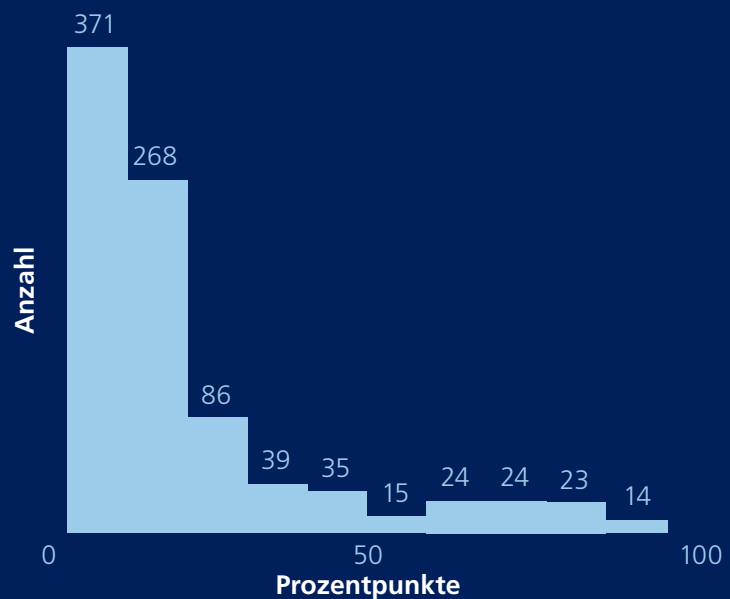
Priorität 2

Erhöhung der Qualität der Produktion und Produkte.



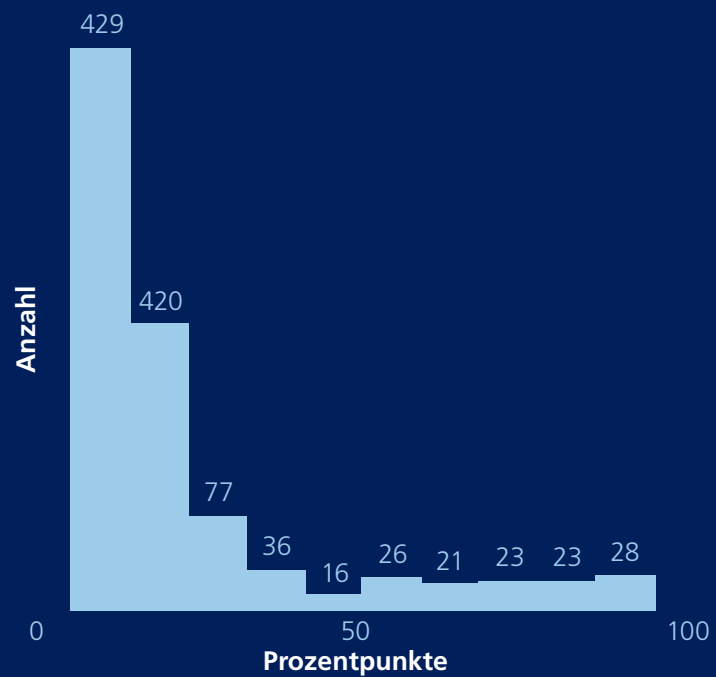
Priorität 3

Erschließen neuer Markt- und Kund*innen-segmente.



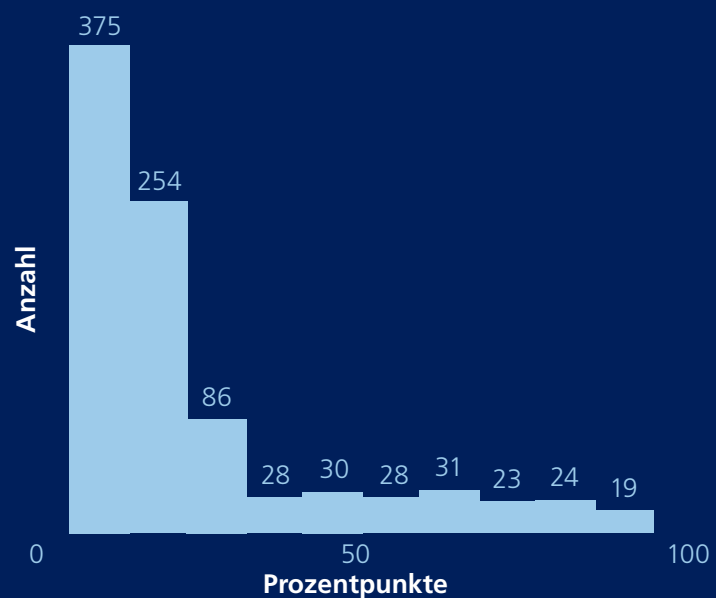
Priorität 4

Anbieten neuer Services für bestehende Produkte.



Priorität 5

Anpassung der Flexibilität der Produktion.



(Die Teilnehmer*innen konnten maximal 100 Punkte kumuliert über alle Fragen vergeben)

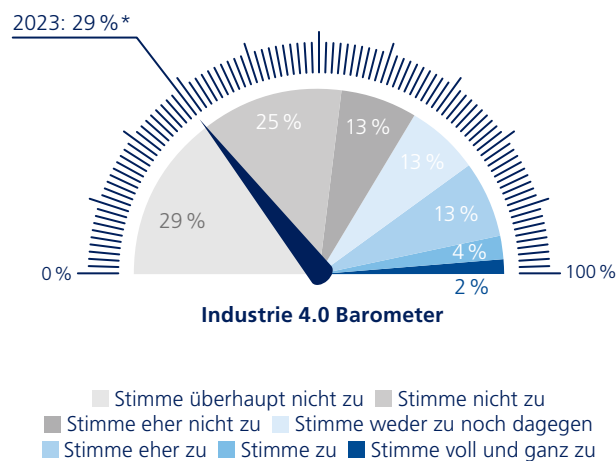
Abb. 20: Strategischer Industrie 4.0-Fokus

Dass viele Unternehmen offenbar ausschließlich auf Wirtschaftlichkeit blicken, unterstreichen auch die Ergebnisse zur Frage nach den größten Hemmnissen. Für zwei Drittel der befragten Unternehmen ist das Thema Unsicherheit beim Return on Investment (ROI) das wichtigste Argument für ein mangelndes Maß an Digitalisierung und Automatisierung. Für eine resiliente und zukunftsichere Unternehmensausrichtung bedarf es einer ganzheitlichen Betrachtung, auch

wenn das derzeitige wirtschaftliche und geopolitische Umfeld den starken Kostenfokus rechtfertigen mag. Dies ist auch anhand des letztjährigen Barometerwerts ersichtlich der von 2021 auf 2022 um 10 Prozentpunkte gestiegen ist. Weitere, jedoch als weniger relevant eingestufte Hemmnisse, sind die Lieferkettenproblematik, der Ukraine-Krieg, der Fachkräftemangel oder die zu hohe Einbindung in das Tagesgeschäft (Abb. 21).

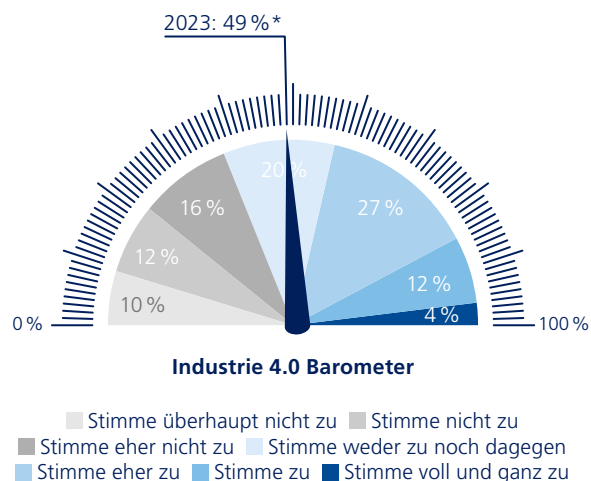
67 PROZENT

der Befragten sehen **KEINE Verzögerung** für die Einführung von Industrie 4.0-Technologien aufgrund fehlender Ressourcen durch den Ukraine-Krieg.

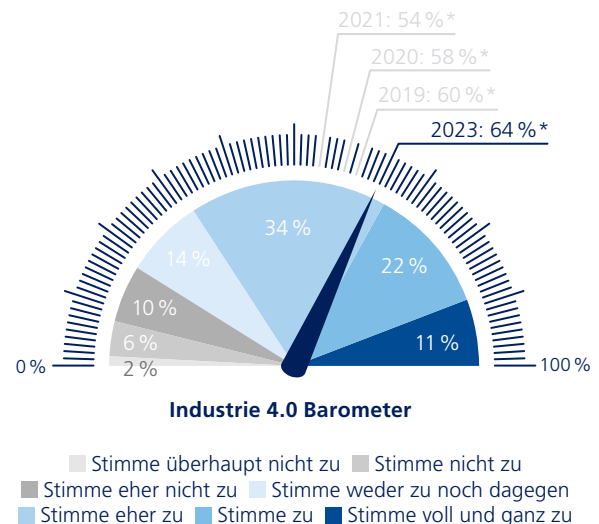


Die Einführung von Industrie 4.0-Technologien verzögert sich in unserem Unternehmen, ...

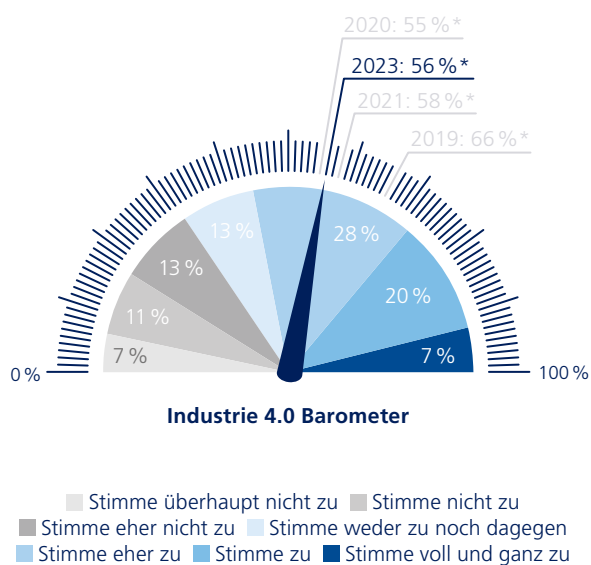
... weil aufgrund der Lieferkettenproblematik die nötigen Ressourcen fehlen.



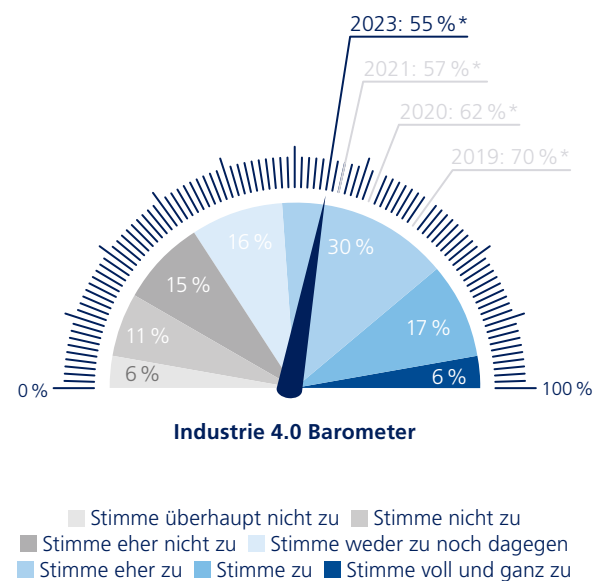
... wegen unsicherer Return on Investments (ROI).



... aufgrund von Schwierigkeiten, qualifizierte Mitarbeiter*innen einzustellen.



... weil das Tagesgeschäft nicht genügend Kapazitäten lässt.



*Barometerwert: Gewichtetes arithmetisches Mittel als Prozentwert

Abb. 21: Hemmnisse bei der Einführung von Industrie 4.0

Das größte wirtschaftliche Potenzial in Bezug auf Automatisierung, bei Betrachtung der drei Schlagwörter Digital Twin, autonomer Transport und Künstliche Intelligenz, sehen 43 Prozent der Unternehmen beim autonomen Transport. Künstliche Intelligenz,

über die derzeit intensiv debattiert wird, halten 39 Prozent der Befragten für am wirtschaftlich interessantesten. Etwas abgeschlagen ist der Digital Twin. Hier sehen nur 16 Prozent der Befragten das größte Potenzial (Abb. 22).

Welcher Technologie schreiben Sie für die Automatisierung der Produktion das größte wirtschaftliche Potenzial zu?

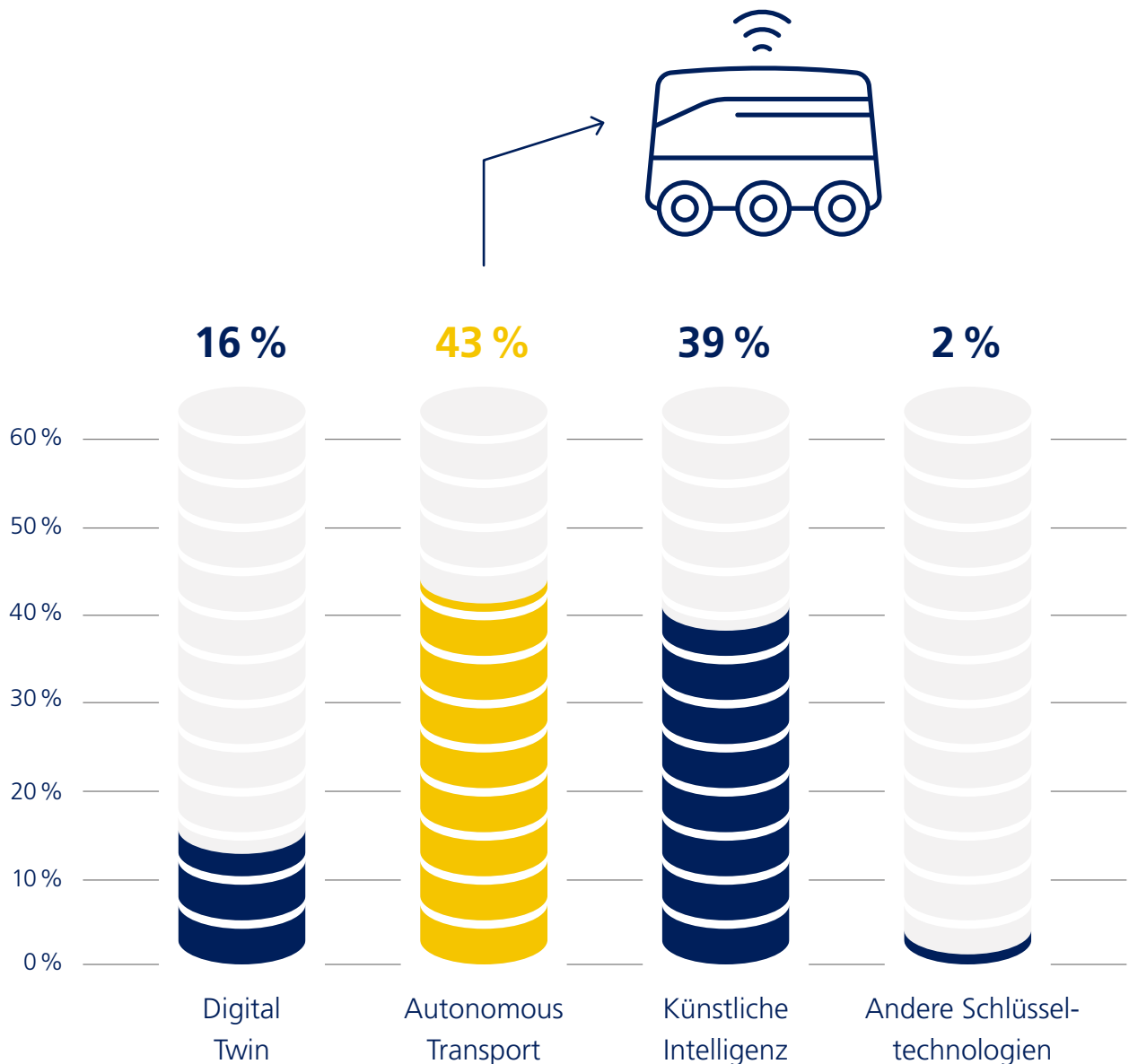
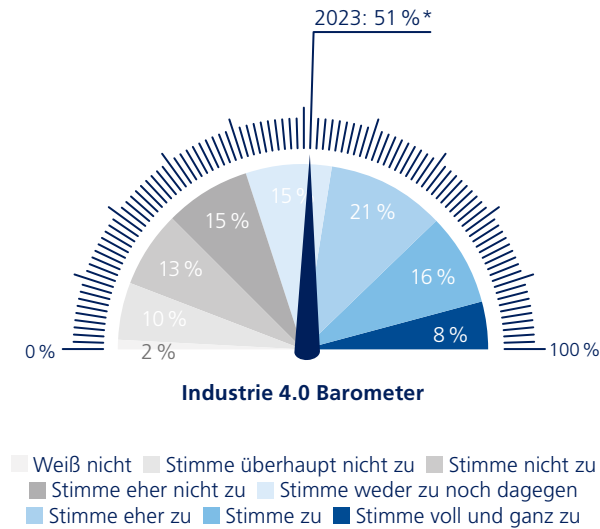


Abb. 22: Technologien mit dem größten wirtschaftlichen Potenzial in Bezug auf Automatisierung

Mein Unternehmen bietet allen Mitarbeiter*innen umfassende Möglichkeiten zur Weiterbildung an, um ihre Industrie 4.0-Kompetenzen zu verbessern.



*Barometerwert: Gewichtetes arithmetisches Mittel als Prozentwert

Abb. 23: Möglichkeiten zur Weiterbildung

Gründe

Gründe für den niedrigen Grad an Automatisierung in den betrachteten Technologien kann unter anderem fehlende Risikobereitschaft sein. Durch den extremen Fokus auf Wirtschaftlichkeit wird die Innovationsfähigkeit von Unternehmen geschwächt. Nur die wenigsten Unternehmen sind bereit, die notwendigen Ressourcen aufzubringen, um langfristig und zukunftsorientiert mithilfe der Digitalisierung in zentrale Geschäftsbereiche wie den Shopfloor zu investieren. Doch wie so häufig hat die Medaille zwei Seiten. Oft wird eine Automatisierung schlichtweg nicht den Anforderungen gerecht. Auch Michael Straughan, COO von Aston Martin, betont im Interview immer wieder ein „angebrachtes Level an Automatisierung“. Die Berücksichtigung der Ziele bleibt auch hier unerlässlich und eine Automatisierung darf nicht ohne Rücksicht auf Verluste erzwungen werden. Ist die Entscheidung für eine Automatisierung des Shopfloors gefallen, so ist das weitere Vorgehen alles andere als trivial, eine erfolgrei-

che Umsetzung ist nicht garantiert. Vielen Unternehmen fehlen schlichtweg die menschlichen Ressourcen. Ein Grund dafür ist der nach wie vor vorherrschende Fachkräftemangel. Besonders in der DACH-Region, doch auch weltweit mangelt es den Unternehmen an qualifiziertem Personal. Ein weiterer Grund ist die starke Einbindung des vorhandenen Personals in das Tagesgeschäft, wodurch kaum mehr Zeit für zusätzliche Digitalisierungsprojekte bleibt. Das vorhandene Personal weiterzubilden wäre vor diesem Hintergrund eine offensichtliche Lösung. Allerdings ist über ein Drittel der Befragten unzufrieden mit den ihnen angebotenen Weiterbildungsmöglichkeiten (Abb. 23). Das Problem der mangelnden personellen Ressourcen ist also nach wie vor omnipräsent. Über die Hälfte der Unternehmen hat Probleme, qualifizierte Mitarbeiter*innen einzustellen (Abb. 24).

Gründe für **verzögerte Einführung** von
Industrie 4.0-Technologien

55 PROZENT

der befragten Unternehmen hat **Probleme**
qualifizierte Mitarbeiter*innen einzustellen.



Teilweise ist der Arbeitsmarkt schlichtweg nicht ergiebig genug, um genug Talente über alle Hierarchieebenen und Bereiche hinweg zu akquirieren. Zudem lässt sich der starke Fokus von Unternehmen auf die Gegenwart und die aktuelle wirtschaftliche Situation erkennen. Von den Unternehmen wird in den verantwortlichen Positionen aktuell zu wenig Bereitschaft gezeigt, mit dem qualifizierten Personal an zukunftsorientierten Projekten zu arbeiten. Zu viel Zeit nimmt das Tagesgeschäft ein. Dabei würden gerade Automatisierungslösungen die Mitarbeiter*innen entlasten, sodass diese mehr Zeit für zukunftsorientierte Projekte hätten.

Handlungsempfehlung

Es zeigt sich, dass das Potenzial, mithilfe von digitalen Technologien Prozesse auf dem Shopfloor weiter zu automatisieren, noch nicht ausgeschöpft ist. Fahrerlose Transportsysteme, KI und Simulationen sind nur ein Anfang. Die damit einhergehende Effizienzsteigerung ist nur ein Nutzen. Ebenso sollten eine Zunahme an Resilienz, Flexibilität und Qualität sowie die Erfüllung der gestiegenen Kund*innenanforderungen für jedes Unternehmen erstrebenswerte Ziele sein. Doch auch abgesehen von diesen vielversprechenden Potenzialen müssen die Unternehmen handeln. Der mangelnde Fortschritt in der Digitalisierung, besonders in DACH, zeigt sich noch immer. Aggressive Wettbewerber, häufig aus Fernost, setzen erhebliche Ressourcen ein und haben so bereits viele der westlichen Unternehmen hinter sich gelassen. Um Risiken wie den Fachkräftemangel zu lösen, muss vor allem die DACH-Region als Wirtschaftsstandort weiter eine konsequente Digitalisierung vorantreiben.

Zugegeben, gerade in ungewissen Zeiten wie der unseren scheint es kontraintuitiv, nicht nur an gegenwärtige, sondern auch zukünftige Herausforderungen zu denken. Schließlich weiß niemand, wie sich die wirtschaftliche Situation entwickelt. Rücklagen zu bilden ist daher die sichere Strategie. Doch das kann sich als Trugschluss erweisen. Denn nur wer schon heute handelt, ist morgen wettbewerbsfähig und kann den stetig zunehmenden Anforderungen gerecht werden. Falls durch Fachkräftemangel oder mangelnde Kapazität die eigenen Kompetenzen nicht ausreichen, ist es ratsam, diese zeitlich befristet extern zu beschaffen.

Gewisse Risiken müssen eingegangen werden, um Chancen zu nutzen. Lichtblicke können in der bemerkenswerten Steigerung in Bezug auf Datenanalyse und KI im Vergleich zum Vorjahr gesehen werden, was hoffnungsvoll in die Zukunft blicken lässt. Zu betonen ist allerdings auch, dass eine Automatisierung nicht um jeden Preis erfolgen sollte. Im Gegenteil: Es ist stets zu bewerten, wie sich Sinn und Nutzen eines Anwendungsfalls zu den Risiken und gegebenenfalls vorhandenen Nachteilen verhalten.

Interview

Dr. Frank Scheppe Leiter Operations Läpple Automotive



Läpple Automotive – Kurzprofil

Die LÄPPLE AUTOMOTIVE GmbH ist führender Anbieter für anspruchsvolle Umformlösungen im Karosseriebau für Premium-Fahrzeuge und Blechteilspezialist für Blechumformungen. Die Fertigung von Serienteilen und Original-Ersatzteilen gehören zu unseren Hauptaufgaben. Das macht uns aus – darin sind wir gut. Durch hohes Know-how und langjährige Erfahrung im Umgang mit und der Verarbeitung von unterschiedlichen Materialien wie Stahl, Aluminium und hochfesten Stählen steht LÄPPLE AUTOMOTIVE seinen Kunden bei allen Fragen zur Karosserieteilfertigung als kompetenter Partner zur Seite. Insgesamt beschäftigt LÄPPLE AUTOMOTIVE an den beiden Standorten Heilbronn und Teublitz 1.120 Mitarbeiter/innen und hat im Jahr 2021 einen Umsatz von rund 327 Millionen Euro erzielt. Als Teil der LÄPPLE Gruppe, einem internationalen Unternehmensverbund, der in den Bereichen Umform- und Karosserietechnik sowie Automationsanlagen-, Maschinen- und Werkzeugbau tätig ist, teilen wir die gemeinsamen Werte und Verantwortungen, die übergreifend für alle Unternehmen innerhalb dieser Gruppe gelten.

Dr. Frank Scheppe – Kurzvita

Nach dem Studium der Metallurgie und Werkstofftechnik an der RWTH Aachen folgte die Zeit als Wissenschaftler am Gießerei-Institut der RWTH Aachen. Über den Einstieg in die Legierungsentwicklung der KS Kolbenschmidt GmbH erfolgte auch den Einstieg in die Automobilzulieferindustrie. Nach einem längeren USA-Aufenthalt erfolgte die Übernahme der Werkleitung der KS Kolbenschmidt GmbH am Standort Neckarsulm. Weitere wesentliche Station im Werdegang waren die Geschäftsführer Position der Federal Mogul Nürnberg GmbH, sowie der Federal Mogul Valvetrain GmbH. Nach 18 Jahren im Powertrain-Bereich erfolgte dann 2019 der Wechsel zur Läpple Automotive GmbH in den Karosseriebau, als Leitung Operations.

Interview

Teilnehmer: Dr. Frank Scheppe (Läpple), Dr. Walter Heibey (MHP), Caspar Koltze (MHP)

Dr. Walter Heibey (MHP): Wie gestaltet sich die Digitalisierung für Sie in einem mittelständischen Unternehmen und wo liegen für Läpple der Fokus und die Ziele in Bezug auf Industrie 4.0?

Dr. Frank Scheppe (Läpple): Auf der einen Seite haben wir die Themen im Kontext Industrie 4.0, bei denen eine voll-digitale Fertigung das Ziel ist, von der EDI (Electronic Data Interchange) bis hin zur Logistik. Neben der klassischen Industrie 4.0 beschäftigen wir uns parallel noch mit Automation 4.0. Dabei geht es



Dr. Frank Scheppe, Leiter Operations Läpple Automotive

nicht nur darum, den Prozess zu überwachen, sondern einen digitalen Zwilling meines Produktes zu erzeugen, auf dem basierend ich dann Hochrechnungen anstellen und die Entwicklung beobachten kann. Dadurch kann ich bereits frühzeitig Störungen erkennen und entsprechend reagieren, zum Beispiel mithilfe einer KI. Die Automation 4.0 ist ein weiterer wichtiger Schritt in Richtung Industrie 4.0.

Heibey: Anforderungen, die Ihr Kund*innen stellen oder die Sie an Effizienz und Qualität haben, sind also die Treiber für Industrie 4.0-Initiativen?

Scheppe: Wir müssen wettbewerbsfähig sein. Aber wie schaffen wir das? Mit der Digitalisierung der normalen Prozesse kann ich einen Schritt gehen, um eine gewisse Produktivität zu erreichen. Die Frage, die wir uns gestellt haben, ist: Wie schaffen wir es, unsere Anlagenverfügbarkeit oder Personalproduktivität weiter zu maximieren? Dies sind die Motivatoren, um das Thema Automation 4.0 voranzutreiben.

Heibey: Die Implementierung von digitalen oder Industrie 4.0-Technologien kann für kleine oder mittelständische Unternehmen teuer sein. Wie finanzieren Sie die anfallenden Kosten und die Umsetzung von Digitalisierungs-Projekten? Arbeiten Sie mit anderen Unternehmen oder externen Partnern zusammen?

Scheppe: Ganz allein schaffen wir das nicht. Aber wir wissen, dass es einer gewissen internen Anschubfinanzierung bedarf. Das heißt, wir haben ein Digitalisierungsteam, bestehend aus F&E, Produktion und Instandhaltung, welches sich mit komplett neuen Ideen innerhalb der Automation 4.0, aber auch mit der Implementierung bestehender Bereiche befasst. Nichtsdestotrotz brauchen wir einen Partner an unserer Seite, der uns hilft, das ganze Datenbankstruktur-Thema richtig abbilden zu können. Wir brauchen eine Lösung, die langfristig personenunabhängig ist. Ebenfalls wichtig war, dass wir Bereichsgrenzen ad acta gelegt haben, gerade in der Zusammenarbeit zwischen Operations und IT. So können beide Bereiche gegenseitig von den jeweiligen Ideen profitieren. Diese Grenzen haben wir auf oberster Ebene aufgehoben, was ganz entscheidend war, um unsere Leute an Bord zu holen.

Heibey: Es gibt einige Niedriglohnländer wie China, die eine starke wirtschaftliche Position haben. Dies ist für den Wirtschaftsstandort Deutschland meines Erachtens eines der Hauptargumente, warum wir uns mit der Digitalisierung auseinandersetzen müssen.

Scheppe: Dadurch, dass wir größere Karosseriebauteile produzieren, ist Logistik bei uns entscheidend. Dabei ist unser Standort in Kund*innennähe vorteilhaft. Aufgrund der Logistik und der Größe unserer Bauteile spielen Wettbewerber aus Niedriglohnländern eine untergeordnete Rolle. Jedoch haben unsere direkten Wettbewerber diesen Standortvorteil auch erkannt und sich ebenfalls im Umfeld angesiedelt. Deshalb ist es unser Überlebenstrieb, immer bessere und innovativere Ideen zu haben, um dem Wettbewerb eine Nasenlänge voraus zu sein.

Caspar Koltze (MHP): Sind Sie bei Läpple damit tatsächlich auch wettbewerbsfähig, wenn man dies unter dem Aspekt der Fachkräfte und Lohnstruktur im Ausland betrachtet?

Scheppe: Mit unseren deutschen Strukturen werden wir im Ausland keine Chance haben. Es ist ein Irrglaube, dass wir in Deutschland unantastbar sind, denn China verfügt über gleiche Technologien und gleiches Wissen. Bereits heute beziehen wir den Großteil unserer Presswerkzeuge aus dem chinesischen Markt, die den hier üblichen Standards weitestgehend entsprechen (z.B. Presswerk-Simulation), bei gleichzeitig geringeren Kosten.

Koltze: Ist es möglich, den deutschen Fachkräftemangel mittels Digitalisierung auszugleichen?

Scheppe: Natürlich ist der Fachkräftemangel auch bei uns ein zentrales Problem. Durch die Digitalisierung könnte der Personeneinsatz an den Produktionsanlagen weiter reduziert werden. Die frei gewordenen Ressourcen könnten genutzt werden, um neue Themen vorausschauend zu planen. Jedoch benötigen die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter dafür andere Qualifikationen. Daher stehen wir hier vor der Herausforderung, dass sich die Berufsbilder ändern und das Personal entsprechend weitergebildet werden muss. Aber ja, Digitalisierung ist eine Antwort auf den Fachkräftemangel.

Heibey: Ist es denn für Sie einfacher, die dafür benötigten digitalen Kompetenzen auf dem Fachkräftemarkt zu bekommen als das, was Sie in der Produktion eigentlich brauchen?

Scheppe: Ja und nein. Wir müssen lernen, die Leute abzuholen und das Arbeitsfeld der Automobilzulieferer wieder attraktiv zu machen. Wir nehmen eine gewisse Abneigung gegenüber der Automobilindustrie aufgrund der vermeintlich hohen Arbeitsbelastung und des Stresses wahr. Work-Life-Balance ist insbesondere bei der neuen Generation der Absolventinnen und Absolventen ein ganz entscheidender Faktor.

Heibey: Das bedeutet, dass ein wesentlicher Teil dieser digitalen Transformation, welche auch eine Transformation der Fachkräfte bedeutet, in Ihrem Unternehmen stattfinden muss.

Scheppe: Ja, genau. Dieser Veränderungsprozess ist für mich noch eine zweite Herausforderung. Eine Software zu installieren oder zu sagen, der digitale Zwilling läuft jetzt, ist eine Sache. Ich brauche aber auch Leute, die bereit sind, damit zu arbeiten. Sie müssen einen Vorschlag, der auf dem Display erscheint, wahrnehmen und selbständig ableiten, welche Handlungen erforderlich sind – und diese dann umsetzen.

Heibey: Zum Thema Automation 4.0: Welche Schritte haben Sie diesbezüglich in den letzten zehn Jahren unternommen?

Scheppe: Bei Läpple muss ich gar nicht zehn Jahre zurückgehen, weil wir erst vor drei Jahren damit angefangen haben. Wir haben gemerkt, dass wir aufgrund der gestiegenen Komplexität nicht mehr einfach so weiterarbeiten können wie bisher, also z.B. mit dem iterativen Einstellen der Produktionsanlagen. Da man die gestiegenen Anforderungen nicht allein durch z.B. mehr Personal kompensieren konnte, hatten wir nur die Option, uns weiterzuentwickeln, dazu gab es keine Alternative. Die Anfänge sind also aus der Not heraus geboren. So etwas zu durchleben ist etwas anderes, als es nur zu lesen. Denn gelesen hatten es alle schon vorher.

Heibey: Wie kooperativ waren die Anlagenhersteller und Partner, mit denen Sie zusammenarbeiten?

Scheppe: Mittlerweile sind wir mit allen Anlagenherstellern so weit übereingekommen, dass wir die Prozessdaten erhalten. Am Anfang wollte keiner so richtig mitmachen, aber inzwischen hat sich das mehr und mehr bei nahezu allen ergeben. Es ist ein zähes Geschäft, aber auch hier haben wir unsere Verbindung zu den OEMs genutzt.

Heibey: Problematisch sind letztendlich unter anderem die fehlenden Standards.

Scheppe: Bei uns war der Anteil der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zur Prüfung der Teile und Instandhaltung der Anlage höher als die Anzahl an Personal, das einer wertschöpfenden Tätigkeit nachgegangen ist; dem mussten wir entgegenwirken. Inzwischen wird dies durch einen Computer übernommen, sodass keine Fachkraft mehr für manuelle Tätigkeiten wie etwa Messungen oder Ähnliches benötigt wird. Das sind an dieser Stelle Triebfedern, die uns weiterbringen. Das müssen wir konsequent umsetzen.

Heibey: Sie haben natürlich auch durch die Menge an Fügeverfahren, die Sie im Einsatz haben, eine spezielle Herausforderung. Hier war es der digitale Zwilling, der Ihnen geholfen hat, zum Beispiel den Kontext der Daten zu verstehen oder die verschiedenen Fügeverfahren zu modellieren. War das ein wesentlicher Treiber, um aus den Daten das Letzte herauszuholen?

Scheppe: Wir hatten einerseits den digitalen Zwilling und konnten diesen mit den Füge-Daten sowie den Füge-Technologien verbinden. Ein weiterer Aspekt, den wir jetzt einsetzen, ist der Algorithmus. Dieser hilft uns, die weitere Entwicklung abzusehen.

Heibey: Viele Unternehmen tun sich schwer mit den Datenstrategien. Dort werden Unmengen an Daten in einen Data-Lake gepumpt und man weiß gar nicht,

was mit dann mit ihnen geschehen soll. Deswegen ist es so wichtig, dass man den Kontext des Prozesses sieht und versteht. Dieses erste Verstehen, in welchem Fügeverfahren was passiert und in welchem Kontext die Daten stehen, ist ein wesentlicher Schritt bei einer Datenstrategie.

Scheppe: Das hat sich auch bei uns als Erstes entwickelt: Wir haben mit Anlagenstörungen angefangen und sind anschließend zur Füge-Technologie übergegangen. Wenn wir die Prozesse aufnehmen und verstehen, verfügen wir bereits über die gesamten Daten. Hier hat sich die Datenstrategie als ein logischer Bestandteil der Aktivitäten ergeben. Das war letztendlich ein iterativer Prozess, der dazu geführt hat, dass wir heute einen digitalen Zwilling haben, der immer weiterlebt.

Heibey: Das heißt, der digitale Zwilling ist nicht nur ein Schatten, sondern auch etwas, das wirklich in den Prozess eingreifen soll. Ein Teil der Prozessorchestrierung geschieht dann über den digitalen Zwilling.

Scheppe: Ja, genau. Durch den digitalen Zwilling sehe ich, wie sich etwas entwickelt. Entweder muss ich dann von außen eingreifen, weil z. B. irgendwo ein Verschleißteil gewechselt werden muss, oder es können Parameter justiert werden. Das kann die Anlage dann im Idealfall selbst vornehmen. Wir haben auch schon allererste Schritte mit einer KI gemacht, welche jedoch noch nicht wirklich vielversprechend waren. Aber jeder, der gehen lernt, fällt auch mal hin. Es gehört noch viel dazu, bis die KI anfängt, zu steuern. Aber ich denke, wir haben in den letzten drei Jahren eine Wahnsinns-Geschwindigkeit vorgelegt und das nehmen wir als Rückenwind mit.

Heibey: Es gehört ja auch ein Stück weit Vertrauen dazu, das zuzulassen. Im Augenblick sind es eben Vorschlagswerte. Es ist eine Sache, diese dem Werker zu präsentieren. Wenn es jedoch um das tatsächliche Zurückschreiben in die Anlage geht, muss man sich wirklich sicher sein, dass es die richtigen Parameter sind.

Scheppe: Das geht nur, indem ich den Prozess End-to-End betrachte.

Heibey: Haben Sie fahrerlose Transportfahrzeuge im Einsatz?

Scheppe: Ja, das ist, was ich unter klassischer Industrie 4.0 verstanden habe. Wir lassen heute in unseren Karosseriebauanlagen fahrerlose Transportsysteme fahren, die durch den Prozess gesteuert werden. Dies war für uns ein nächster Schritt. Vorher hatten wir nur fahrerlose Transportsysteme, die auf Anweisung von A nach B gefahren sind. Jetzt haben wir intelligente Fahrzeuge in der Anlage. Die Fertigung ist an dieser Stelle nahezu

komplett digitalisiert. Grundsätzlich ist unser Ziel, dass die gesamte Fertigung komplett digitalisiert ist. Das haben wir aktuell bei einem Großteil der Produktion erreicht. Jetzt gilt es natürlich, dies sukzessive auf die neuen Projekte auszuweiten.

Koltze: Hat sich die Qualität durch den Einsatz der beschriebenen Lösungen messbar verbessert?

Scheppe: Ja, das sehen wir auf der einen Seite an den Messdaten, die wir haben, und auf der anderen Seite am mittlerweile deutlich geringeren produzierten Ausschuss. Wir reden hier über eine Verbesserung von ca. 10 Prozent und mehr. Auch bei der Anlagenverfügbarkeit sind wir noch mal einen Schritt nach oben gegangen.

Koltze: Beide Themen sind wichtig, aber münden letztlich im Thema der Wirtschaftlichkeit. Tragen sich diese digitalen Lösungen oder sind Sie aktuell noch nicht so weit, dass Sie dadurch einen finanziellen Vorteil sehen?

Scheppe: Doch, wir müssen ja Geld verdienen. Man kann eine Anschubfinanzierung machen, was bereits geschehen ist, aber hinter solchen Projekten muss auch ein Business Case stehen. Wir merken das in der Personaleffizienz, im Einsatz unseres Personals, in der Qualität sowie der Instandhaltung. Deshalb können wir jetzt die ersten Schritte unternehmen, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit anderen Aufgaben zu betrauen. Das ist die Antwort: Ich benötige weniger Fachkräfte. Mich fasziniert und macht stolz, dass wir es innerhalb von etwa drei Jahren geschafft haben, messbare und nachhaltige Erfolge zu erzielen. Das heißt, wir konnten in der Planung des Personaleinsatzes Effizienzsteigerungen bewirken. Das monitoren wir auch sehr genau, Woche für Woche und Monat für Monat.

Heibey: Also, ich denke, da ist wahrscheinlich der Spielraum, den Sie als Mittelständler haben, ein ganz anderer als bei einem Konzern. Erfreulich ist, dass es ein guter Ansatz ist, wie man als Mittelständler mit dem Thema Digitalisierung umgehen kann.

Wir möchten gerne noch auf das Thema Nachhaltigkeit zu sprechen kommen: Welche Maßnahmen haben Sie denn schon in Ihrer Produktion ergriffen? Beispielsweise in den Bereichen Nachverfolgbarkeit oder CO₂-Footprint?

Scheppe: Das Thema Rück-/Nachverfolgbarkeit unserer Bauteile nimmt immer mehr Fahrt auf. Wir sind heute beim Großteil unserer Kaufteile in der Lage, nachzuweisen, woher sie stammen. Darüber hinaus haben wir zum Beispiel unseren kompletten Schrottprozess digitalisiert – das heißt, unsere Pressen sind mit RFID-Chips

ausgestattet. Wenn der Container voll ist und abgeholt wird, wissen wir genau, welcher Schrott aus welchem Auftrag mit welcher Materialgüte darin ist. Dadurch haben wir keine Stahl-Aluminium-Vermischung mehr und können die Container sortenrein abgeben, was für das Thema Recycling ein enorm wichtiger Faktor ist. Wir sind sogar teilweise in der Lage, den sogenannten Closed-Loop zu fahren. Das heißt, wir bringen das Material, welches wir vom Zulieferer erhalten, auch wieder zu diesem zurück. Dadurch muss er sich nicht auf andere Material-Güteklassen einstellen. Er bekommt dieselbe Güte, die er uns zugesendet hat, von uns als Abfall nach dem Pressen wieder zurück.

Heibey: Ein sehr interessanter Punkt, inwieweit sozusagen die digitale Steuerbarkeit und Nachverfolgung eine Rückwirkung auf diese Kreisläufe hat.

Scheppe: Ja genau, endlich haben wir Nachhaltigkeit damit verbunden, gleichzeitig auch wirtschaftlich zu sein. Das ist eine Win-win-Situation. Ein anderes Thema, das wir gerade implementieren möchten, ist die Lichtsteuerung der Hallen. Ich möchte nur dort Licht haben, wo auch gearbeitet wird, und nur dann, wenn dort gearbeitet wird. Dort, wo AGVs fahren, brauche ich beispielsweise ebenfalls kein Licht.

Heibey: Wie groß ist dabei ihre Sorge, dass hier die regulatorischen Vorgaben noch stärker werden, speziell in Ihrem Bereich?

Scheppe: Ich denke, dass dort noch einiges auf uns zukommt. Sei es in puncto Energiepreise, was wir gerade erleben, oder – was uns noch viel mehr Sorge bereitet – das Thema Stahl und Aluminium als Rohmaterial. So viel grünen Stahl wie gerade angefragt ist, gibt es noch gar nicht. Es wird spannend, wie man damit umgeht. Nur einen CO₂-Handel mit Zertifikaten zu betreiben, ist nicht die Lösung. Das ist ja nicht nachhaltig und da sehe ich noch viel Handlungsbedarf.

Heibey: Wenn sie noch weiter extrapolieren, was ist ihr Nordstern in fünf Jahren? Wie sähe Ihre Produktion dann aus?

Scheppe: Wir werden wahrscheinlich nicht die ganze Fabrik ohne Personal betreiben können, aber ich möchte, dass keine Fachkraft mehr in den Anlagen irgendwelche Teile einlegen muss. Ich stelle mir vor, dass wir beim Thema Instandhaltung ebenfalls anders arbeiten als heute. Es wird keine Fachkraft neben der Anlage stehen müssen. Diese wird in einem extra Raum sein und eingreifen können. Wir sind mit der Geschwindigkeit, mit der wir uns zuletzt entwickelt haben, allesamt sehr gut aufgestellt – und es wird sich in dieser Hinsicht noch sehr viel tun.

Interview

José Gascon

Head of Digital Industrial
Affairs Technology
Expertise and Innovation
Sanofi



Sanofi – Kurzprofil

Wir sind Sanofi. Wir sind ein innovatives, globales Gesundheitsunternehmen mit einer einzigen Bestimmung: Wir erforschen die Wunder der Wissenschaft, um das Leben der Menschen zu verbessern. Unsere Teams auf der ganzen Welt setzen sich dafür ein, die medizinische Praxis zu verändern und das Unmögliche für die Patienten möglich zu machen. Wir bieten Millionen von Menschen potenziell lebensverändernde Behandlungen und den Schutz durch lebensrettende Impfstoffe sowie den erschwinglichen Zugang zu unseren Medikamenten in einigen der ärmsten Länder der Welt.

José Gascon – Kurzvita

Ich leite den Bereich Digital Operations im Industrial Affairs Digital Center von Sanofi und unterstütze sowohl die Produktion als auch den Vertrieb an 70 Standorten mit 40.000 Nutzern. Wir entwickeln ein Portfolio digitaler Lösungen für die Fabriken der Zukunft, um die Performance der Produktion zu steigern und die Vertriebskanäle zu verbessern und so den Fortschritt in der Herstellung von Wirkstoffen und Produkten zu beschleunigen. Wir haben eine robuste IIoT-Equipment-Konnektivität entwickelt, um Datengrundlagen zu erhalten, mit denen sich Analysen, maschinelles Lernen und Digitale Zwillinge realisieren lassen, die es den Managern von Ort erlauben, Anpassungen im laufenden Betrieb vorzunehmen und Änderungen im Herstellungsprozess zu simulieren.

Vor Sanofi war ich mehr als 20 Jahre bei Faurecia, einem Automobilzulieferer, tätig und leitete dort die Teams für Applikationen und Unternehmensarchitektur sowie das zentrale CoE (Center of Excellence) mit Schwerpunkt auf SAP, wobei wir eine weltweite Einführung von SAP in unseren über 250 Fabriken erreicht haben.

Interview

Teilnehmer*innen: José Gascon (Sanofi), Dr. Walter Heibey (MHP), Felix Ludmann (MHP)

Dr. Walter Heibey (MHP): Zum Thema Shopfloor-Automatisierung: Ein zentrales Problem der Pharmaindustrie besteht darin, dass die Produktionsanlagen alle individualisiert sind – man kann dort nicht einfach von der Produktion eines Präparats zur Herstellung eines anderen wechseln. Wie sieht die aktuelle Situation bei der Produktion von Impfstoffen und Arzneimitteln aus?

José Gascon (Sanofi): Das Ziel besteht definitiv darin, zu einem viel stärker modularisierten Herstellungsan-



José Gascon, Head of Digital Industrial Affairs Technology Expertise and Innovation

satz überzugehen. Es geht darum, Produktionskampagnen zu erstellen und die Anlagen sowie die Produktionsbereiche entsprechend an diese Kampagnen anzupassen. Anders als in der Automobilindustrie können dies keine One-Piece-Flow-Kampagnen sein; vielmehr müssen sie aus einer Gruppe mehrerer Chargen bestehen. So kann eine Kampagne an eine zweite angepasst werden, die aus einer anderen Reihe von Chargen besteht, für ein anderes Produkt oder eine andere Produktvariante.

Heibey: Wir haben alle gesehen, dass mit Covid-19 die Notwendigkeit zugenommen hat, flexibler zu sein. Welche Trends werden durch die Digitalisierung vorangetrieben und ermöglichen es Ihnen, wettbewerbsfähig zu bleiben?

Gascon: Die Pandemiebedingungen haben uns die Augen geöffnet. Der unmittelbarste Ansatz für eine höhere Lieferflexibilität war die Verkürzung der Zykluszeiten, sowohl bei der Einführung neuer Medikamente als auch bei ihrer Herstellung. Wir haben die Digitalisierung umfassend genutzt, um die Zykluszeiten zu verkürzen und Engpässe an unseren Produktionsanlagen zu beseitigen. Ein weiterer Trend ist die Anwendung von Daten und Analysen, um zum einen die Bedarfsplanung zu verbessern und zum anderen bessere und frühere Erkenntnisse über potenzielle Störungen zu erhalten. Schließlich, das dauert jedoch länger, konzentrieren wir uns auch darauf, ein höheres Level an Modularität in unseren Produktionsanlagen und unseren Produktionsprozessen zu erreichen. Indem wir einheitliche Produktionsplattformen schaffen, erhöhen wir die Flexibilität. Dadurch können wir die Produktion sicherstellen, ohne übermäßig in Kapazitäten zu investieren.

Heibey: In Anbetracht Ihres Fachwissens über die Automobilindustrie, was sind Ihrer Meinung nach im Vergleich die größten Herausforderungen für Sanofi? Worin unterscheidet sich die Pharma- von der Automobilindustrie?

Gascon: Nun, zunächst einmal gibt es bei den Herausforderungen der digitalen Transformation wahrscheinlich mehr Ähnlichkeiten als Unterschiede. Anders ist allerdings, dass das auf GxP (Good Practice) basierende Qualitätssicherungssystem in der Pharmaindustrie noch immer wesentlich von menschlichem und manuellen Denkweisen sowie strengen rechtlichen Vorgaben geprägt ist. Dies kann ein großes Hindernis für wirksame digitale Innovationen sein. Zwar haben wir gezeigt, wie man dieses Hindernis überwinden kann, doch noch immer können selbst kleine Änderungen eine Beeinträchtigung der Qualität auslösen – was die Dynamik einer kontinuierlichen Optimierung bremst. Ich sollte noch hinzufügen, dass wir uns in der Biopharmazie nicht ausschließlich auf die Qualitätskontrolle des Endprodukts verlassen können (wie in der Automobilindustrie), da sich biologische Moleküle nicht vollständig charakterisieren lassen. Daher muss die Qualitätskontrolle während des gesamten Produktionsprozesses durchgeführt werden. Ein weiterer Unterschied zur Automobilbranche: In der Pharmaindustrie liegt der unternehmerische Schwerpunkt auf wissenschaftlicher Forschung und Entwicklung sowie auf klinischer Arbeit, nicht auf Herstellung und Vermarktung wie bei den meisten Konsumgütern. Das macht es schwieriger, die in der Automobilindustrie etablierte produktionsorientierte Digitalisierung auch in einem Pharmaunternehmen vollständig umzusetzen.

Heibey: Wenn Sie zurückblicken, welche Entscheidungen im Zusammenhang mit Industrie 4.0 haben in den zurückliegenden Jahren den größten Mehrwert für Sanofi gebracht?

Gascon: Das war wahrscheinlich die Entscheidung, den Weg der Digitalisierung einzuschlagen. Die Entwicklung digitaler Anwendungen ist für mich eine der größten Errungenschaften, auch wenn noch nicht alle technologischen Voraussetzungen vorhanden sind. Automatisierung und Integration müssen immer verbessert werden, aber ich denke, unser bisheriger Weg hat gezeigt, dass wir diese Voraussetzungen nur mit Digitalisierung schaffen können. Die Digitalisierung hat Transparenz geschaffen, so konnten wir uns neu orientieren und bestimmte ineffiziente Prozesse von Grund auf neu betrachten. Ich würde es eher eine Entdeckung als eine Entscheidung nennen. Die Digitalisierung ist ein Wegbereiter für die Optimierung der grundlegenden Prozesse.

Außerdem hat die Standardisierung der Shopfloor Automation dazu geführt, die Konnektivität zu skalieren. Auch wenn wir vielleicht noch nicht so weit sind, all diese Daten zu nutzen und ihren Wert zu maximieren, trägt ein industrialisiertes System für die Vernetzung und Skalierung dazu bei, neue Ideen und Use Cases für die Nutzung dieser Daten zu entwickeln. Jetzt können wir mit Big Data arbeiten. Durch die fallbezogene Herangehensweise verbinden wir die besten Lösungen, sodass wir mehrere Standards nutzen, um die Daten vernetzen zu können. Das bringt jedes Mal neue Herausforderungen mit sich, wenn neues Equipment oder neue Technologien angebunden werden. Schließlich haben wir eine sehr wichtige Entscheidung getroffen: Wir wollen unsere Digital Delivery Engine intern bereitstellen. Natürlich nutzen wir externe Expertise und Ressourcen, aber die Auswahl der Technologien, die Architektur und agile Methoden haben wir mit unseren Teams selbst in die Hand genommen. Wir wären nie so erfolgreich gewesen, wenn wir das alles ausgelagert hätten.

Heibey: Ich stimme Ihnen voll und ganz zu, man muss vorhandene Defizite erkennen; auch wenn keine Lösung perfekt ist, Daten sind nie perfekt. Aber wenn man ein Ziel vor Augen hat, das man erreichen will, wird deutlich, was wirklich gebraucht wird und was nicht. So kann man jene technologischen Voraussetzungen schaffen, die den Unterschied machen.

Impfstoffe sind, neben Biopharmazeutika, eines der kritischsten Produkte für Pharmaunternehmen. Sie werden jedoch nur saisonal nachgefragt, was zu Stillständen in der Produktion führt. Sie setzen auf die

Modularisierung, um das zu kompensieren. Wie weit sind Sie mit der Modularisierung, geht es noch weiter?

Gascon: Das gilt nicht für alle Impfstoffe, pädiatrische Impfstoffe zum Beispiel haben ein anderes Profil. Die Grippe ist natürlich saisonal, aber wir haben einen gewissen Ausgleich wegen der nördlichen und südlichen Hemisphäre – hier ist hilfreich, ein Global Player zu sein. Aber im Großen und Ganzen bleibt das Problem bestehen, und unter pandemischen Bedingungen wird es noch dringlicher. Wir arbeiten seit langem an diesem Thema. Unser neues Biologika-Werk in Framingham bei Boston, das 2019 eröffnet wurde, war ein großer Schritt in Richtung Modularisierung und Flexibilität. Wahrscheinlich haben Sie auch schon von EvF gehört, unseren künftigen Evolutive Facilities, die 2025 eröffnet werden und auf den Konzepten von Framingham basieren, aber mit einem deutlich höheren Level an Modularisierung.

Heibey: Das bedeutet, dass Fabriken bis dahin nur Dinge produzieren können, die nicht modularisiert sind. Das ist das Problem, Fabriken sind zweckgebunden und nicht modularisiert.

Gascon: Man muss wirklich zwischen verschiedenen Arten von Anlagen unterscheiden. Es macht einen großen Unterschied, ob es sich um Anlagen für Biopharmaka oder Impfstoffe handelt, die in der Tat traditionell zweckgebunden gebaut wurden, oder um Anlagen für Arzneimittel, in denen typischerweise Spritzen abgefüllt und verpackt werden. Bei Letzteren sind wir schon seit geraumer Zeit flexibel und können bei saisonal benötigten Impfstoffkapazitäten mit anderen Anlagen unterstützen. Wir nutzen die Digitalisierung auch im Rahmen unserer Programme zur Steigerung der Anlagenleistung, um mit denselben Produktionsanlagen höhere Volumina zu erzielen, wobei die Verbesserung der Umstellung zwischen den Produkten auf einer Linie ein Hauptfaktor ist. Bei Arzneimitteln ist die Herausforderung größer, und hier kommen unsere Investitionen in Evolutive Facilities ins Spiel. Dies erfordert jedoch auch Investitionen in Forschung und Entwicklung sowie in die Prozessentwicklung.

Modularisierung ist tatsächlich eine wichtige Komponente, um Herausforderungen zu meistern, die durch saisonal bedingte Nachfrage entstehen. Wenn man beispielsweise modularisierte Prozesse während der Grippezeit nutzt, kann die Fabrik verschiedene Chargen für die Grippekampagne herstellen und danach zu einer anderen Kampagne wechseln oder für andere Impfstoffe vorbereitet werden.

Heibey: Das ist eine Flexibilisierung von Modularisierung in einem völlig anderen zeitlichen Rahmen als in der Automobilindustrie. Es ist kein One-piece-flow, Basis ist eine Kampagne, weil ansonsten die ganze Fabrik in der Zeit außerhalb der Saison stillstehen würde. Im Moment, in Zeiten der Ungewissheit sprechen alle von Flexibilisierung, aber sie sind meist nicht präzise, in welchem Umfang sie flexibel sein wollen. Ich denke, dass dies ein sehr gutes Beispiel dafür ist, dass Flexibilität in großem Maßstab eine enorme Wirkung haben kann.

Gascon: Ich denke aber, man kann das nicht mit der Automobilindustrie vergleichen. In der Fahrzeugproduktion stellt man nicht Millionen identischer Modelle her, denn man möchte das einzelne Auto den Wünschen der Kundinnen und Kunden entsprechend anpassen. In der Pharmabranche brauchen wir, abgesehen von wirklich personalisierten Arzneimitteln wie der Zelltherapie, Flexibilität, aber letztlich müssen wir Hunderte von Millionen Dosen desselben Medikaments oder Impfstoffs herstellen, wobei es Wochen oder Monate dauert, um die erforderliche Menge zu produzieren. Bei Impfstoffen setzen wir nach wie vor auf Fabriken, die ein hohes Produktionsvolumen haben, aber flexibel genug sind, um auf die Herstellung bestimmter saisonaler Kampagnen umzustellen. In vielen Fällen kann man Innovationen zur Prozessintensivierung besser vorantreiben, wenn man kleinere Produktionsanlagen mit kontinuierlicher Fließfertigung nutzt, statt auf Chargenfertigung und allgemeine Ertragssteigerung zu setzen. Auch hier ist die Digitalisierung ein wesentlicher Wegbereiter.

Heibey: Das ist interessant, denn in der Automobilbranche kursiert die Theorie, dass man auf Mikrofabriken umstellt und nicht auf große Fabriken setzt – das wäre genau das Gegenteil. Aber wie Sie schon sagten, handelt es sich hier um ein völlig anderes System, das nicht die gleichen Validierungs- und GxP-Anforderungen aufweist wie bei Ihnen. Aus diesem Grund sehen wir in der Pharmaindustrie einen etwas anderen Trend als in der Automobilindustrie.

Wenn wir über Modularisierung in ihrem Unternehmen sprechen: Welche Technologien haben Sie eingesetzt, zum Beispiel Digitale Zwillinge oder AGVs? Inwieweit wurden diese Technologien genutzt, um Modularisierung zu erreichen?

Gascon: Wir setzen schon seit vielen Jahren AGVs und Flottenmanagementsysteme mit Lagerintegration ein. Der Unterschied besteht darin, dass wir früher das Material aus dem Lager an feste Orte transportiert haben und jetzt eine zusätzliche Intelligenz benötigen,

um dynamisch den Ort zu bestimmen, an dem eine bestimmte Charge produziert wird. AGVs bieten die Flexibilität, das benötigte Material an jede Zone in der Fabrik zu liefern. Die Automatisierung mit dem Prozessleitsystem (PLS) mit integriertem, flexiblem Aufbau ermöglicht es uns, die Module viel schneller zu konfigurieren. Eine der größten Herausforderungen ist es, die Stammdaten anzulegen. Die Einrichtung dieser Infrastruktur ist sehr komplex und umfasst den Prozessplan, die verschiedenen Geräte und die Art und Weise, wie die Geräte für jede neue Kampagne konfiguriert werden müssen. Wir arbeiten momentan daran, Module zu erstellen, um den Zeitaufwand für diesen Einrichtungsprozess zu reduzieren und die Effizienz der Kampagne zu maximieren. Das ist ähnlich wie in der Automobilindustrie: Immer wieder müssen Veränderungen vorgenommen werden, um die geforderten Kundenanforderungen zu erfüllen, und trotzdem muss die Produktqualität gesteigert und der benötigte Zeitaufwand minimiert werden.

Heibey: Die Sicherstellung von digitaler Durchgängigkeit wäre von Vorteil, aber andererseits ist damit auch immer ein gewisser Aufwand verbunden, und das bedeutet wahrscheinlich einen großen kulturellen Wandel. Zum Beispiel die Umstellung von manuellen und papiergestützten Prozessen auf digitale Lösungen. In der Automobilindustrie haben Product Lifecycle Management (PLM) Systeme die Verbindung zwischen Entwicklung und Produktion relativ gut hergestellt. Es gibt eine Stückliste, die übermittelt wird, aber der Rest ist manuell.

Lassen Sie uns über die Anlagen sprechen. Ich erinnere mich, dass es Diskussionen darüber gibt, dass einige der Bioreaktoren vom Hersteller bereitgestellt werden könnten, um den kompletten Fermentationsprozess durchzuführen. Dieser Vorgang wird also nur auf einer bestimmten Abstraktionsebene in das PLS integriert, statt jeden Sensor direkt zu steuern. Wird dies in der Praxis verfolgt und angewendet?

Gascon: Das ist in der Tat eine Möglichkeit, die wir verfolgen. Für Bioreaktoren, aber auch für die verschiedenen Anlagen in vor- und nachgelagerten Prozessen. Wie Sie andeuten, besteht das Ziel darin, in sich geschlossene Module mit einer einfachen und konfigurierbaren Schnittstelle zum Distributed Control System (DCS) zu konstruieren.

Heibey: Die Maschinenhersteller bieten also nicht nur die reinen Maschinen an, sondern stellen auch Funktionen zur Verfügung. Es ist interessant, zu automatisieren und zu orchestrieren. Eine gute Software-Architektur nutzt hierfür Methoden von zur Verfügung

stehenden Maschinen. Davon ist die Automobilindustrie jedoch noch meilenweit entfernt.

Gascon: Die größte Herausforderung besteht darin, dass einige Hersteller von Equipment keinen Open-Data-Ansatz verfolgen. Sie bieten die Geräte und im neuen Modell auch zusätzliche Services an. Wir sind zwar an neuen Services und Embedded Intelligence interessiert, aber nicht an einem Black-Box-Ansatz. Vielmehr wollen wir Rohdaten erfassen und analysieren, um unser Wissen und Know-how über Prozesse zu verbessern. Es geht also um Schnittstellen und die Offenlegung der Daten und darum, wie wir den Wert eines Services von einem Anlagenhersteller erhalten, aber auch um die Integration der Daten in unsere Systeme. Daran arbeiten wir aktiv mit den Anlagenherstellern.

Dies gilt übrigens nicht nur für Produktionsanlagen, sondern auch für Laborinstrumente, bei denen wir die gleiche Art von Innovation bei der Software beobachten, ohne dass es echte Standards oder eine offene Architektur gibt. Das ist ein weiterer wichtiger Bereich, in dem wir Fortschritte machen.

Heibey: Die Anbieter von Maschinen sind in Bezug auf ihre Daten sehr vorsichtig. Sie verkaufen zweimal, erst die physische Ausrüstung, dann die Daten. Das ist ein nettes Upselling für die Hersteller, aber eben kein offener Ansatz, wie von Ihnen beschrieben.

Was die Qualitätskontrollen angeht, gibt es etwas, das sich in dieser Hinsicht verbessert hat? So etwas wie Inline-Tests, kontinuierliche Qualitätskontrollen oder sogar automatische Qualitätskontrollen?

Gascon: Ein entscheidender Trend ist die Verlagerung von Qualitätskontrollen in den Produktionsprozess, es werden nicht mehr nur Stichproben genommen und in Qualitätslaboren zyklisch getestet. Wir sehen auch bedeutende Innovationen bei intelligenten Sensoren, die einen großen Einfluss haben. Dies bedeutet einen Produktivitätsgewinn, eine bessere Prozesskontrolle und eine Verkürzung der Zykluszeit. Ein weiterer Schlüsselbereich ist die parametrische Freigabe. Wenn man den Vergleich mit der Automobilindustrie fortsetzt, ist dies ähnlich wie das, was die Automobilindustrie mit der Einführung von CAx (Computer-Aided) Simulationen erreicht hat, um den Umfang der physischen Crashtests zu reduzieren. Natürlich kommt man nicht ganz ohne Crashtests aus, denn einige Crashtests sind für bestimmte sicherheitsrelevante Teile erforderlich. Aber es spart eine Menge Zeit und verbessert vor allem die Qualität und beschleunigt die Markteinführung.

Mit der parametrischen Freigabe erhalten wir die Gewissheit, dass das Produkt die geforderte Qualität aufweist und seiner Spezifikation entspricht. Die parametrische Freigabe basiert auf dem Nachweis der erfolgreichen Validierung des Herstellungsprozesses und der Überprüfung der Dokumentation über die zusätzliche Prozessüberwachung während der Herstellung. Folglich wird die parametrische Freigabe als betriebliche Alternative zur routinemäßigen Freigabeprüfung bestimmter, spezifischer Parameter eingesetzt. Wir erwarten daher, dass die Anzahl der obligatorischen physikalischen Prüfungen in der Linie reduziert werden kann – dank der parametrischen Freigabe und der Vergleiche, die während der kontinuierlichen Datenerfassung in der Linie stattfinden. Diese kontinuierlich erfassten Daten – die einen Vergleich mit den regelmäßig erfassten Mengen und Schwellenwerten auslösen – zeigen uns, wann wir die Anzahl der Tests erhöhen oder die Mindestanzahl der Tests beibehalten sollten, da die Schwellenwerte und Daten bereits ein Vertrauensniveau bieten, das es nicht erforderlich macht, die gleiche Anzahl von Tests durchzuführen.

Heibey: Stichwort Validierung: Gibt es eine Idee, wie Industrie 4.0 oder die Digitalisierung im Allgemeinen bei der Validierung von Modulen helfen kann? Ist es möglich, den Validierungsprozess mithilfe der Digitalisierung zu beschleunigen und die GxP-Konformität zu optimieren?

Gascon: Das ist tatsächlich ein neuer Bereich in der Pharmaindustrie. Wir führen schon seit einiger Zeit virtuelle Inbetriebnahmen durch, vor allem im Bereich der Automatisierung. Bei der Entwicklung neuer Prozesse nutzen wir ebenfalls eine digitale Versuchsplanung und Automatisierung, um schneller in den Zielraum des Prozesses zu gelangen.

Heibey: Welche konkreten Fälle gibt es, in denen Sie die Digitalisierung nutzen, um die Geschwindigkeit des Validierungsprozesses zu erhöhen?

Gascon: Ja, das Potenzial ist hier enorm. Ein sehr vielversprechender Bereich, den wir mit unseren Evolutive Facilities erforschen, ist zum Beispiel die Nutzung von Lebenszyklusmodellen von Prozessen, Ausrüstung und Anlagen, um Simulationen und die automatische Qualifizierung und Validierung einer Kampagnenkonfiguration zu ermöglichen.

Heibey: In der Automobilindustrie gibt es diese Idee der „Fabrik als Firmware“, bei der man im Grunde in der Lage ist, neue Produkte recht schnell an anderen Standorten einzusetzen. Und ich denke, dass die von

Ihnen erwähnte Fähigkeit, dies in den PLM-Prozess zu integrieren und so eine Verbindung herzustellen, eine Grundvoraussetzung ist. Andernfalls ist dies nicht einfach möglich.

Wenn beispielsweise der Bioreaktor einen Fermentationsprozess ermöglicht, steuern Sie diesen nicht auf der I/O-Ebene, sondern auf einer Medien- oder Prozessebene. Ist es denkbar, dass der Lieferant dieses Equipments Ihnen im Grunde vorvalidierte Prozesse verkauft? Wäre das etwas, was in Zukunft möglich wäre? Kann der Prozess in den definierten Grenzen der Parameter vorvalidiert werden, zum Beispiel wenn es immer ein Fermentationsprozess ist?

Gascon: Ich denke, das ist ein großartiges Ziel, aber ich bin nicht sicher, ob es zuerst in der Biopharmaindustrie erreicht wird. Im Moment haben wir wahrscheinlich eine zu große Varianz in unseren Prozessstrukturen für diese Art von Ansatz. Glauben Sie mir, wenn man Biopharmazeutika herstellt, erfordert das bei der Fermentierung ein großes Maß an Feinabstimmung der Prozesse. Und schließlich stellt sich die Frage der Haftung, die die Anlagenhersteller nicht übernehmen wollen.

Heibey: Ja, ich denke, der Anlagenhersteller wird aus Haftungsgründen davor zurückschrecken, sodass er vielleicht nur zwingend notwendige Kontrollparameter zur Verfügung stellt. Aber der eigentliche Validierungsprozess liegt dann immer noch beim Pharmaunternehmen.

Lassen Sie uns einen anderen Aspekt betrachten: Welche messbaren Erfolge (Umsatz, Nettogewinn, OEE, geplante Zykluszeit) haben Sie bereits als Ergebnis erfolgreicher Automatisierungs- bzw. Digitalisierungsprojekte erzielt?

Gascon: Die Zykluszeit ist ein Aspekt, der bereits deutlich weiterentwickelt wurde und sich verbessert hat. Erstens, weil es sich um einen Indikator handelt, der von weiteren Input-Faktoren beeinflusst wird. So verändert sich die Zykluszeit, wenn Abweichungen verringert oder die OEE verbessert wird.

Der zweite, ganz wesentliche Vorteil ist die Verringerung der Abweichungen dank einer KI zur Erkennung von Abweichungen. Durch diese KI haben wir bereits klare und messbare Erfolge erzielt – die Abweichungsrate sinkt erheblich. Außerdem wurde das Produkt GxP-konform und offiziell von allen Impfstellen in großem Umfang übernommen. Die Validierung des Produktes hat einen wichtigen Einfluss auf die Akzeptanz bei den Anwendern und die Ergebnisse sind erfreulich.

Heibey: Der Nachteil der kampagnenbasierten Herstellung ist der hohe Anteil an verwendetem Einwegplastik. Versucht Sanofi oder die Pharmaindustrie, dies unter dem Gesichtspunkt der Nachhaltigkeit zu kompensieren (z. B. für die Entstehung von Abfall oder den Verbrauch von Wasser)?

Gascon: Ja, auf jeden Fall. Wir haben ein Programm namens „Planet Care“. Im Laufe der Jahre gab es im Rahmen dieses Programms viele Initiativen, um unsere Nutzung von wiederverwertbarem Wasser zu verbessern. Wir haben auch ein Programm zur Energienutzung, und die aktuellen Trends zur Nachhaltigkeit und Klimaneutralität haben diesem Programm wirklich Auftrieb gegeben. Wir sind von einigen wenigen Pilotprojekten zu Installationen an 15 Standorten übergegangen. Unser Ziel ist Klimaneutralität und Vermeidung von Treibhausgasemissionen bis 2050. Die Nutzung von so viel Solarenergie wie möglich und das Recycling von Wasser und Wärme sind nur einige Beispiele, die wir fördern, um unseren Energieverbrauch in der Produktion zu optimieren.

Heibey: Haben Sie bereits KPIs, die unternehmensweit für einige der Nachhaltigkeitszahlen erhoben werden?

Gascon: Natürlich haben wir allgemeine ESG-Kennzahlen, die wir im Rahmen unserer „Planet Care“-Initiative erfassen. Seit 2019 haben wir eine 25-prozentige Reduzierung der Treibhausgasemissionen erreicht und 59 Prozent unseres Stroms in allen Bereichen stammen aus erneuerbaren Energiequellen.

Heibey: Nutzen Sie Ansätze der Kreislaufwirtschaft? Wenn ja, wo sind Ihre Anwendungsfälle?

Gascon: Ja, wir verfolgen einige Ansätze in Bezug auf das Recycling von Geräten und Verpackungen, sofern dies möglich und sicher ist. Wir versuchen, so viel Verpackungsmaterial wie möglich einzusparen, z. B. durch die Umstellung auf digitale Beipackzettel und den Druck von Barcodes direkt auf das Produkt. Die Idee ist, den Informationsfluss so weit wie möglich zu digitalisieren und auch die Verpackung des Produkts zu vereinfachen und wiederzuverwenden. Ein weiterer Ansatz, den wir insbesondere bei neuen Produkten verfolgen, ist die Durchführung einer Ökodesign- und Lebenszyklusbewertung in einem frühen Stadium der Produktentwicklung. Sanofi hat sich verpflichtet, alle neuen Produkte, die ab 2025 auf den Markt kommen, nach einem detaillierten Ökodesign-Ansatz zu entwickeln.

Felix Ludmann (MHP): Reusage und Recycling als Strategien der Kreislaufwirtschaft können auch in der

Produktion angewandt werden, zum Beispiel bei Bioreaktoren oder bei Produktionsequipment. Passiert derzeit auch in diesem Bereich etwas? Oder nur auf Produktebene?

Gascon: Ja, und zwar insofern, dass in unserer Branche die Bioreaktoren klassischerweise aus Edelstahl gefertigt sind. Aber man muss immer noch eine Menge Reinigungsmittel usw. verwenden, was vielleicht nicht optimal ist. Andererseits wenn wir Plastiktüten oder ähnliches verwenden, wie ich schon sagte, muss man diese wegwerfen oder recyceln. Man kann sie nicht sofort wiederverwenden.

Heibey: Die Plastiktüten bieten die Flexibilität, dass man die Geräte nicht mehr dekontaminieren muss, weil man sie einfach wegwerfen kann. Aber das geht einher mit den Kosten für Kunststoffe. So kann man nur schwer einschätzen, was sinnvoller ist.

Die große Frage ist: Ist Industrie 4.0 in Ihrem Unternehmen überhaupt noch relevant? Stehen die täglichen Herausforderungen im Vordergrund oder ist Industrie 4.0 vielleicht ein Schlüssel, um diese ständig wechselnden Anforderungen und die zunehmende Flexibilität im Unternehmen zu meistern? Wie ist Ihre Meinung zu dieser Frage?

Gascon: Ich würde sagen, Industrie 4.0 ist relevanter denn je. In der Pharmaindustrie ist der Informationsfluss viel größer als der Produktionsfluss. Industrie 4.0 bietet also die Möglichkeit, die Leistung und Effizienz beim Management dieses Daten- und Informationsflusses automatisch zu verbessern. Alles, was uns hilft, einen papierlosen Informationsfluss zu erreichen, führt gleichzeitig dazu, dass wir Zeit gewinnen und schneller arbeiten können. Alles, was digitalisiert wird, könnte in die künftige Automatisierung einfließen oder sogar den Entscheidungsprozess in der Fertigung agiler machen. Auch wenn Industrie 4.0 nicht direkt in den Fertigungsprozess integriert wird, sind die Mehrwerte, die Industrie 4.0 für den Informationsfluss und den administrativen Teil des Prozesses liefert, enorm. So beeinflusst Industrie 4.0 indirekt auch das Produkt selbst, erhöht seine Qualität bei der Herstellung, verringert Abweichungen usw.

Heibey: Verfügt Sanofi über genügend Know-how und Ressourcen, um neue innovative Technologien selbst einzuführen?

Gascon: Ja, ich denke, wir haben beides. Im digitalen Bereich und mit fähigen Leuten können wir Konnektivitätslösungen implementieren. Mit unserem Know-how und den Standardprotokollen, die wir verwenden,

haben wir auch für den Fertigungsprozess eine gute Expertise in Bezug auf Prozesssteuerung und Technologien.

Heibey: Lässt das Thema Nachhaltigkeit Sanofi schon über die eigenen Unternehmensgrenzen hinaus auf die gesamte Wertschöpfungskette blicken? Denn das ist ein großes Thema in der Automobilindustrie. Die großen OEMs zwingen die Zulieferer mehr und mehr dazu, sich damit zu beschäftigen. Machen Sie etwas Ähnliches?

Gascon: Wie gesagt, unsere Initiative „Planet Care“ ist darauf ausgerichtet und committed, die potenziellen Auswirkungen der Aktivitäten von Sanofi auf die Umwelt zu reduzieren. Wir sind zudem Mitglied des Energize-Programms, einer Koalition mit neun anderen Pharmaunternehmen, die die Lieferanten in unserer gemeinsamen Lieferkette bei der Umstellung auf erneuerbare Energien und der Reduzierung der Treibhausgasemissionen in unserer gesamten Wertschöpfungskette unterstützen. Sie wissen, dass wir ein Unternehmen gegründet haben, um unsere Abhängigkeit von externen Anbietern für API-Substanzen zu verringern. Diese wurden traditionell jahrelang importiert und sind aus Europa fast verschwunden. Damit wollen wir resilienter werden und in der Lage sein, diese Prozesse intern zu lösen.

Ludmann: Ein Thema, das wir identifiziert haben, ist, dass Unternehmen Nachhaltigkeit in hektischen Zeiten gerne nach hinten schieben und Nachhaltigkeit im Tagesgeschäft keine allzu hohe Priorität hat. Können Sie sich vorstellen, dass in Ihrem Unternehmen etwas Ähnliches passiert? Dass nachhaltigkeitsbezogene Projekte weiter in die Zukunft geschoben werden?

Gascon: Das ist vielleicht eher in der Automobilindustrie und in anderen Branchen der Fall als in der Pharmaindustrie. Bei Sanofi erforschen wir die Wunder der Wissenschaft, um das Leben der Menschen zu verbessern. Dies geht Hand in Hand mit dem Bestreben, eine nachhaltige Zukunft zu schaffen, die zu einem besseren Leben der Menschen beiträgt. Nachhaltigkeit liegt in der DNA des Unternehmens.

Success Story FlexFactory & VFrames

FLEXFACTORY

by MHP | Munich Re | Porsche

Entwicklung der Fahrradrahmenfabrik der Zukunft für VFrames

In einem Projekt beim Fahrradrahmenhersteller VFrames wurde ein Konzept für die Rahmenfabrik der Zukunft am Standort Schmiedefeld in Thüringen entwickelt. Dafür arbeitete MHP mit FlexFactory zusammen – einem Joint Venture von MHP, Munich Re und Porsche –, um neben dem technischen Konzept auch ein Finanzierungs- und Betriebskonzept zu entwickeln.

Ausgangssituation und Herausforderungen

VFrames hat ein innovatives Verfahren entwickelt, mit dem sich komplette Fahrradrahmen aus Karbonverbundmaterial mittels eines Spritzgussverfahrens herstellen lassen. Während konventionelle Aluminiumrahmen überwiegend händisch in Niedriglohnländern gefertigt werden, ermöglicht die neue Technologie eine lokale Produktion in Deutschland zu wettbewerbsfähigen Kosten mit deutlich verkürzten Transportwegen und Lieferzeiten. Durch die lokale Fertigung werden Transportemissionen minimiert und adäquate Sozialstandards bei der Herstellung sichergestellt.

VFrames sieht sich mit einer rasant steigenden Nachfrage von Fahrradherstellern konfrontiert, was eine schnelle Skalierung der innovativen, kapitalintensiven Produktion von Rahmen erfordert. Da der Platz in der bestehenden Fabrik ausgereizt war, benötigte VFrames eine neue Produktion. Als wesentliche Anforderungen an die Produktion galten: flexible Erweiterbarkeit, Transferierbarkeit auf andere Standorte, wirtschaftliche Automatisierung und Digitalisierung sowie externe Finanzierbarkeit.

Vorgehen und Funktionsweise

MHP und FlexFactory erarbeiteten das Zielbild für die neue Fabrik entlang von fünf Projektmodulen: Produktionsprozess, Fabriklayout, Digitalisierungskonzept, Business Case und Finanzierungskonzept.

Zunächst wurde der zukünftige Produktions- und Logistikprozess erarbeitet. Hierbei galt es, die Wirtschaftlichkeit von unterschiedlichen Automatisierungslösungen abzuwägen. Als optimaler Betriebspunkt stellte sich ein hybrides Modell aus Automatisierung und manueller Arbeit heraus. So wird beispielsweise die Materialzufuhr an die Spritzgussmaschinen mit einem Materialtransportsystem automatisiert, der Werkzeugwechsel jedoch weiterhin händisch durchgeführt. Die neue Fabrik wurde so strukturiert, dass auch externe Unternehmen die Kapazität der Spritzgussmaschinen nutzen können, um die Auslastung der Maschinen während des Hochlaufs zu maximieren. So können in der Fabrik auch andere Produkte wie Fahrradkomponenten, Boxen und Paletten von der Firma ISOCO hergestellt werden.

Das Fabriklayout wurde aus dem Zielprozess abgeleitet. Hierbei wurde die Größe und Reichweite von Eingangs-, Zwischen- und Ausgangslager durch MHP simulativ ermittelt. Durch die Visualisierung des Wertstroms in der Produktion konnte die Anordnung der Maschinen optimiert werden. Um die Maschinen möglichst flexibel einsetzen und erweitern zu können, wurde ein Gruppenlayout gewählt, welches entlang des Wertstroms ausgerichtet ist. Durch Workshops mit Mitarbeiter*innen aus unterschiedlichen Funktionsbereichen konnte sichergestellt werden, dass das Ziellayout auch den Bedürfnissen und der Expertise der Mitarbeiter*innen gerecht wird.

Im Rahmen des Digitalisierungskonzepts wurde ein Digitaler Zwilling des Fahrradrahmens vorgesehen. Dieser soll unter anderem für die Parametrisierung der Maschinen und die Nachverfolgbarkeit im Feld eingesetzt werden. Serverräume für die Speicherung der nötigen Daten wurden im Fabriklayout ebenfalls berücksichtigt. Neben dem Digitalen Zwilling wurden weitere digitale Lösungen in der Fabrik eingeplant, wie etwa eine lichtgeführte Kontrolle für die Aushärtung der Fahrradrahmen.



Konkrete Kostenschätzungen von Lieferanten wurden in einen übergreifenden Business Case überführt. Der Business Case wurde so aufgebaut, dass er eine einfache Prüfung durch externe Investoren ermöglicht. Unterschiedliche Optionen zur externen Finanzierung und Strukturierung der Investition in die Fabrik wurden erarbeitet und bewertet. Konkret wurden sowohl konventionelle Mittel der Finanzierung – wie ein Bankkredit oder Eigenkapitalinvestoren – als auch alternative Finanzierungskonzepte – wie Venture Leasing und „Production as a Service“ – gegeneinander abgewogen.

Ergebnisse und Ausblick

Das Projekt lieferte einen wichtigen Beitrag für die Vision von VFrames, die Fahrradrahmenproduktion zurück nach Deutschland zu holen und nachhaltiger zu gestalten. Die Strukturierung der neuen Fabrik ermöglicht es externen Investoren, einen zweistelligen Millionenbetrag in Maschinen, Anlagen und Gebäude zu investieren – mit einer risiko-adäquaten Renditeerwartung. Durch die externe Nutzung der Spritzgussanlagen während der Anlaufphase konnten die Produktionskosten der Fahrradrahmen während dieser Phase um circa 12 Prozent reduziert werden. Eine der „Lessons Learned“ ist, dass bei einer externen Finanzierung möglichst früh die Bedingungen und Risikobereitschaften der unterschiedlichen Parteien abgestimmt werden sollten. So können früh die Risikoprofile unterschiedlicher Investoren identifiziert und die Risiko-Rendite-Erwartung passend zugeschnitten werden. Zudem sollte möglichst früh auf mögliche Anbieter zugegangen werden, um relevante Vorgaben und Denkanstöße bereits bei der Layoutplanung zu berücksichtigen.

2.3 Sustainable Operations – Nachhaltigkeit in der Wertschöpfungskette

Das Thema Nachhaltigkeit hat in den vergangenen Jahren sowohl in der medialen als auch in der gesellschaftlichen Debatte enorm an Bedeutung gewonnen – forciert durch zahlreiche Naturkatastrophen weltweit, die vermutlich schlimmste Dürre seit 500 Jahren in Europa als Folge des Klimawandels oder die rasant wachsenden Müllmengen in den Weltmeeren. Vor diesem Hintergrund bildet sich ein immer stärker werdendes Bewusstsein dafür, dass die Ressourcen unseres Planeten endlich sind und ein „weiter so wie bisher“ zu verheerenden Konsequenzen führen wird. Daher ist mehr denn je Weitblick gefragt. Die langfristigen Herausforderungen, die sich aus dem stetigen Streben nach mehr wirtschaftlichem Wachstum bei gleichzeitigem Erhalt unserer Lebensgrundlagen ergeben, sind bislang nicht gelöst.

Wie im vorangegangenen Kapitel festgestellt wurde, ist für Unternehmen nach wie vor Wirtschaftlichkeit das zentrale Ziel. Möglichst hoch soll die Marge sein. Dafür kann an zwei Stellschrauben gedreht werden: Umsätze können erhöht, Kosten reduziert werden. Gemäß der Lean-Prinzipien ist für die Reduktion der Kosten die Minimierung von Verschwendung die erste Anlaufstelle: Je weniger Zeit und Ressourcen in einem Prozess auf nicht-wertschöpfenden Tätigkeiten entfallen, desto höher ist die Gesamteffizienz.

Doch die Verringerung von Verschwendung hat nicht nur ökonomische Vorteile. Aus diesem Grund ist Nachhaltigkeit im Fokus der Unternehmen. Inzwischen auch nicht nur weil es sich gut verkaufen lässt und den Kund*innen suggeriert, mit ihrem Konsum Verantwortung zu übernehmen und ihren Beitrag zum Umweltschutz zu leisten. Dabei umfasst Nachhaltigkeit viel mehr als nur den Schutz der Umwelt. Ebenso sind Menschenrechte und nachhaltiges Wirtschaften Bestandteile von Nachhaltigkeit, welche nun mit dem Lieferkettensorgfaltspflichten-gesetz (LkSG), das am 1. Januar 2023 in Kraft trat, Einzug in die Gesetzgebung erhält. Sustainable Operations bedeutet, dass eine nachhaltige Ressourcennutzung in der Produktion verfolgt wird, bei der negative Umwelteinflüsse reduziert werden und zugleich ein profitabler sowie zukunftsgewandter Betrieb ermöglicht wird.

Die Lieferketten der Unternehmen reichen weit über die eigenen Unternehmensgrenzen sowie den rechtlichen Verantwortungsbereich hinaus, was bei der Frage nach Nachhaltigkeit ein entscheidender Punkt ist. Es muss ganzheitlich auf Nachhaltigkeit geachtet werden, auch wenn dabei nicht nur das eigene Unternehmen betrachtet wird. Solch ein Unterfangen bringt einen enormen Aufwand mit sich. Transparente Lieferketten und neue Fertigungstechnologien sind gefragt, um unter anderem den CO₂-Ausstoß entlang der gesamten Wertschöpfungskette zu reduzieren. Ein Beispiel aus der Praxis stellt die Success Story zum Datenökosystem Catena-X bei Volkswagen dar. Des Weiteren müssen neue alternative Energiequellen gefunden und genutzt werden. Das Ende der Nutzung fossiler Brennstoffe sowie eine aufgrund geopolitischer Entwicklungen entstandene Energieknappheit haben zu dem Wunsch geführt, mehr Unabhängigkeit zu erlangen, grüne Technologien zu fördern und einzusetzen. Industrie 4.0 ist hier ein wichtiger Treiber für Effizienz, die Reduzierung von Verschwendung und dem Ausstoß von Emissionen.

Hier knüpft die Digitalisierung an, weil sich mit modernen Industrie 4.0-Technologien der Aufwand zur Verbesserung der Nachhaltigkeit reduzieren lässt. Denn die Grundlage für ein nachhaltiges Wirtschaften sind Daten. Um die eigene Lieferkette auf Nachhaltigkeit hin zu evaluieren, werden Daten nicht nur aus dem eigenen Unternehmen, sondern aus allen Unternehmen entlang der Lieferkette benötigt. Erst auf Basis aussagekräftiger Daten und vor allem deren professioneller Auswertung können zielführende Entscheidungen getroffen werden. Mit modernen Technologien wird der Aufwand reduziert und die vorbereitenden Prozesse automatisiert. Mithilfe von Algorithmen kann der Einsatz von Energie und die Verwendung von Ressourcen effizient gestaltet und reduziert werden. Durch Ansätze der Circular Economy können Abfälle und Nebenprodukte wiederverwendet werden. Und durch intelligente Sensoren und Retrofitting ist es möglich, selbst alte Anlagen nachhaltig zu betreiben. Der Frage nach dem aktuellen Stand der Unternehmen in Bezug auf die Prinzipien Reduce, Reuse, Refurbish, Redesign und Recycle wurde im Rahmen des Industrie 4.0 Barometers 2023 nachgegangen.

Umfrageergebnisse

Wegen der bereits beleuchteten Vorteile sollte man vermuten, dass Nachhaltigkeit selbst schon Anlass genug für Unternehmen ist, das Thema mit maximalem Engagement voranzutreiben. Trotzdem werden leichte und bequeme Nachhaltigkeitsthemen vorrangig behandelt, da sie keine großen Kosten oder Transformationsanstrengungen verursachen und bei den Kund*innen gut ankommen. Bei aufwendigeren Themen, deren Ergebnisse nicht unmittelbar messbar sind, sind Unternehmen deutlich zurückhaltender. Dies zeigen die Ergebnisse zu den Prinzipien der Kreislaufwirtschaft (Circular Economy): Reduce,

Reuse, Recycle, Redesign und Refurbish. Von den Befragten geben 67 Prozent an, dass in ihrem Unternehmen Reduce-Prinzipien umgesetzt werden, bei Recycle-Prinzipien sind es 57 Prozent. Beide Prinzipien haben einen direkten wirtschaftlichen Einfluss und können durch einfache Maßnahmen realisiert werden. Redesign-Prinzipien hingegen, die zum Beispiel eine erhöhte Haltbarkeit und Reparierbarkeit von Produkten anstreben, spielen bei nur 24 Prozent der Unternehmen eine Rolle, Refurbish-Prinzipien, also die Aufbereitung nicht mehr genutzter oder veralteter Produkte, bei 22 Prozent (Abb. 24).

67 PROZENT

der Befragten geben an, dass in
ihrem Unternehmen **Reduce-Prinzipien**
umgesetzt werden.

Mein Unternehmen strebt mit Industrie 4.0
folgende Ziele an:

Redesign

Ökologisches Design von
Produkten zu verbessern
(z. B. einfache Demontage,
erhöhte Haltbarkeit und
Reparierbarkeit).

Recycle

Abfälle und
Nebenprodukte
wiederzuverwerten
und -aufzubereiten.



Refurbish

Sammlung und Aufbereitung von nicht mehr genutzten Produkten oder Materialien, um ursprüngliche Funktion wieder zu erfüllen.

Reuse

Produkte, Materialien, Komponenten, Abfälle und Nebenprodukte wiederzuverwenden.

Reduce

Energie- und Materialverbrauch und die Abfallmengen in der Produktion zu senken.

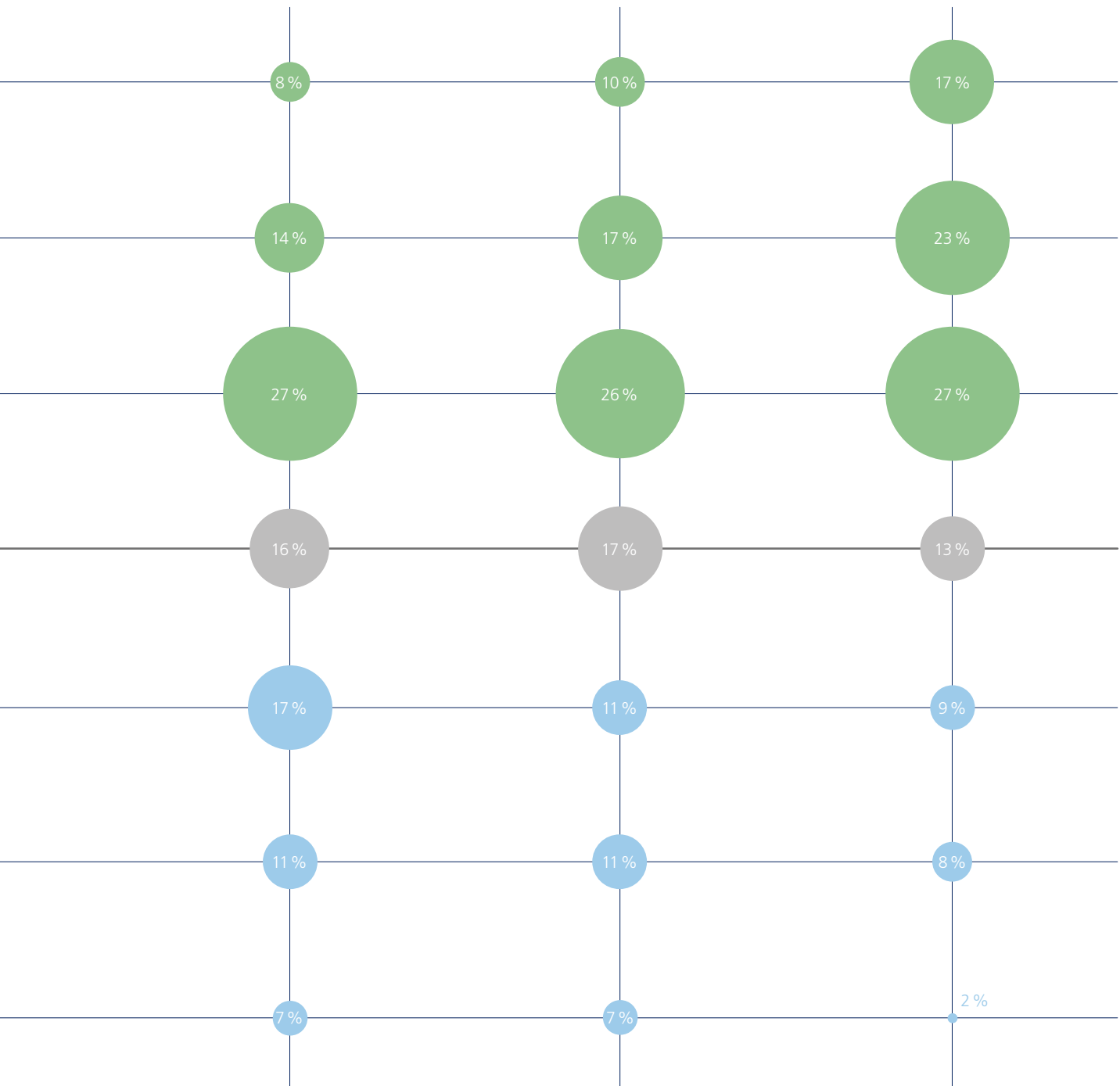


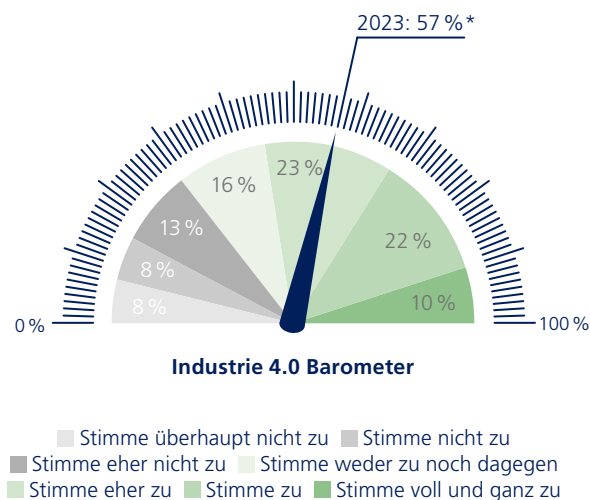
Abb. 24. Nachhaltigkeitsziele

Ein Anteil von 46 Prozent der Befragten gibt an, dass in ihren Unternehmen der Umwelt- und Klimaschutz ein zentrales strategisches Ziel mit konkreten Zielvorgaben ist (Abb. 25). Bei 55 Prozent der befragten Unternehmen gibt es sogar eine Organisationseinheit, die sich mit Nachhaltigkeit befasst und der mindestens

ein Mitglied des Top-Managements angehört. Knapp 40 Prozent der befragten Teilnehmer*innen bewerten ihr Nachhaltigkeitsengagement als wirksamer als das ihrer Wettbewerber. Währenddessen halten sich nur 18 Prozent bei diesem Aspekt für schlechter (Abb. 26).

In meinem Unternehmen ...

... gibt es eine Organisationseinheit oder Gremium, das sich mit Nachhaltigkeit (Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft) befasst und dem mindestens ein Mitglied des Top-Managements angehört.



Nur **46** PROZENT

der befragten Unternehmen haben Umwelt- und Klimaschutz als ein zentrales strategisches Ziel.

*Barometerwert: Gewichtetes arithmetisches Mittel als Prozentwert

Abb. 25: Nachhaltigkeitsstrategie & Management

**Wie wirksam sind die Bemühungen ihres Unternehmens
(z. B. CO₂-Emissionen, Abfall, Energie-, Wasser- und Materialverbrauch)
im Vergleich zum direkten Wettbewerb?**

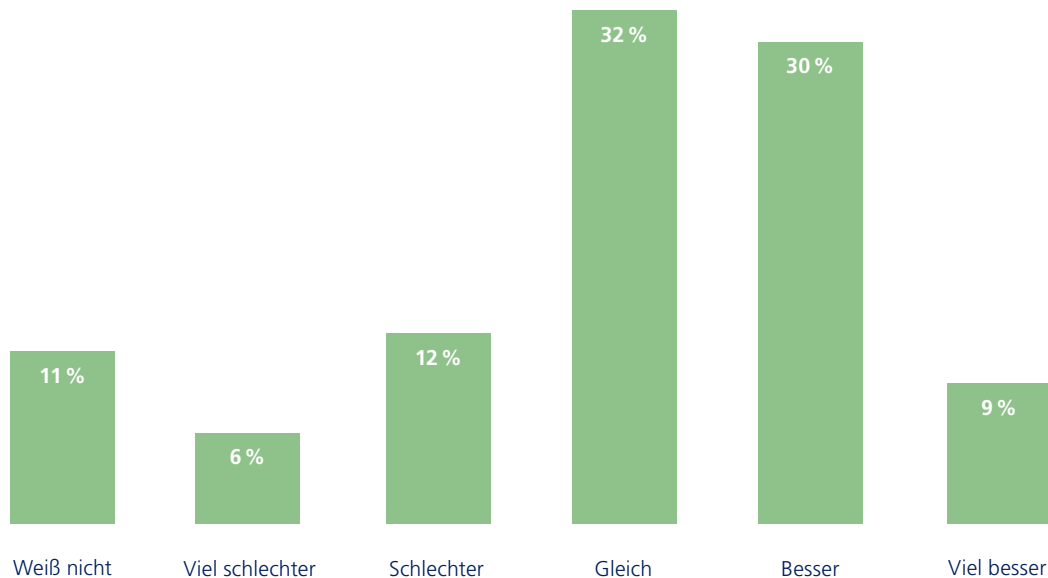


Abb. 26: Wirksamkeit der Maßnahmen zur Nachhaltigkeit

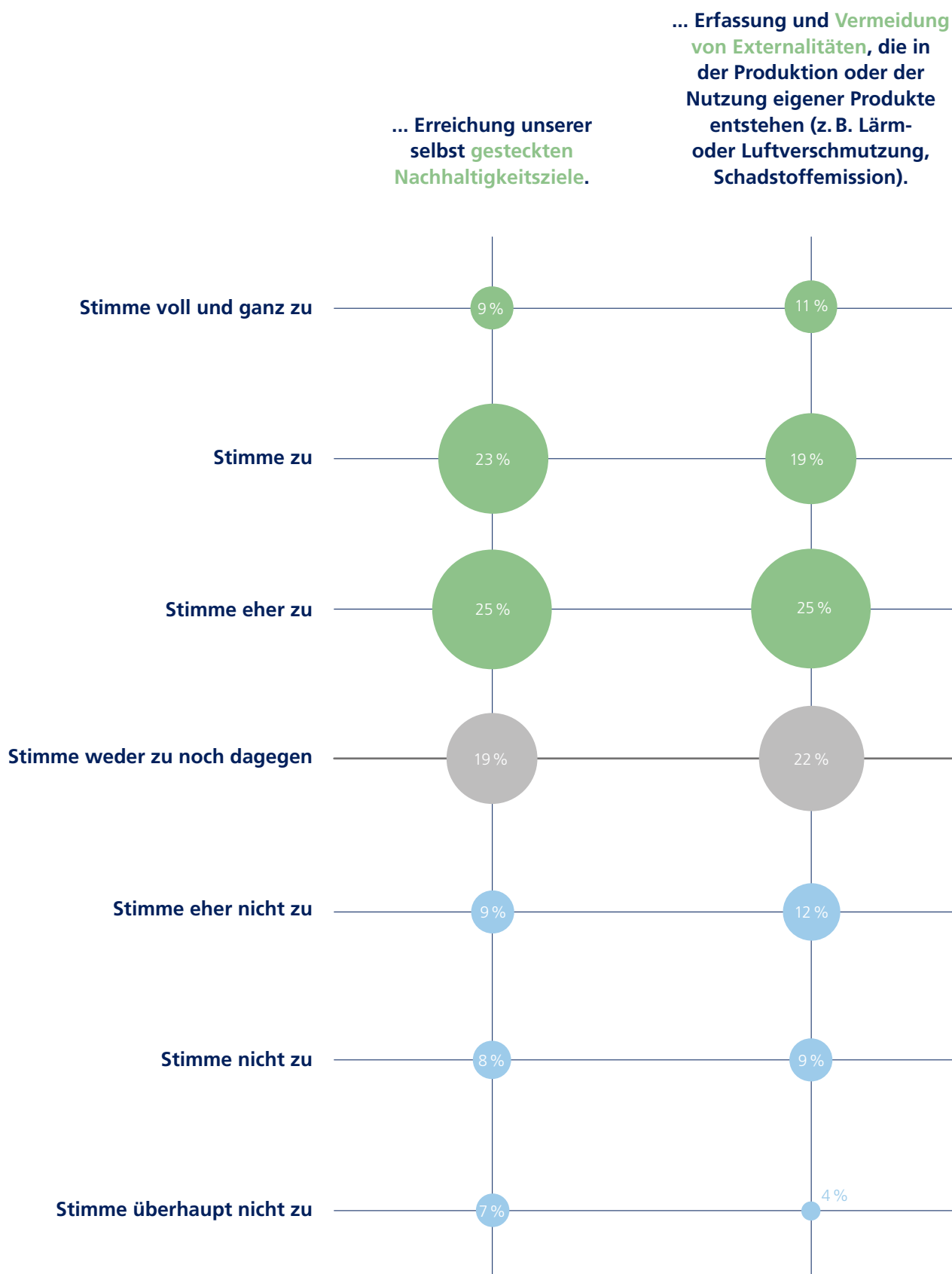
Doch wie sieht es mit der Glaubwürdigkeit und Ernsthaftigkeit der gesteckten Nachhaltigkeitsziele und deren strategischen Verankerung in der Unternehmensstrategie aus? Inwiefern greifen Unternehmen beispielsweise ein, wenn sich Projekte als problematisch für die Nachhaltigkeit erweisen? Knapp die Hälfte der befragten Unternehmen stoppt Projekte oder Prozesse nicht, falls diese nicht im Einklang mit den unternehmerischen Nachhaltigkeitszielen stehen. Glaubwürdigkeit, im Sinne von „Practice what you preach“, ist für viele Unternehmen offenbar kein gelebter Grundsatz.

Unternehmen orientieren sich eben doch vor allem an der Wirtschaftlichkeit, auch bei der Nachhaltigkeit. Im internationalen Vergleich stehen das Vereinigte Königreich und die USA an vorderster Position, was das Streben nach Nachhaltigkeit in der Produktion betrifft. Der DACH-Raum hinkt hinterher, hier besteht noch wesentlicher Nachholbedarf bei Themen wie der Kreislaufwirtschaft. Noch weiter abgeschlagen sind die chinesischen Unternehmen. Bei ihnen spielen nachhaltige Strategien fast gar keine Rolle. Wie lange ein derart nachlässiger Umgang mit dem Thema Nachhaltigkeit möglich ist, wird sich zeigen.

Anders sieht es bei Corporate Social Responsibility (CSR) aus, also der Verantwortung, die ein Unternehmen für das soziale Umfeld und unmittelbar auch für die Umwelt hat. Hier sind Unternehmen aus allen befragten Märkten durchweg engagiert, nachhaltige Maßnahmen zu implementieren. Dies zeigt sich dadurch, dass die selbst gesteckten Nachhaltigkeitsziele von 57 Prozent der befragten Unternehmen erreicht wurden. Die Erfassung und Vermeidung von Externalitäten gelingt 55 Prozent der Unternehmen, in der Logistik waren 58 Prozent erfolgreich, bei der Herstellung von neuen Produkten ebenfalls 58 Prozent. Lediglich bei der Beschaffung von Vorprodukten und Leistungen konnten 47 Prozent der Unternehmen Maßnahmen für mehr Nachhaltigkeit implementieren (Abb. 27).

Der Fokus auf Externalitäten ist offenbar ein weltweites Phänomen. Entgegen der Erwartung fallen chinesische Unternehmen hier nicht zurück, im Gegenteil. Die Ergebnisse zeigen, dass direkte Folgen von Lärm, Luftverschmutzung und Schadstoffen bei den befragten chinesischen Unternehmen Berücksichtigung finden. Vermutlich nicht zuletzt aufgrund der inzwischen strengen Gesetze, welche von der Regierung verabschiedet wurden. Scheinbar hat China erkannt, dass das rasante Wachstum der vergangenen Jahre, nicht dauerhaft auf Kosten der Umwelt fortgesetzt werden kann.

Meine Firma implementiert konsequent
Maßnahmen zur nachhaltigen ...



... **Logistik** (z. B. nachhaltige Transportwege, umweltfreundlichere Verpackungen, Planung von Lagern nach ökologischen Gesichtspunkten, digitaler Produktpass).

... **Beschaffung von Vorprodukten und -leistungen** (z. B. Nachhaltigkeitsprüfungen und/oder Audits von Lieferanten, Supplier Code of Conduct).

... **Herstellung von neuen Produkten** (z. B. weniger Energie- und Ressourcenverbrauch).

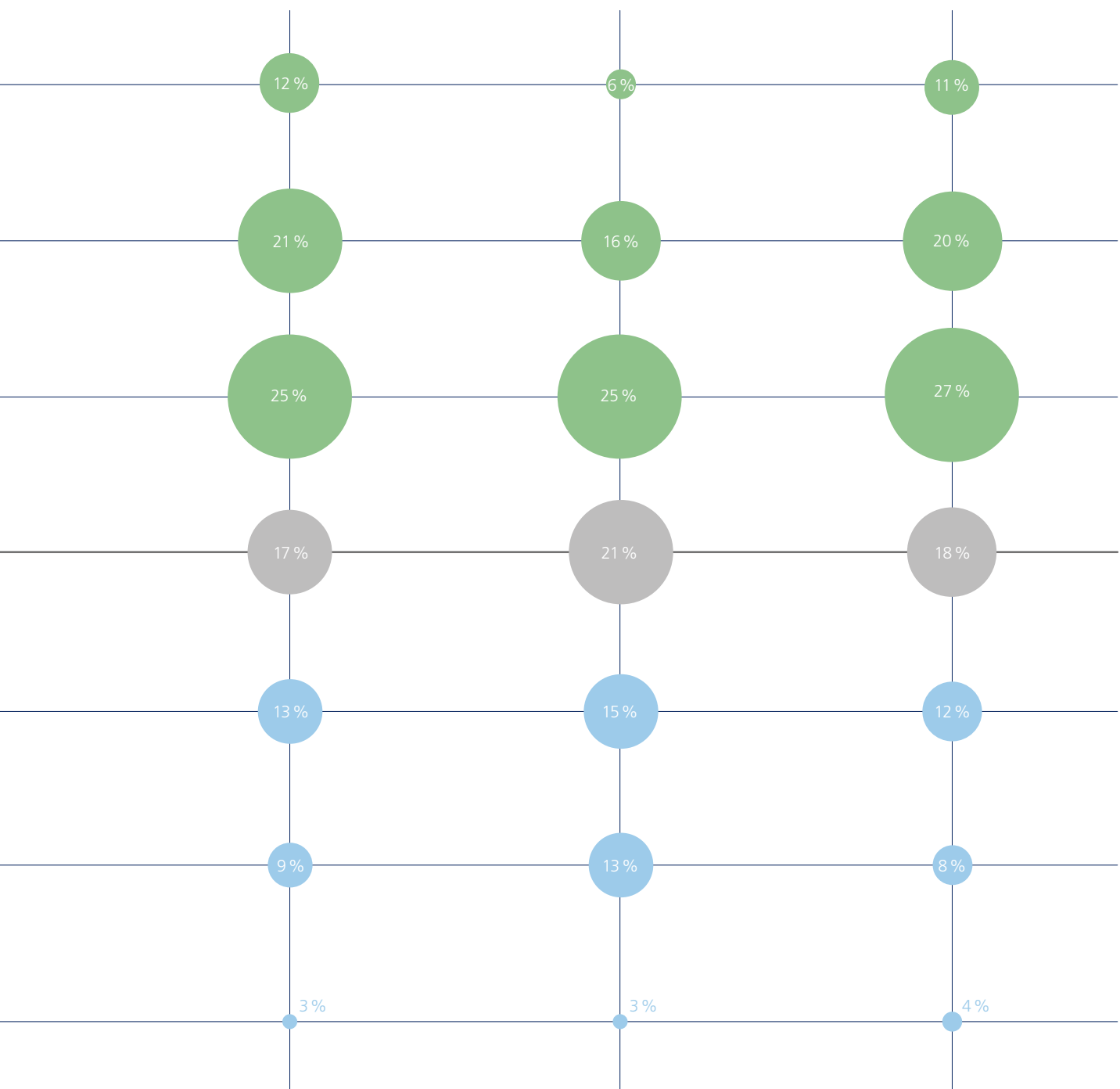


Abb. 27: Maßnahmen zur Nachhaltigkeit



Gründe

Die Umfrageergebnisse zeigen insgesamt erste Schritte hin zu mehr Nachhaltigkeit. Besonders, wenn die Nachhaltigkeit Nebeneffekt einer Kostenreduzierung ist, sind die befragten Unternehmen sehr engagiert. Dennoch ist ein fehlendes Commitment nach wie vor in vielerlei Hinsicht erkennbar. Die durch Greenwashing getriebene Unternehmenspolitik spiegelt sich dadurch wider, dass nur die Hälfte der Unternehmen aktiv wird, wenn ein Projekt nicht nachhaltig ist.

Nach wie vor sind Unternehmen allerdings hauptsächlich ökonomisch getrieben. Die Gründe dafür liegen auf der Hand: In erster Linie müssen bei den meisten Unternehmen die wirtschaftlichen Ziele erreicht werden, insbesondere dann, wenn sie börsennotiert sind und die Interessen der Anleger*innen gewahrt werden müssen. Die Stakeholder der Unternehmen sind scheinbar zu wenig an Nachhaltigkeit interessiert, was wiederum zur niedrigen Priorisierung der Nachhaltigkeit beiträgt. Sind die Themen Ökonomie und Nachhaltigkeit im Einklang, bestehen inzwischen bei einem Großteil der Unternehmen sowohl Interesse als auch Commitment, die Nachhaltigkeit zu verbessern.

Handlungsempfehlung

Dass viele Unternehmen bereits das Thema Nachhaltigkeit in Angriff nehmen, ist deutlich erkennbar. Und es ist ratsam für sie, den eingeschlagenen Weg weiter fortzusetzen. Dabei geht es nicht nur darum, dem gesellschaftlichen Druck nachzukommen oder etwa das eigene Gewissen zu beruhigen. Vielmehr ist die Wahrscheinlichkeit hoch, dass in der nahen Zukunft immer mehr Anreize für nachhaltige Initiativen geschaffen werden – beispielweise durch den Gesetzgeber. Am Beispiel des kürzlich eingeführten Lieferkettensorgfaltspflichtengesetzes zeigt sich, dass viele Unternehmen unzureichend auf neue Vorgaben des Gesetzgebers vorbereitet sind. Zudem gehen das Thema Nachhaltigkeit und Ökonomie in vielerlei Hinsicht Hand in Hand, denn sie sind keine Gegensätze, sondern können sich ergänzen. Daten über die eigene Supply Chain zu sammeln und die Möglichkeit, diese Daten auszuwerten, kann zu einem gewaltigen Wissensvorsprung führen, der unter anderem in Krisenzeiten wertvoll ist. Unter anderem können so Lieferengpässe frühzeitig erkannt werden. Auch die Prinzipien der Kreislaufwirtschaft sind nicht nur geeignet, Nachhaltigkeit voranzutreiben, sondern können aufgrund der Gemeinsamkeiten zum Lean Management damit vereint werden. Eine Win-win-Situation!

Die Vorteile dieser Symbiose sind eigentlich offensichtlich. Dennoch haben viele Unternehmen Schwierigkeiten bei der Einführung und Umsetzung solcher Nachhaltigkeitsmaßnahmen. Die Gründe lassen sich häufig auf einen Nenner bringen: Ein mangelndes Maß an Digitalisierung. Nur mithilfe digitaler Technologien kann mit überschaubarem Aufwand eine Analyse entlang der Lieferkette überhaupt erst durchgeführt werden. Ebenso können durch die Digitalisierung und den in diesem Zusammenhang verfügbaren Daten systematisch Verschwendungen in der Produktion aufgedeckt und dann entsprechende Verbesserungsmaßnahmen geplant werden. Doch um diese Hürden zu überwinden, müssen Budget und vor allem Know-how vorhanden sein. Nur durch das Commitment des Top-Managements kann ein Unternehmen signifikant seine Nachhaltigkeit verbessern. Es ist ratsam, dies eher früher als später zu tun, auch, um im Falle von Regularien proaktiv anstatt reaktiv handeln zu können.

Success Story Catena-X & VW



VOLKSWAGEN

AKTIENGESELLSCHAFT

Der Klimawandel, geopolitische Auseinandersetzungen und Pandemien erhöhen auch den Druck auf die globalen Lieferketten der Automobilindustrie und stellen die betroffenen Unternehmen vor besondere Herausforderungen: Transparenz in der Lieferkette, eine hohe Datenqualität und -verlässlichkeit sowie Schutz vor Aufdeckung geheimer Produktionskennzahlen zählen hier zu den Fokusthemen. Aufgrund einer hohen Vernetzung und daraus resultierenden Abhängigkeit der Unternehmen voneinander können diese Herausforderungen kaum allein bewältigt werden. Es bedarf kollaborativer, vertrauenswürdiger und offener Zusammenarbeitsmodelle, in denen alle Partner gleichberechtigt und souverän auftreten können. Um effiziente Prozesse, neuartige Geschäftsmodelle und nachhaltige Entscheidungen in der Produktentwicklung, Beschaffung, Fahrzeugproduktion und Entsorgung zu etablieren, wird die Zusammenarbeit der gesamten Wertschöpfungskette benötigt.

Das Catena-X Datenökosystem als Beschleuniger für Industrie 4.0

Mit automobiler Fokus basiert die Vision von Catena-X auf den Technologien und Ideen von Gaia-X und der International Data Space Association (IDSA). Ziel des Catena-X Automotive Network e.V. ist die Bereitstellung einer Umgebung für den Aufbau, Betrieb und die kollaborative Nutzung durchgängiger Datenketten entlang der gesamten automobilen Wertschöpfungskette. Dieses Datenökosystem, basierend auf einer innovativen Infrastruktur, soll einen sicheren Austausch und eine hohe Qualität von Daten gewährleisten. Die Bereitstellung des resilienten und flexiblen Managementsystems der Lieferkette soll sowohl in kleinen und mittelständischen Unternehmen als auch bei weltweiten Konzernen Anwendung finden.

Insgesamt zehn spezifische Anwendungsfälle werden aktuell im Rahmen eines durch das Wirtschaftsministerium geförderten Projekts unter Catena-X definiert und Standardanwärtler dazu entwickelt. Die Anwendungsfälle umfassen unter anderem sowohl Themen wie Digitaler Zwilling, Manufacturing as a Service und Modulare Produktion zur Optimierung der kollaborativ-industriellen Fertigung als auch Themen wie die Rückverfolgbarkeit und das Qualitätsmanagement von durchgängigen Datenketten. Das Schwerpunktthema Nachhaltigkeit wird unter anderem durch die Arbeitspakete Kreislaufwirtschaft sowie Nachhaltigkeit & CO₂-Fußabdruck adressiert.

Anwendungsfall Nachhaltigkeit & CO₂-Fußabdruck – Spezifische, harmonisierte und vergleichbare Berechnung des CO₂-Fußabdrucks mittels Daten im Catena-X-Datenökosystem

Ein Großteil der CO₂-Emissionen im Lebenszyklus eines Fahrzeugs verlagert sich durch den Wandel hin zur Elektromobilität von der Nutzungs- auf die Herstellungsphase: Die Vermeidung von Fahremissionen bei Elektrofahrzeugen geht mit einer Erhöhung der Herstellungsemissionen einher.

Für eine wirksame Reduktion des CO₂-Fußabdrucks während des Herstellungsprozesses und somit maßgeblich in der Lieferkette werden Daten über die jeweiligen Emissionen bei der Herstellung der einzelnen Bauteile benötigt. Der Aufwand für die Ermittlung der Emissionen auf Bauteilebene ist jedoch enorm, da die Stücklisten der OEMs im Durchschnitt etwa 5.000 Bauteile pro Fahrzeug enthalten. Bislang werden für die Bewertung der Bauteile meist generische Daten verwendet. Im Anwendungsfall Nachhaltigkeit & CO₂-Fußabdruck beschäftigt sich eine Expert*innen-gruppe unterschiedlicher Stakeholder der Lieferkette mit der Erarbeitung eines harmonisierten, vergleichbaren und lückenfreien Methodenstandards. Dieser Standard soll die Grundlage für die Berechnung einer spezifischen Datenbasis entlang der gesamten Lieferkette bilden und somit die Genauigkeit, Verlässlichkeit und Vergleichbarkeit der Berechnungsergebnisse verbessern. Softwarelösungen sollen bei der Anwendung des Standards und Ermittlung des spezifischen CO₂-Bauteilfußabdrucks unterstützen. Mithilfe dieser Standardisierung und der innovativen Infrastruktur von Catena-X können die Product Carbon Footprint (PCF)-Expert*innen bei den Lieferanten sowie den OEMs in einem Request & Respond-Verfahren die PCFs abfragen und bereitstellen. Der hohe Aufwand zur Erstellung einer PCF für ein Bauteil oder gesamtes Fahrzeug kann so wesentlich reduziert werden.

MHP unterstützt den Volkswagenkonzern im Aufbau einer marken- und bereichsübergreifende Governance zur Identifikation von Synergien und Befähigung bestehender sowie neuer Plattformprojekte, darunter

auch Catena-X. Bei der Erarbeitung und Weiterentwicklung von Anwendungsfällen im Bereich Nachhaltigkeit unterstützt MHP in der strategischen und operativen Arbeit.

„Catena-X wird als Netzwerk der Netzwerke ab 2023 an den Start gehen. Damit wird erstmalig eine kollaborative, offene und multi-tier fähige Zusammenarbeit in der Industrie möglich sein. Wir glauben, dass nur so die großen Herausforderungen unserer Industrie, wie Dekarbonisierung, Kreislaufwirtschaft und resiliente Warenströme gelöst werden. Eigentlich ganz simpel: vom Ego-System zum Eco-System.“

Oliver Ganser

Head of Programme – Data Driven
Value Chain at BMW Group &
Head of Consortia Catena-X und
Chairman of the Board Catena-X e.V.



The background is a complex digital collage. It features a blue-toned image of a robotic arm on the left, a hand holding a tablet on the right, and various abstract elements like glowing circuit lines, circular data visualizations, and blurred bar charts at the top. The overall aesthetic is high-tech and futuristic.

3.0

Fazit und Ausblick

„Die Quadratur des Kreises – so könnte man die Herausforderungen zusammenfassen, vor denen Industrieunternehmen in Bezug auf die notwendige Industrie 4.0-Transformation nach wie vor stehen. Hoher Investitionsbedarf zur Sicherstellung der Wettbewerbsposition bzw. deren Verbesserung – und das bei anhaltenden Unwägbarkeiten hinsichtlich makroökonomischer Rahmenbedingungen, steigenden IT-Ausgaben und fehlenden Fachkräften. Aber eines ist klar: Es gibt keine Alternative! Die Aufgabe ist es, die technologische Veränderung konsequent, ganzheitlich und nachhaltig voranzutreiben.“

Timo Haug

Partner, Operations Excellence, MHP

Im diesjährigen Industrie 4.0 Barometer konnten wieder zahlreiche Teilnehmer*innen für die Umfrage gewonnen, konnten Interviews mit Experten durchgeführt und Success Stories vorgestellt werden. Daraus lassen sich vielschichtige Erkenntnisse ableiten: In zahlreichen Bereichen wie der Datenanalyse und dem Einsatz von Künstlicher Intelligenz konnten deutliche Verbesserungen im Vergleich zum Vorjahr beobachtet werden. Vor allem in dem wahrscheinlich kritischsten Bereich, der IT-Sicherheit, haben zahlreiche Unternehmen die Lücken erkannt und Ressourcen aufgewendet, um diese zu schließen. In Bezug auf andere Themen konnte innerhalb des vergangenen Jahres hingegen nur eine geringe Verbesserung des Digitalisierungs- beziehungsweise des Industrie 4.0-Levels erzielt werden. Dazu gehören zum Beispiel komplexe Themen wie der Digital Twin. Die Ursache dafür stellen unter anderem mangelnde finanzielle und personelle Ressourcen dar. Zudem wird durch die aktuellen Krisen die Aufmerksamkeit auf existenzsichernde Maßnahmen gelegt und Investitionen in die Zukunft zunächst aufgeschoben. Besonders bei großen Investitionen in komplexe Technologien oder in Digitalisierungsinitiativen, deren konkreter Nutzen nur schwer quantifizierbar ist, ist der starke Fokus auf den ROI als Grundlage für Investitionsentscheidungen fragwürdig. Denn zum einen müssen viele weitere Faktoren zur Bestimmung der Vorteile des Einsatzes neuer Technologien berücksichtigt werden: etwa die Reduktion der Fehleranfälligkeit und Kosten, eine frühzeitige Problemerkennung und -behebung durch ein höheres Maß an Flexibilität oder die körperliche Entlastung von Mitarbeiter*innen. Des Weiteren spielen Zeitersparnis, eine Sicherung der Qualität, das Erreichen von Nachhaltigkeitszielen und die Steigerung der Resilienz im operativen Bereich eine zentrale Rolle. Oftmals sind es also auch „weiche“ Faktoren, die bei der Entscheidung berücksichtigt werden müssen. Zudem sind die Vorteile nicht immer unmittelbar messbar, sondern wirken sich erst verzögert aus.

Es kann zudem festgestellt werden, dass nach wie vor ein hoher Anteil an IT-Altsystemen ein wesentliches Hindernis für die Digitalisierung in den Unternehmen darstellt.

Beim Stand der Automatisierung des Shopfloors sieht es ähnlich aus. Vereinzelt werden bereits moderne Industrie 4.0-Technologien angewendet. Doch von einer durchgängigen Digitalisierung und damit einer ganzheitlichen Automatisierung ist der Großteil der befragten Unternehmen teilweise noch weit entfernt. Automated Guided Vehicles (AGV) sind für viele der befragten Unternehmen die Schlüsseltechnologie für die Automatisierung. Allerdings ist auch Künstliche

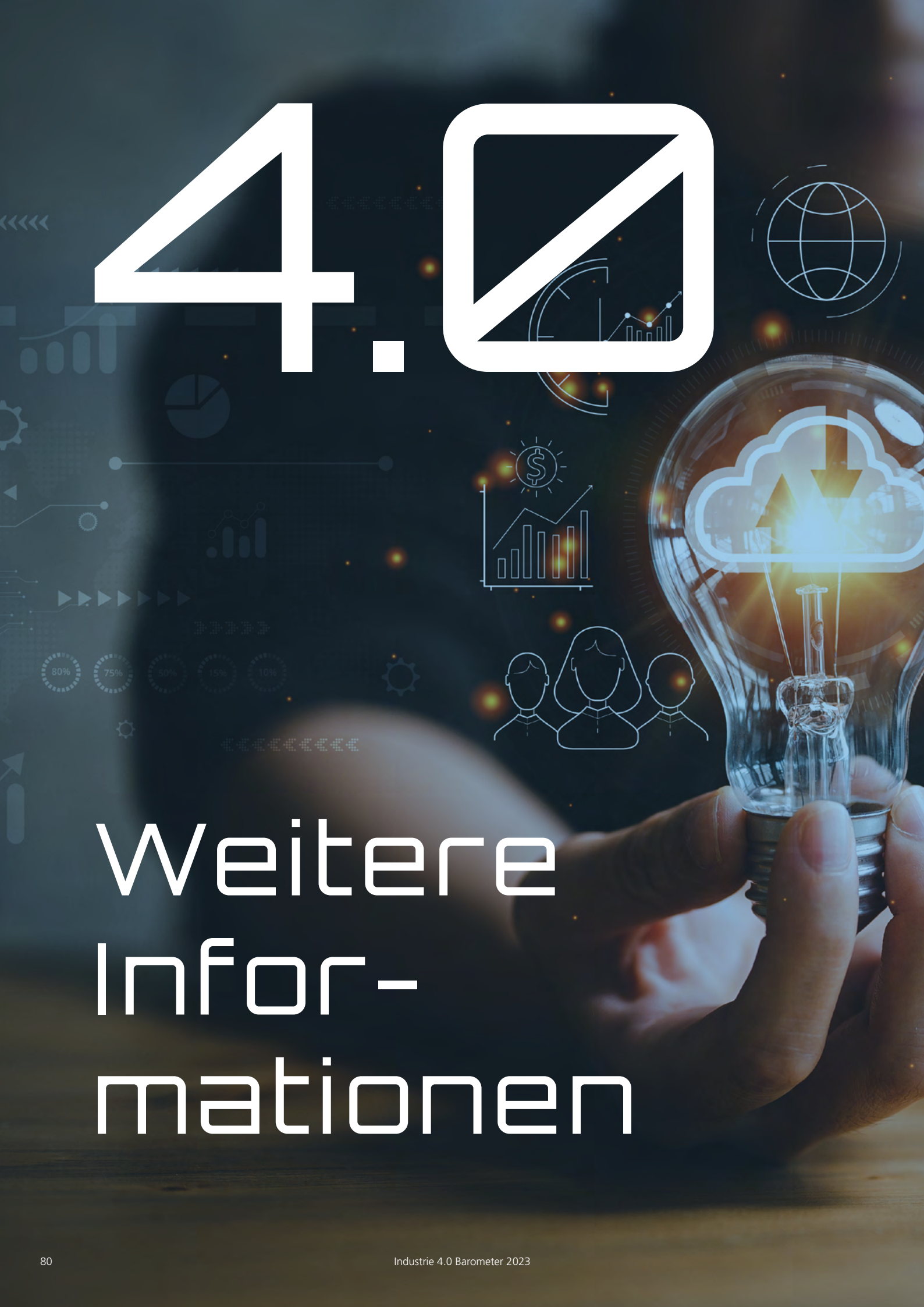
Intelligenz im Produktionskontext auf dem Vormarsch. Wie bei den meisten anderen Digitalisierungsthemen wird auch die Automatisierung des Shopfloors insbesondere aufgrund mangelnder Risikobereitschaft bei Investitionen oder fehlender menschlicher Ressourcen erschwert.

Dass die Wirtschaftlichkeit eine enorm hohe Relevanz für die meisten befragten Unternehmen hat, wirkt sich auch auf das Thema Nachhaltigkeit aus. Solange Nachhaltigkeitsziele im Einklang mit den wirtschaftlichen Zielen der befragten Unternehmen stehen, werden sie hoch priorisiert. Sobald jedoch Nachhaltigkeitsziele wirtschaftlich nicht klar positiv bewertbar sind, endet die Bereitschaft, diese umzusetzen. Außerdem werden nur wenige Projekte gestoppt, die nicht im Einklang mit den Nachhaltigkeitszielen stehen. Somit stellt sich die Frage, wie ernsthaft und aufrichtig die Ambitionen zur Verbesserung der Nachhaltigkeit in den Unternehmen sind.

Die besonderen Herausforderungen, mit denen sich Unternehmen angesichts der aktuellen Situation mit dem Krieg in der Ukraine, der Corona-Pandemie sowie der daraus resultierenden Ressourcenknappheit vor allem bei Halbleitern konfrontiert sehen, spiegeln sich in den Initiativen der Unternehmen wider. Diese agieren vorsichtiger und konzentrieren sich auf Maßnahmen mit sicherem wirtschaftlichen Erfolg. Daher gibt es noch zahlreiche Bereiche, die wesentliche Verbesserungspotenziale aufweisen. Doch der hohe Anteil an Technologien, die sich bei vielen Unternehmen bereits in der Pilotierungsphase befinden, macht Hoffnung. Ebenfalls bleibt es spannend, wie die Unternehmen auf die aktuell vorherrschenden Krisen reagieren und wie sich der Digitalisierungsfortschritt über die nächsten Jahre entwickelt.

Wie auch in den vergangenen Krisen gilt aktuell: Nur wer jetzt in Digitalisierung investiert und sich entschlossen und zielgerichtet transformiert, wird als Bezwingender der Krise hervorgehen und sich auch zukünftig am Markt behaupten können.

4.0



Weitere Infor- mationen



Auswertungsmethodik

Als Antwortschemata des Fragebogens wurden verschiedene fünf- bzw. siebenstufige Likert-Skalen verwendet. Für eine übersichtliche Auswertung wurden die Antworten der Teilnehmer*innen geclustert. Zusätzlich zur Verteilung der Antworten wurde das gewichtete arithmetische Mittel als Prozentwert gebildet, der in der Studie als Barometerwert bezeichnet wird. Die Barometerwerte aus den Jahren 2018 bis 2020 beziehen sich ausschließlich auf die DACH-Region. Das Industrie 4.0 Barometer wurde im Jahr 2021 erstmalig international erhoben, sodass sich die Barometerwerte erst ab 2021 zusätzlich auf Umfrageergebnisse aus China, UK und USA beziehen. Zusätzlich wurde bei Fragen zur Priorisierung den Teilnehmenden die Möglichkeit gegeben bei bestimmten Aussagen Punkte von 0 bis 100 zuzuordnen. Hierbei durfte die Gesamtsumme pro Frage nicht 100 übersteigen, zur Ermittlung der Prioritäten. Für die

Berechnung wurden die fünf- bzw. siebenstufigen Likert-Skalen in metrische Skalen mit den Werten 0–5 bzw. 0–7 transformiert. Nach der Multiplikation der metrischen Skalenwerte mit den jeweiligen relativen Häufigkeiten aus der Beantwortung der Fragen wurde das gewichtete arithmetische Mittel mittels Division durch 5 bzw. 7 ins Verhältnis der Skala gesetzt, um so einen Barometerwert zwischen 0 und 100 Prozent zu erhalten. Vor dem Hintergrund, dass das Industrie 4.0 Barometer eine periodische Erhebung darstellt, dient der Barometerwert hier als Benchmark. Darüber hinaus wurden die Ergebnisse anhand unterschiedlicher Eigenschaften der Teilnehmer*innen und ihrer Unternehmen verglichen. Die Erhebung und die Auswertung der Antworten erfolgten anonym.

Credits

Layout- und Grafikgestaltung:

www.freiland-design.de

Bildrechte Adobe Stock:

S. 1 Dgilife // S. 12/13, 18/19, 35 Gorodenkoff // S. 43 PaulShlykov // S. 72 malp // S. 76/77 ART STOCK CREATIVE // S.80/81 Looker_Studio

Abbildungen

Abb. 1: Verteilung der Befragten nach den Regionen	15
Abb. 2: Verteilung der Befragten nach der Unternehmensgröße	15
Abb. 3: Hierarchieebenen der Befragte	15
Abb. 4: Verteilung der Befragten nach Branche	16
Abb. 5: Verteilung der Befragten nach Fachabteilung	17
Abb. 6: Technologische Ausstattung entlang der gesamten Wertschöpfungskette	21
Abb. 7: Verbreitung des digitalen Zwillings	22
Abb. 8: IT-Architektur mit/ohne CIO in der Geschäftsführung	24
Abb. 9: Kommunikationsnetze mit/ohne CIO in der Geschäftsführung	25
Abb. 11: Skalierung von IT-Systemen	28
Abb. 12: IT-Business Zusammenarbeit	29
Abb. 13: IT-Hemmnisse bei der Einführung von Industrie 4.0	29
Abb. 14: Schematische Darstellung Logistik und Produktion bei Faurecia	36
Abb. 15: Scan-Handschuh ProGlove Mark II	38
Abb. 16: Plant Simulation-Modell der Einlager- und Retourenprozesse	39
Abb. 17: Automatisierungsgrad	40
Abb. 18: Automatisierung & autonome Systeme	41
Abb. 19: Teil- und vollautomatisierte Produktionsprozesse	42
Abb. 20: Strategischer Industrie 4.0-Fokus	45
Abb. 21: Hemmnisse bei der Einführung von Industrie 4.0	47
Abb. 22: Technologien mit dem größten wirtschaftlichen Potenzial in Bezug auf Automatisierung	48
Abb. 23: Möglichkeiten zur Weiterbildung	49
Abb. 24. Nachhaltigkeitsziele	65
Abb. 25: Nachhaltigkeitsstrategie & Management	66
Abb. 26: Wirksamkeit der Maßnahmen zur Nachhaltigkeit	67
Abb. 27: Maßnahmen zur Nachhaltigkeit	69

An aerial photograph of a winding asphalt road cutting through a dense, lush green forest. The road curves from the top right towards the bottom left. Two cars are visible: a dark-colored car in the upper section and a red car in the lower section. The text 'ENABLING YOU TO SHAPE A BETTER TOMORROW.' is overlaid in large, white, sans-serif capital letters on the left side of the image.

ENABLING
YOU TO
SHAPE
A BETTER
TOMORROW.

Über das Unternehmen MHP

Als Technologie- und Businesspartner digitalisiert MHP die Prozesse und Produkte seiner Kund*innen und begleitet sie bei ihrer IT-Transformationen entlang der gesamten Wertschöpfungskette. MHP ist ein Digitalisierungspionier in den Sektoren Mobility und Manufacturing und überträgt seine Expertise in unterschiedlichste Branchen.

Weltweit betreut MHP über 300 Kund*innen, darunter Konzerne, Mittelständler und Start-ups. MHP berät sowohl operativ als auch strategisch und liefert ausgewiesene IT- und Technologie-Expertise sowie spezifisches Branchen-Know-how. Die Management- und IT-Beratung agiert international – mit Hauptsitz in Deutschland und Tochtergesellschaften in den USA, UK, Rumänien und China.

Seit über 26 Jahren gestaltet MHP gemeinsam mit seinen Kund*innen die Zukunft. Über 4.000 MHPlerinnen und MHPler vereint der Anspruch nach Excellence und nachhaltigem Erfolg. Dieser Anspruch treibt MHP weiter an – heute und in Zukunft.

MHP: DRIVEN BY EXCELLENCE.

mhp.com/newsroom

