



MACHINE NUMER: S/N 212793

CB54684Q

Production Capacity: 409/day

Uptime: 99%

Energy State: Active

Pressure: 42/3

Auto Errors: 0

CONNECTED

SYSTEM

Part 02
98%
BN298364S

Part 03
95%
LW234568F

Part 04
99%
CB54684Q

Part 05
97%
AA31534H

MAINTENANCE TRAINING

MACHINE NUMER: S/N 212793

737
COURSE LEARNER

LOC SUEZON

CEC 9313

SYSTEM NO	SEM NO
1	584
2	784

THIS MACHINE SHALL BE MAINTAINED BY TRAINED AND EXPERIENCED PERSONNEL ONLY. THE MAINTENANCE PERSONNEL SHALL BE TRAINED AND CERTIFIED BY THE MAINTENANCE DEPARTMENT. THE MAINTENANCE PERSONNEL SHALL BE TRAINED AND CERTIFIED BY THE MAINTENANCE DEPARTMENT. THE MAINTENANCE PERSONNEL SHALL BE TRAINED AND CERTIFIED BY THE MAINTENANCE DEPARTMENT.

MHPSTUDIE

INDUSTRIE 4.0 BAROMETER 2020

”
Vielen Dank.

Im Namen der MHP Management- und IT-Beratung:
An alle Teilnehmer*innen für die Unterstützung
der Studie durch ihre Einschätzungen und Meinung
sowie an die Gesprächspartner unserer Experten-
Interviews.

Ein besonderer Dank gilt der Ludwig-Maximilians-
Universität München für die erfolgreiche und stets
produktive Zusammenarbeit.

“

Ihre Ansprechpartner



Sponsor
Prof. Dr. Johann Kranz

LMU
Leiter der Professur für
Internet Business and
Internet Services
Kranz@lmu.de
+49 89 21 801 875



Sponsor
Tom Huber

MHP
Associated Partner
Head of Operations
Performance & Strategy
Tom.Huber@mhp.com
+49 151 40 667 630



Projektleiterin
Dr. Katharina Hölck

MHP
Manager
Operations
Performance & Strategy
Katharina.Hoelck@mhp.com
+49 151 20 301 634

Das Industrie 4.0 Barometer 2020 und die 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 Kunden und Geschäftspartner bestimmt. Sie entsprechen dem Kenntnisstand der Autoren 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. Meinungsbeiträge geben die Auffassung der einzelnen Autoren wieder. In den Grafiken kann es zu Rundungsdifferenzen kommen.

Februar 2021.

Inhaltsverzeichnis

01 Vorwort Zusammenfassung 2020

02 Das MHP Industrie 4.0 Barometer 2020

- 2.1 Inhalte der Studie
- 2.2 Experten-Interviews und Case Studies
- 2.3 Teilnehmer*innen der Studie
- 2.4 Auswertungsmethodik

03 Ergebnisse der Studie

- 3.1 Cluster Technologie
- Experten Interview**
- 3.2 Cluster IT-Integration
- CASE STUDY Smart Factory Program**
- 3.3 Cluster Strategie & Ziele
- 3.4 Cluster Treiber & Hemmnisse
- CASE STUDY 5G-Industry Campus Europe**
- 3.5 5G
- 3.6 Cloud Services
- Experten Interview**

04 Handlungsempfehlungen

05 Fazit und Ausblick

06 Ihre Ansprechpartner



„Das Industrie 4.0 Barometer greift den ganzheitlichen Beratungsansatz von MHP auf und beleuchtet die unterschiedlichen Bereiche und Facetten der digitalen Transformation.“

Markus Wambach

Member of the Board of Management
Head of Consulting Services

01 Vorwort

Sehr geehrte Damen und Herren,

zahlreiche Unternehmen – ob klein, mittelständisch oder multinational – mussten Anfang letzten Jahres ihre Produktion aufgrund der Corona-Pandemie für Zeiträume einstellen, die so zuvor undenkbar gewesen wären. Flexibilität, Reaktionsschnelligkeit und Innovationskraft waren bereits vor der Corona-Krise für Unternehmen essenzielle Faktoren, um in volatilen Märkten mit dynamischen Kundenanforderungen wettbewerbsfähig zu sein.

Mit Blick auf die industrielle Fertigung hat uns das vergangene Jahr deutlich gezeigt, dass eine erfolgreiche digitale Transformation zur Smart Factory in den nächsten Jahren für viele Unternehmen nicht nur erfolgsentscheidend, sondern überlebensnotwendig sein wird. Genau hier setzen wir bei MHP mit unserem Anspruch an ganzheitliche End-to-End-Beratung an. Wir begleiten Sie, unsere Kunden, verbindlich und partnerschaftlich bei Ihrer digitalen Transformation von Top Floor bis Shop Floor, von der Strategie bis zur Umsetzung, von der Entwicklung bis zum Vertrieb. Wir stehen an Ihrer Seite.

Das Industrie 4.0 Barometer greift unseren ganzheitlichen Ansatz auf und beleuchtet die unterschiedlichen Bereiche und Facetten der digitalen Transformation: von der Strategie über den Einsatz von Technologien und der Leistungsfähigkeit der IT-Infrastruktur bis hin zu Treibern und Herausforderungen beim Rollout von Industrie-4.0-Lösungen sowie Themen wie 5G und Cloud Services. Durch die jährliche Erhebung können wir genau verfolgen, wie sich der Reifegrad entwickelt, und können Verbesserungspotenziale sowie Branchentrends identifizieren.

Bereits zum dritten Mal veröffentlichen wir nun gemeinsam mit Professor Dr. Johann Kranz von der Ludwig-Maximilians-Universität München unsere Studie. Eine Partnerschaft, die nicht nur für Kontinuität und Vertrauen, sondern vor allem für den höchsten Anspruch an Exzellenz steht. Mein Dank gilt auch den über 200 hochrangigen Expertinnen und Experten, die im enorm fordernden Jahr 2020 an unserer Studie für das Industrie 4.0 Barometer teilgenommen haben.

Ich wünsche Ihnen viel Spaß beim Lesen des Industrie 4.0 Barometers 2020 und uns allen das Beste für 2021.

Ihr



Markus Wambach

Member of the Board of Management
Head of Consulting Services

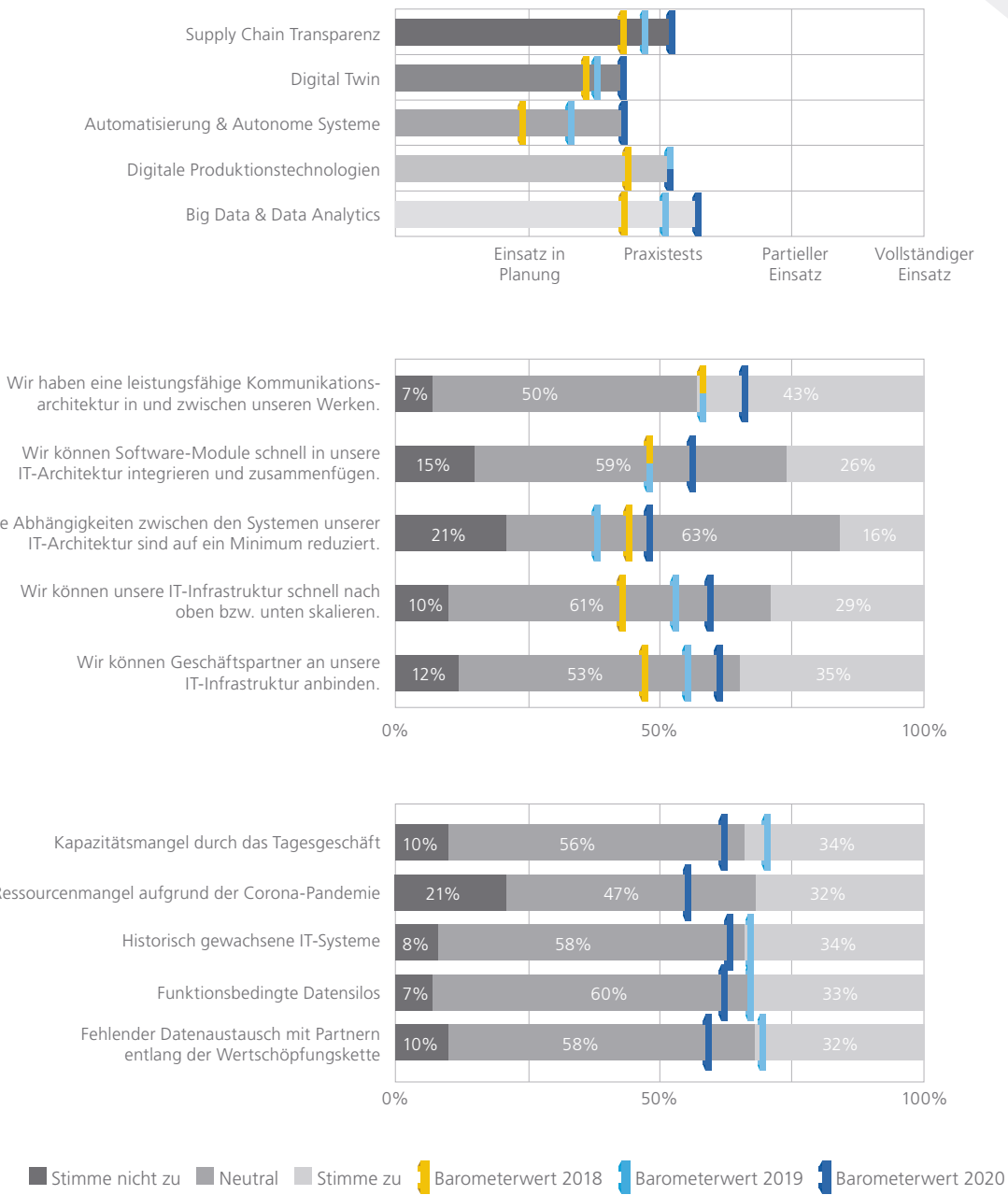


Technologiedurchdringung nimmt branchenweit zu

Aggregierte Darstellung der Technologiedurchdringung in der deutschen Industrie

Weiterentwicklung der IT-Infrastruktur wird vorangetrieben

Kapazitätsengpässe und veraltete IT-Infrastrukturen bremsen Industrie 4.0



Schlüssel- ergebnisse



Unternehmen mit einem CIO in der Geschäftsführung weisen einen höheren Industrie-4.0-Reifegrad auf.

Für eine erfolgreiche digitale Transformation ist umfangreiche Digitalisierungskompetenz in der Geschäftsführung notwendig.

Cloud Services rücken zunehmend in den Fokus der Unternehmen, doch beim Rollout gibt es noch Verbesserungspotenzial.

Zurzeit nutzen viele Unternehmen Cloud-Lösungen für lokale Verbesserungen, anstatt globale bereichsübergreifende Optimierungen zu realisieren.

Technologien und Methoden für Datenanalysen genießen mehr Aufmerksamkeit, die Datenverfügbarkeit entlang der Wertschöpfungskette wird erhöht und Datensilos werden schrittweise aufgelöst.

Leistungsstarke IT-Architekturen und Systemlandschaften können den Rollout innovativer Lösungen entscheidend beschleunigen und damit zum Wettbewerbsvorteil werden.



Optimierung statt Disruption – Unternehmen verharren bei Effizienzsteigerungen, statt neue Geschäftsmodelle zu entwickeln.

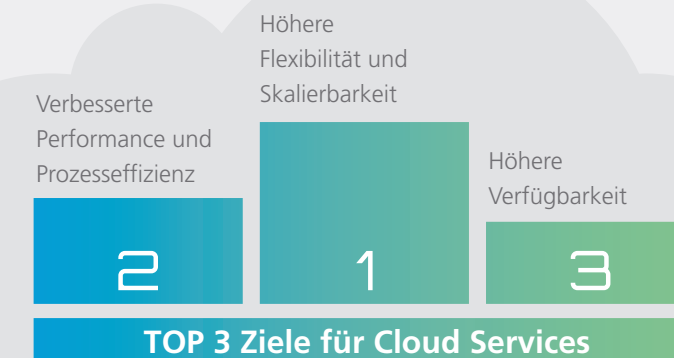
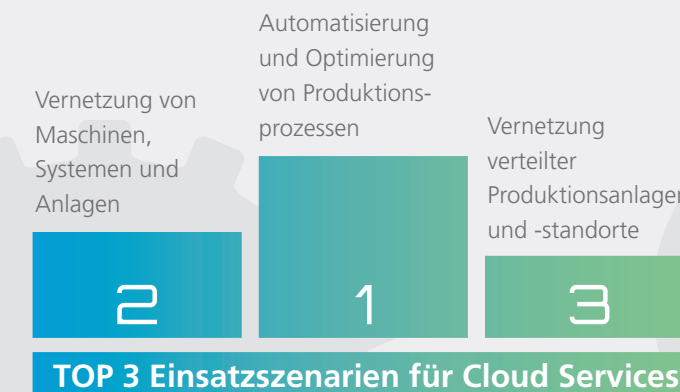
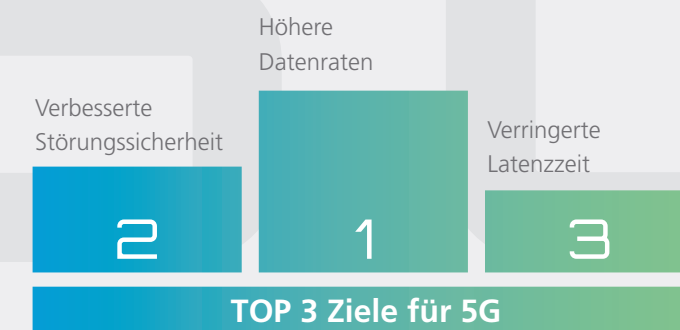
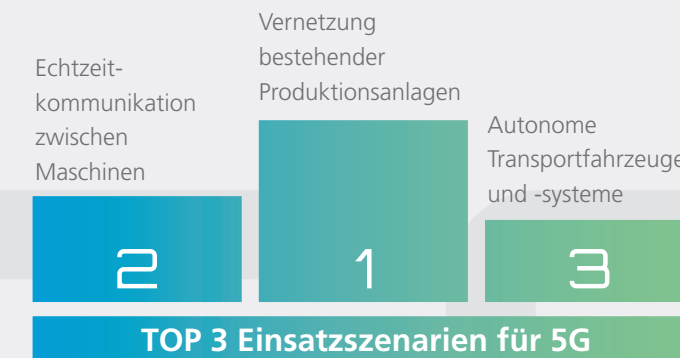
Die Corona-Pandemie hemmt den Weitblick.

In der 5G-Technologie wird ein sehr großes Potenzial gesehen, allerdings befindet sich ihr Einsatz in der Industrie noch in den Kinderschuhen.

Aktuell befinden sich die Unternehmen überwiegend in der Planungs- und Testphase.

Die hohe Belastung im Tagesgeschäft stellt nach wie vor und vor allem im Automobilsektor ein großes Hemmnis bei der Einführung von Industrie-4.0-Technologien dar.

Die Auswirkungen der Corona-Krise, wie z. B. großflächige Kurzarbeit, verstärken diesen Effekt.



5G und Cloud Services sollen die direkte Wertschöpfung optimieren



Branchenübergreifende Partnerschaften aufbauen und Kompetenzen gewinnbringend vereinen!

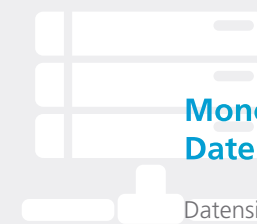
Industrieübergreifende Kollaborationen ermöglichen den Zugang zu neuartiger Expertise und zusätzlichen Ressourcen, die es Partnern erlaubt, Innovationspotenziale zu erschließen, die sonst unerreichbar wären.



Handlungsempfehlungen

Modulare und flexible IT-Architekturen vorantreiben und Systemlandschaften verschlanken!

Veraltete und redundante Systeme müssen weichen, um Kapazitäten für eine flexible und hochskalierbare Infrastruktur zu schaffen, mit der neue Lösungen und Partner schnell integriert werden können.



Monolithische IT-Systeme auflösen und Datenverfügbarkeit erhöhen!

Datensilos müssen aufgebrochen werden, um den Datenaustausch über Bereichs- und Unternehmensgrenzen hinweg zu ermöglichen und neue Optimierungspotenziale zu schaffen und auszuschöpfen.



Innovative Lösungen maximal skalieren und Synergien nutzen!

Für Industrie 4.0 muss ganzheitlich gedacht und auf End-to-End-Lösungen hingearbeitet werden, um Optimierungspotenziale global zu skalieren.



Digitalisierungskompetenz in der Geschäftsführung aufbauen!

Das Top-Management muss den echten Mehrwert und die Spielregeln digitaler Lösungen verstehen und die bereichsübergreifende Zusammenarbeit mit agilen Organisationsmodellen vorantreiben. Die Rolle des CIO eignet sich für die Erkennung und Umsetzung notwendiger Veränderungen.



Mehr Freiräume und Kapazitäten für die digitale Transformation schaffen!

Das Tagesgeschäft darf kein systemisches Hemmnis für innovative Vorhaben sein. Nachhaltige Erfolge von Industrie-4.0-Lösungen erfordern aufgrund ihrer Komplexität und Tragweite Beständigkeit und angemessene Ressourcen.





Das MHP Industrie 4.0 Barometer 2020

2.1 Inhalte der Studie

Das diesjährige Industrie 4.0 Barometer gliedert sich inhaltlich in fünf Hauptcluster:

- **Technologie:** Einsatz von Industrie-4.0-Lösungen
- **IT-Integration:** Leistungsfähigkeit der unternehmensinternen IT-Infrastruktur
- **Strategie & Ziele:** Strategischer Fokus von Industrie-4.0-Aktivitäten
- **Treiber & Hemmnisse:** Positive und negative Faktoren für die Implementierung von Industrie-4.0-Lösungen
- **Fokusthema 2020:** Bedeutung und Einsatz von 5G und Cloud Services

Die Hauptcluster sind zudem in weitere Sub-Cluster unterteilt. Anhand der Ergebnisse aus den letzten Jahren werden die Entwicklungen und Trends bei den Ausprägungen der einzelnen Fragen erhoben.

2.2 Experten-Interviews und Case Studies

Zusätzlich zur Auswertung der Umfrageergebnisse enthält das Industrie 4.0 Barometer 2020 Interviews mit Expert*innen aus Industrie und Forschung sowie Case Studies zum Einsatz von Industrie-4.0-Lösungen in der Praxis.

Die Gesprächspartner*innen der Interviews wurden nach ihrer persönlichen Einschätzung zum aktuellen Entwicklungsstand der deutschen Industrie bei der digitalen Trans-

formation sowie zu Anwendungsbeispielen und Digitalisierungsinitiativen innerhalb ihrer eigenen Organisation befragt.

In den Case Studies 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 beleuchtet.

2.3 Teilnehmer*innen der Studie

Die Ergebnisse des Industrie 4.0 Barometers 2020 beruhen auf den Antworten von 211 Teilnehmer*innen verschiedener Hierarchieebenen und Funktionsbereiche aus Unternehmen unterschiedlicher Größe und Branchenzugehörigkeit im deutschsprachigen Raum (DACH).

2.4 Auswertungsmethodik

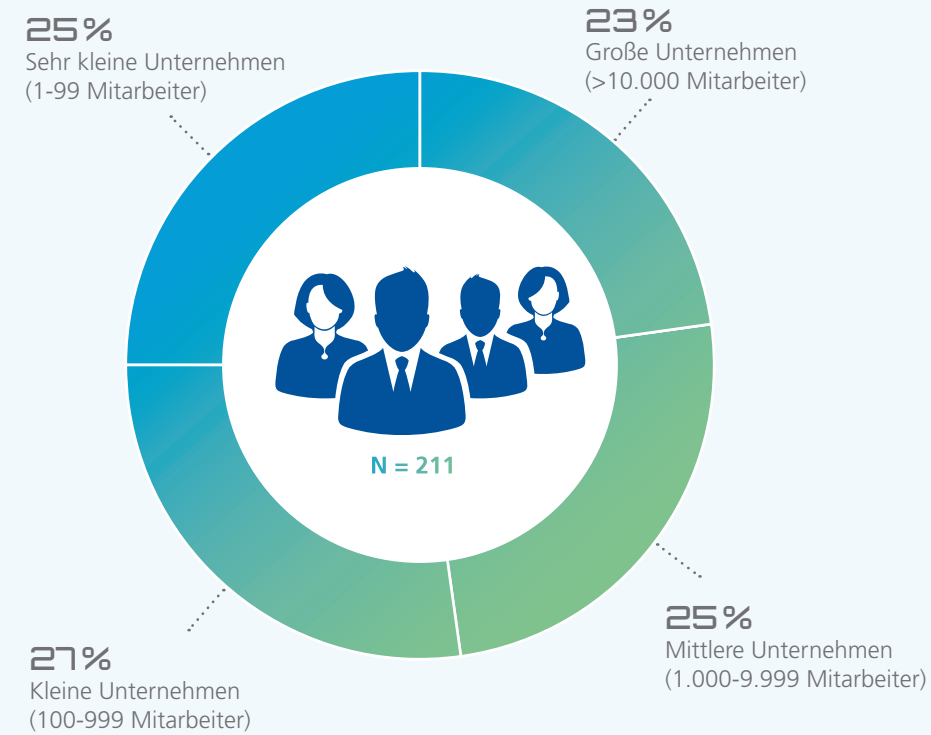
Als Antwortschemas des Fragebogens wurden verschiedenen fünf- bzw. siebenstufige Likert-Skalen verwendet. Für eine übersichtliche Auswertung wurden die Antworten der Teilnehmer*innen geclustert. Zusätzlich zur Verteilung der Antworten wurde das gewichtete arithmetische Mittel als Prozentwert gebildet, der in der Studie als Barometerwert bezeichnet wird. Für die Berechnung wurden die fünf- bzw. siebenstufigen Likert-Skalen in metrische Skalen mit den Werten 0-4 bzw. 0-6 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 4 bzw. 6 ins Verhältnis der Skala gesetzt, um so einen Barometerwert zwischen 0 % und 100 % zu erhalten. Vor dem Hintergrund, dass das Industrie 4.0 Barometer eine periodische Erhebung darstellt, dient der Barometerwert hier als Benchmark.

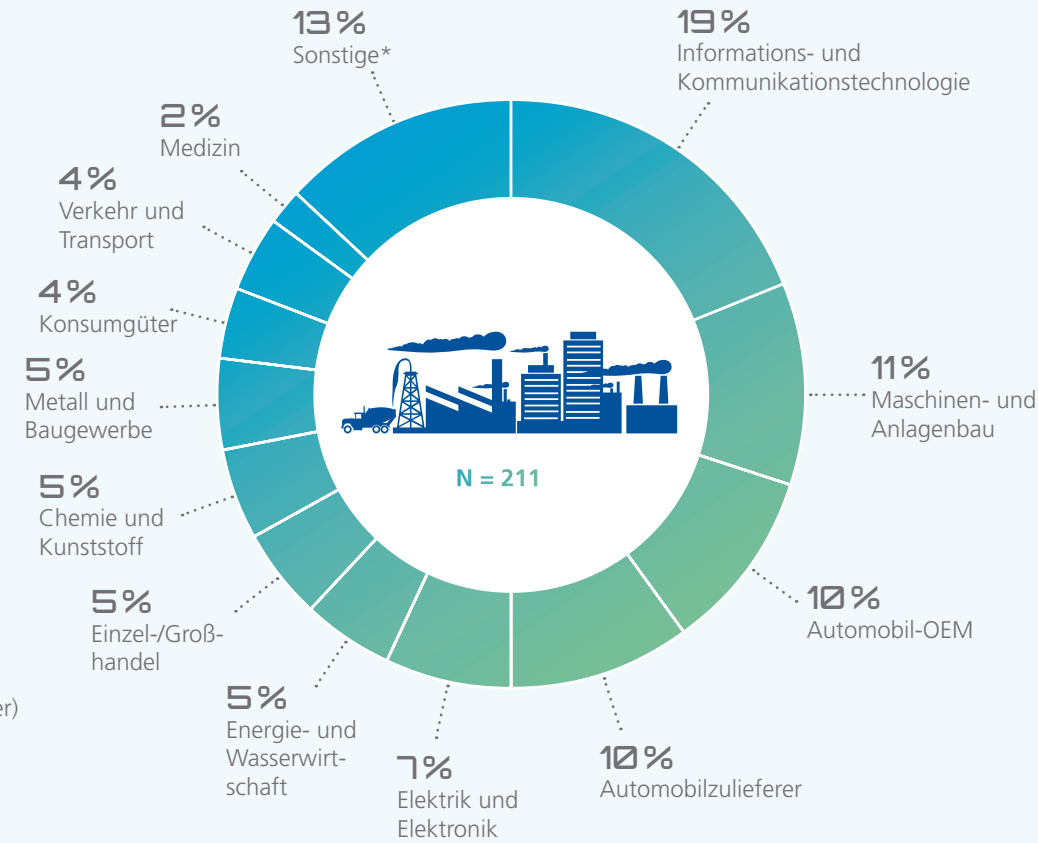
Darüber hinaus wurden die Ergebnisse anhand unterschiedlicher Eigenschaften der Teilnehmer*innen und ihrer Unternehmen verglichen. Zum einen werden die Antworten von Teilnehmer*innen aus dem Automobilsektor (Hersteller und Zulieferer) mit denen aus anderen Industriesektoren, den Referenzindustrien, verglichen. Die Bereichszugehörigkeit der Teilnehmer*innen (IT oder Fachbereich), die Größe des Unternehmens sowie die Zugehörigkeit des CIO zur Geschäftsführung des Unternehmens stellen weitere Vergleichskriterien bei der Ergebnisauswertung dar.

Die Erhebung und Auswertung der Antworten erfolgten anonym.

Unternehmensgröße

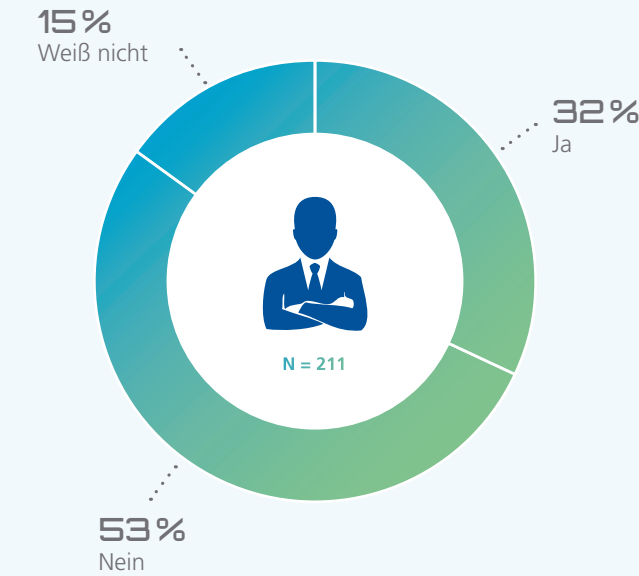


Industriezugehörigkeit

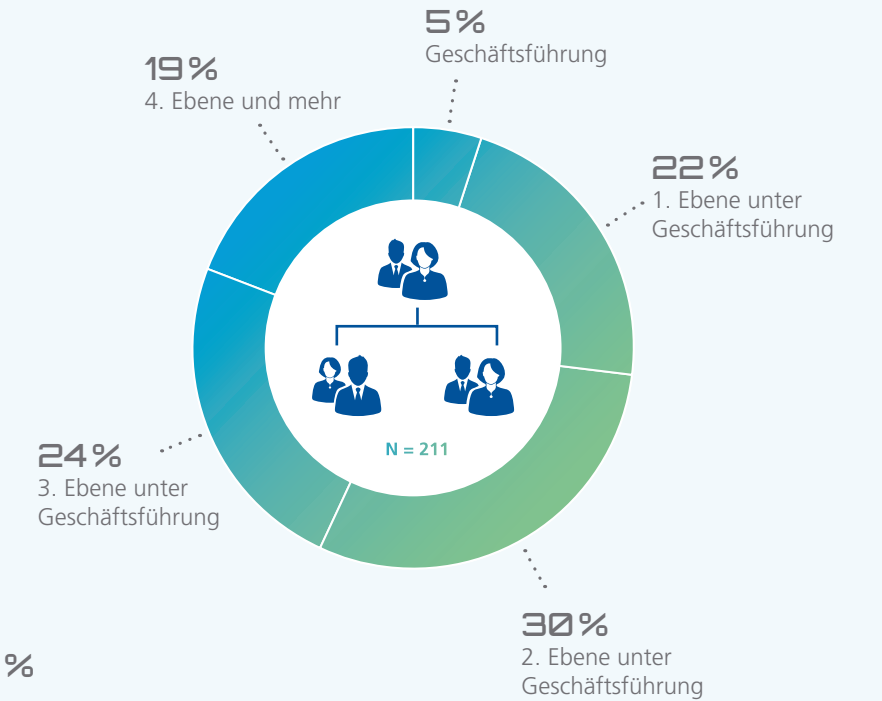


* Kommunikation/PR/Werbung (3%), Land-/Forstwirtschaft (1%), Möbel (1%) und andere Industrien (8%)

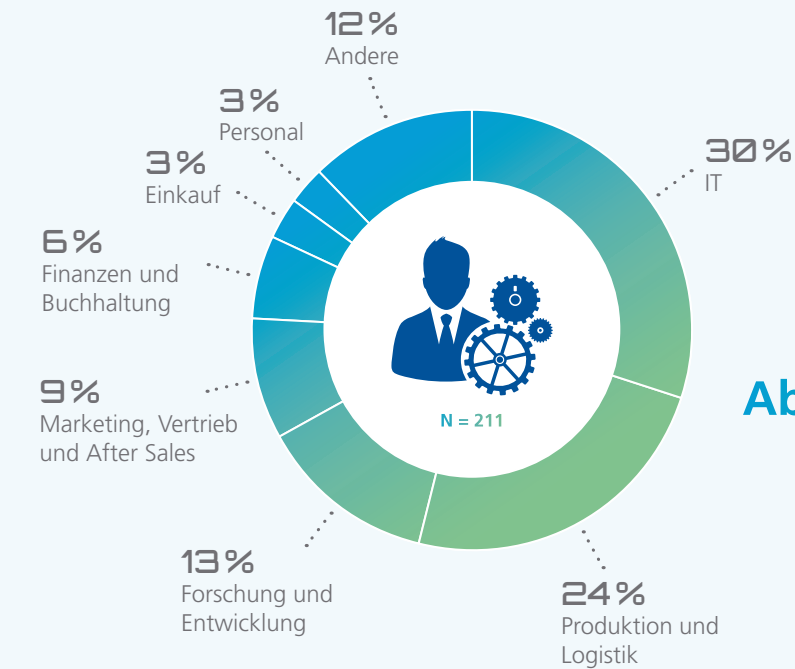
CIO Zugehörigkeit zur Geschäftsführung



Hierarchieebenen



Abteilungszugehörigkeit



03 Ergebnisse der Studie



3.1 Cluster Technologie

Technologieeinsatz nimmt branchenweit zu

Branchenübergreifend lässt sich ein Anstieg des technologischen Reifegrades verzeichnen, insbesondere beim Einsatz von Automatisierungslösungen in der Fertigung (+9 %). Somit wird der positive Trend der letzten Jahre bestätigt, der für eine erfolgreiche flächendeckende Digitalisierung weitergeführt werden muss. Es besteht jedoch nach wie vor Verbesserungspotenzial, da sich die Barometerwerte häufig im mittleren Bereich befinden. Die stärksten Ausprägungen sind bei der Erfassung von Maschinendaten (62 %) und der Fernsteuerung von Anlagen (66 %) zu beobachten.

Ein starker Anstieg (+16 %) ist beim Einsatz von Sensortechnologien zu verzeichnen – sowohl in Bezug auf innerbetriebliche Daten als auch entlang der gesamten Wertschöpfungskette. Sensoren können dabei als Basistechnologie angesehen werden, die es erlaubt, die gesammelten Daten durch komplexe Analysen auszuwerten und die daraus gewonnenen Erkenntnisse für Verbesserungsmaßnahmen weiterzuverwenden. Besonders der unternehmensübergreifenden Datenerhebung kommt bei der Entwicklung innovativer End-to-End-Lösungen zur Optimierung gesamter Supply Chains eine hohe Bedeutung zu.

Automobilsektor geht voran

Im Branchenvergleich schneidet der Automobilsektor beim Einsatz von Automatisierungslösungen (+12 %) sowie von digitalen Produktionstechnologien (+14 %), z. B. dem 3D-Druck, besser ab als die Referenzindustrien. Hier zeigt sich die Vorreiterrolle des Automobilsektors. Industrielle Cloud-Plattformen wie die von Volkswagen

und Amazon Web Services oder BMW und Microsoft sind maßgebende Beispiele für Kooperationen, die die Entwicklung innovativer Produktionsanwendungen vorantreiben. Durch die zugrundeliegende Cloud-Infrastruktur können neue Lösungen schnell und global im Produktionsnetzwerk skaliert werden.

Die Faktoren Autonomie (+18 %) sowie Agilität und Flexibilität (+19 %) sind in der Automobilindustrie ebenfalls stärker ausgeprägt als bei Unternehmen aus anderen Branchen. Autonome Fertigungsprozesse und modulare Produktionstechnologien ermöglichen bei dynamischen Kundenanforderungen und Umweltbedingungen eine höhere Flexibilität sowie schnellere Reaktionszeiten. Diese Fähigkeiten verschaffen Unternehmen nicht nur in der aktuellen Corona-Lage entscheidende Wettbewerbsvorteile.

CIOs agieren in der Geschäftsführung als treibende Kraft

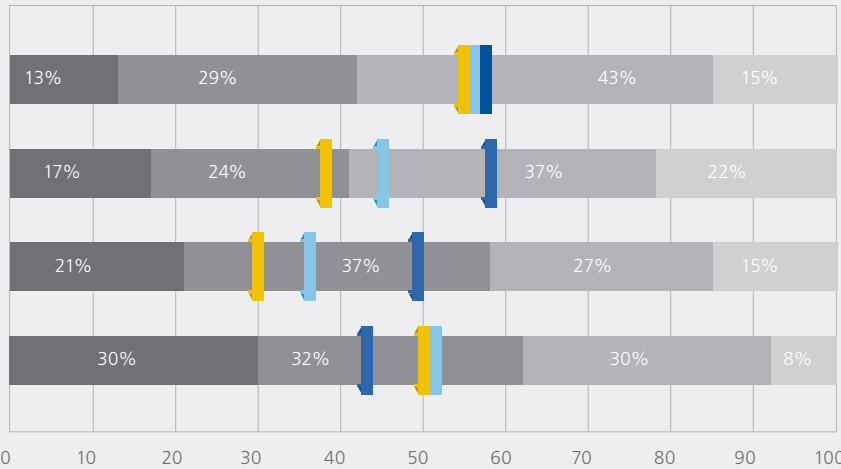
Unternehmen, in denen der Chief Information Officer (CIO) Teil der Geschäftsführung ist, besitzen einen höheren technologischen Reifegrad, insbesondere beim Einsatz von Lösungen zur Datenanalyse (+10 %). Daraus lässt sich schließen, dass IT- und Digitalisierungskompetenz im Top-Management einen Vorteil für eine erfolgreiche digitale Transformation darstellen kann. Die Ergebnisse legen nahe, dass es sich lohnt, einen CIO in der obersten Führungsebene zu haben, der den Mehrwert von digitalen Lösungen aus Unternehmenssicht erkennt und aus dem Top-Management vorantreibt.

Zudem fällt auf, dass der technologische Reifegrad der Unternehmen der Teilnehmer*innen stark variiert. Zwischen den Technologie-Spitzenreitern (Top 20 Unternehmen im Cluster Technologie) und den Technologie-Nach-

züglern (letzte 20 Unternehmen im Cluster Technologie) liegen beim Barometerwert im Durchschnitt mit 73 % Welten.

Des Weiteren lässt sich beobachten, dass große Unternehmen einen höheren technologischen Reifegrad (+10 % und mehr) aufweisen als kleine und mittlere Unternehmen. Die Ursache hierfür kann einerseits darin liegen, dass bei komplexeren Lieferketten und Vertriebsnetzwerken ein größerer Bedarf an innovativen Lösungen besteht. Andererseits kann die höhere Verfügbarkeit an finanziellen und personellen Ressourcen einen zentralen Katalysator für die Implementierung von Industrie-4.0-Lösungen darstellen.

Technologie Supply Chain Transparency



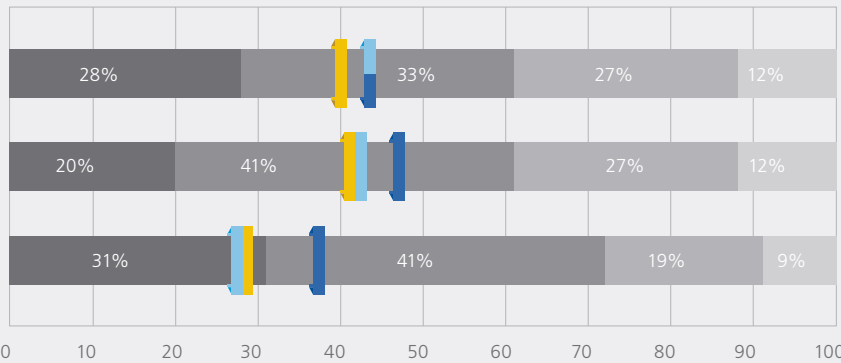
Informationen über Komponenten lassen sich bis zum Hersteller zurückverfolgen und zeitlich eingrenzen.

Wir können alle Einzelteile unserer Produkte sowie Endprodukte innerhalb unserer Werke orten.

Wir können alle Einzelteile unserer Produkte sowie Endprodukte über die gesamte Wertschöpfungskette (von Eingangslogistik über Produktion bis hin zum Kundenservice) orten.

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

Technologie Digital Twin



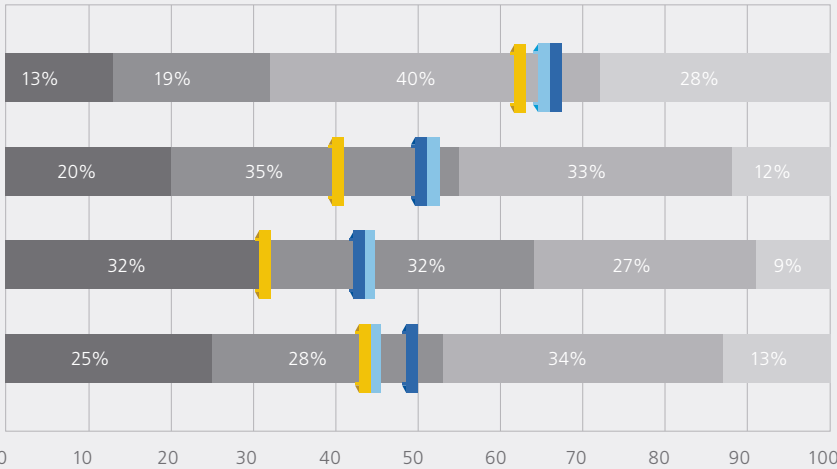
Für unsere Produktionseinrichtungen haben wir ein digitales Abbild, welches Prozess- und Zustandsdaten enthält und Simulationen ermöglicht.

Für unsere Produkte haben wir ein digitales Abbild, welches detaillierte Daten über Prozess- und Zustandsdaten enthält, die im Bezug zum Produkt stehen.

Für unsere gesamte Wertschöpfungskette haben wir ein digitales Abbild, welches Prozess- und Zustandsdaten enthält und Simulationen ermöglicht.

Kein Einsatz Einsatz in Planung oder Praxistests Partieller Einsatz Vollständiger Einsatz
Barometerwert 2018 Barometerwert 2019 Barometerwert 2020

Technologie Digitale Produktionstechnologien



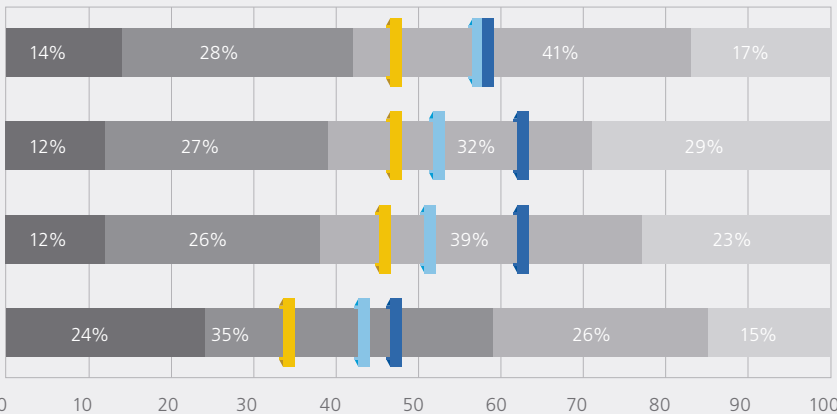
Unsere Anlagen und Maschinen lassen sich über eine Software fernsteuern.

Unsere Anlagen und Maschinen können sich in andere Anlagen und Systeme integrieren und mit diesen zusammenarbeiten.

Wir integrieren additive Fertigungsverfahren in unsere Produktion (z.B. 3D Druck von Ersatzteilen).

Wir setzen modulare Produktionstechnologien ein, um die Agilität und Flexibilität in unserer Produktion zu erhöhen.

Technologie Big Data Analytics



Unsere Anlagen und Maschinen übertragen ihre Betriebs- und Maschinendaten, um Wartungsbedarfe zu signalisieren und diese selbstständig auszulösen (Condition Monitoring).

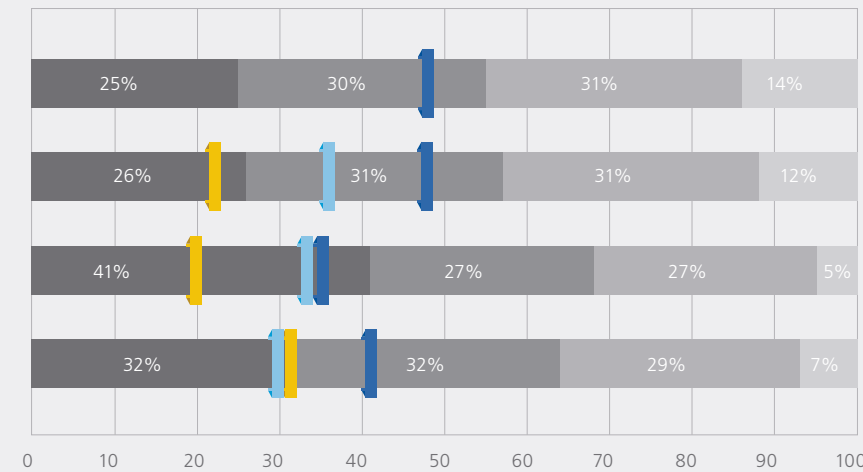
Alle Betriebs- und Maschinendaten unserer Anlagen und Maschinen werden zentral erfasst und sind jederzeit für Analysen verfügbar.

Wir sammeln und analysieren kontinuierlich Daten entlang der gesamten Wertschöpfungskette (von Eingangslogistik über Produktion bis hin zum Kundenservice).

Wir betreiben eine zentrale Datenplattform, deren Daten ausgewählten Partnern entlang der Wertschöpfungskette zur Verfügung gestellt werden.

Kein Einsatz Einsatz in Planung oder Praxistests Partieller Einsatz Vollständiger Einsatz
Barometerwert 2018 Barometerwert 2019 Barometerwert 2020

Technologie Automatisierung & autonome Systeme



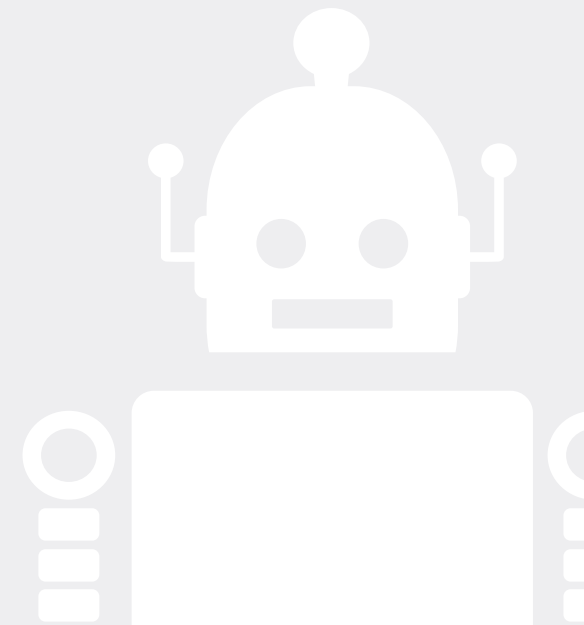
In unserer Firma gibt es eine systemübergreifende Integrationssoftware, die Prozesse in Produktion, Lager und Logistik selbstständig und automatisiert steuert.

Unsere Anlagen, Geräte und Systeme tauschen automatisiert und eigenständig Informationen in Echtzeit aus (Machine-to-Machine Communication).

Wir nutzen Maschinen und Roboter, die sich autonom organisieren.

Es existieren Unternehmensprozesse in Produktion, Lager und Logistik, die eigenständig Aktionen auslösen, sich selbstständig steuern oder verbessern können.

Kein Einsatz
 Einsatz in Planung oder Praxistests
 Partieller Einsatz
 Vollständiger Einsatz
 Barometerwert 2018
 Barometerwert 2019
 Barometerwert 2020



Das Barometer zeigt, dass die Unternehmen mehr in digitale Technologien investieren. Andererseits wird deutlich, dass Industrie 4.0 zu stark von der technischen Seite und in Silos gedacht wird. Entscheidend für den Erfolg sind aber bereichsübergreifende Strukturen und Strategien, um die ökonomischen Potenziale auf den Daten- und Service-Schichten zu realisieren.

Prof. Dr. Johann Kranz

Leiter der Professur für Internet Business and Internet Services an der LMU München

Experten Interview

Thomas Wölker REHAU



Kurz-Vita Thomas Wölker (REHAU):

Thomas Wölker ist seit Juni 2016 Head of Integrated Business Solutions (IBS) und CIO bei der REHAU Gruppe. In dieser Funktion verantwortet er die Bereiche Business Information Management und Business Service Center. Zuvor war Thomas Wölker CEO und Chairman of the Management Board der ThyssenKrupp IT Services GmbH.



Unternehmens-Steckbrief REHAU

Die REHAU Gruppe ist ein Polymerspezialist mit einem Jahresumsatz von circa 3,3 Milliarden Euro. Ein unabhängiges und stabiles Unternehmen in Familienbesitz. Weltweit sind rund 20.000 Mitarbeiter an über 170 Standorten für das Unternehmen tätig. In Europa arbeiten rund 12.000 Mitarbeiter*innen für REHAU, davon alleine 8.000 in Deutschland. REHAU stellt Lösungen für die Bereiche Bau, Automotive und Industrie her. Seit über 70 Jahren arbeitet REHAU daran, Kunststoffprodukte noch leichter, komfortabler, sicherer und effizienter zu machen, und beliefert mit innovativen Produkten Länder auf der ganzen Welt.

Als Teil der Initiative „50 Sustainability & Climate Leaders“ engagiert sich REHAU durch verantwortungsvollen Umgang mit Ressourcen, langlebige und innovative Produkte sowie nachhaltige Investitionen aktiv im Kampf gegen den Klimawandel.

Das Gespräch mit **Thomas Wölker** (REHAU), **Dr. Katharina Höck** und **Thomas Stošić** (beide MHP) wurde am 16.12.2020 geführt.

Katharina Höck (MHP):

REHAU ist international führend im Bereich polymerbasierte Innovationen und Systeme. Was zeichnet Ihr Unternehmen besonders aus? Hat REHAU als Familienunternehmen bei Innovationsprojekten vielleicht sogar einen Vorteil gegenüber großen Konzernen?

Thomas Wölker (REHAU):

REHAU ist ein Familienunternehmen mit über 70-jähriger Geschichte, geprägt von Konsistenz und Konstanz. Auch das Jahr 2020 haben wir trotz der Krise erfolgreich bewältigen können. Zu Gute kam uns unsere breite Aufstellung: Wir fertigen Produkte für verschiedenste Bereiche – von der Automobilbranche über den Bausektor bis hin zur Möbelindustrie.

Thomas Stošić (MHP):

Welche Herausforderungen sehen Sie bei REHAU für eine erfolgreiche digitale Transformation?

Thomas Wölker:

Wir befinden uns in der typischen Situation eines historisch gewachsenen Unternehmens. Wir haben sehr heterogene Strukturen, viele unterschiedliche Best-of-Breed-Lösungen, individuell ausgeprägte Prozesse bis in die einzelnen Werke hinein. Wir befinden uns auf dem Weg zur Standardisierung, benötigen dafür aber noch Zeit. **Unsere Herausforderung liegt darin, einen sehr heterogenen Zustand in einen standardisierten Zustand zu überführen. Neben unseren Hausaufgaben, beispielsweise dem bereichsübergreifenden Rollout von SAP-Systemen, geht es dabei um die Harmonisierung von Datenstrukturen, werksspezifische Hardware sowie um Flexibilität. Wie können wir zum Beispiel mit entspre-**

chenden Integrations-Layern oder Data-Lakes Daten für vorwärts gerichtete Betrachtungen verwertbar machen? Ich spreche hier gern von einer multimodalen IT. Das bedeutet, wir müssen die unterschiedlichen Geschwindigkeiten bedienen, die sich durch die extreme Heterogenität unserer Kunden bei der Digitalisierung ergeben. Dabei ist der Automotive-Sektor – bei uns hauptsächlich durch die deutschen OEMs vertreten – vergleichsweise sehr harmonisch. Dagegen haben wir im Bereich Bau, gerade mit kleinen Handwerkern, andere Herausforderungen an die Digitalisierung als beispielsweise in der Zusammenarbeit mit großen Möbelherstellern, vor allem in Bezug auf die Rückwärtsintegration, aber auch was die Vorwärtsintegration angeht.

Katharina Höck:

Die IT-Integration in der Produktion ist eine wesentliche Stellschraube für eine zukunftsfähige, effiziente und qualitativ hochwertige Produktion. Worin sehen Sie die Erfolgsfaktoren bei der Integration von Digitalisierungslösungen in die klassischen Produktionsprozesse?

Thomas Wölker:

Man muss von den Prozessen und den Datenmodellen ausgehend vorgehen und sich dabei die Frage stellen: Was will ich eigentlich wann erreichen? Höhere Zielsetzungen, wie zum Beispiel die vollständige Digitalisierung bis zum „Digitalen Zwilling“, sind sicherlich Ziele, die wir auch erreichen wollen. Allerdings sind wir, wie bereits gesagt, sehr heterogen. Also müssen wir zuerst vernünftige Use Cases umsetzen und diese dann auch transparent und sichtbar erfolgreich machen, auch gegenüber den Familienmitgliedern, die das Unternehmen finanzieren. Danach müssen wir versuchen, die Use Cases über die Standardisierung auszurollen und auch zu replizieren. Das ist für uns der wesentliche Faktor und gleichzeitig auch die Challenge und so gehen wir auch vor. Wir sind aktuell dabei, für die Bauindustrie, die einer unserer Hauptumsatzträger ist, Extrusionslinien

komplett zu digitalisieren. Das heißt, Maschinen entsprechend anzubinden und teilweise auszutauschen, um Daten zu sammeln und intelligent auswertbar zu machen. Erste Erfolge haben wir, sodass wir im nächsten Schritt mit dem Möbelbereich bei uns komplette Werke digitalisieren wollen. Zudem gehen wir weiter in den Automotive-Bereich, wo wir aktuell noch nicht so integriert sind, wie wir es uns vorstellen. Dabei ist jedes Werk anders; um ehrlich zu sein, sind wir bei der standardisierten Software-Einführung an den Layern 2a und 2b (ISO/OSI-Schichtenmodell, Anm. d. Red.) vorerst an eine Grenze gestoßen, weshalb wir aktuell mit Workarounds und Eigenentwicklungen versuchen, die Integration zu realisieren, um dann die höheren Layer wie ERP oder PLM anzubinden.

Thomas Stošić:

REHAU forscht gemeinsam mit den Universitäten Erlangen-Nürnberg, Leipzig und dem E-Commerce-Anbieter Intershop daran, Produkte und Dienstleistungen möglichst langlebig und ressourceneffizient zu gestalten. Sollten Unternehmen ihren Kunden nicht nur neue Produkte, sondern auch dazugehörige Services mit neuen Geschäftsmodellen anbieten? Wie entwickelt REHAU seine eigenen Geschäftsmodelle weiter?

Thomas Wölker:

Wir folgen einem 70-20-10-Ansatz. Für die Zukunft planen wir, dass 70 Prozent unseres Umsatzes aus dem Kerngeschäft kommen, wie zum Beispiel Stoßfänger für Automobil-OEMs. 20 Prozent des Geschäftes sollen perspektivisch aus Lösungen und Services rund um unsere Produkte stammen, wie zum Beispiel Dienstleistungen, die wir mit der Auslieferung von Polymeren anbieten. Ein Beispiel haben wir hier im Windows-Geschäft, wo wir nicht nur den Fensterrahmen extrudieren und dabei eng mit der Fensterindustrie zusammenarbeiten, sondern auch komplementäre Lösungen im Bereich der Sicherheitstechnik anbieten, indem wir eigenentwickelte Sensoren in die Fensterrahmen

einbauen. Wir bieten außerdem auch einen Service für Dienstleister an, bei dem Handwerker in unserem Online-Shop REHAU-Fenster selbst konfigurieren können. Die letzten 10 Prozent möchten wir mit innovativen Ansätzen erzielen, mit denen wir komplett neue Produktlinien generieren wollen, die sehr disruptiv sind. Ein gutes Beispiel dafür ist das „Rebado-System“ aus dem Furniture-Segment für den Sanitärbereich, bei dem Polymerplatten mit entsprechenden Adaptersystemen an Fliesenspiegel geklebt werden können, sodass eine Badrenovierung schnell und staubfrei durchgeführt werden kann. **Für unsere disruptiven Ideen haben wir spezielle Teams, die nicht im Tagesgeschäft eingebunden sind, sondern ihren Fokus explizit auf die Digitalisierung richten und sich damit intensiv beschäftigen können. IT- und Elektronik-Kompetenz sind für uns wesentliche Erfolgsfaktoren.** Deshalb haben wir auch neue Produktentwickler in unsere Bereiche integriert, die diese Kompetenz mitbringen und dabei stets vom Produkt und vom Kunden ausgehen. Für ihn stellen wir unsere Lösungen schließlich her.

Katharina Hölck: REHAU deckt als Fertigungsspezialist die gesamte Wertschöpfungskette ab und liefert zum Beispiel direkt an das Band des Automobilherstellers. Haben Ihre Kunden die Bedeutung der durchgängigen Verfügbarkeit und Analyse von Daten entlang der gesamten Wertschöpfungskette für Industrie 4.0 erkannt?

Thomas Wölker: Das ist sehr unterschiedlich, da unsere Kundenstruktur eben auch sehr vielfältig ist. Wenn wir an die Handwerker denken, sind viele noch nicht digitalisiert. Da sind wir eher die Treiber und unterstützen. In anderen Bereichen wie zum Beispiel der Automobilindustrie sind es unsere Kunden, die eine Rückwärtsintegration fordern und wissen wollen, wann ein Stoßfänger beispielsweise in die Produktion geht und wann er schließlich in der richtigen

Farbe verfügbar sein wird. **Insgesamt lässt sich im Automobilsektor eine höhere Standardisierung erkennen als in anderen Bereichen; je größer die Nähe zum OEM, desto höher ist auch der Grad der Integration, auch vorwärts zum Kunden hin. Je individualisierter jedoch die Industrie ist, beispielsweise im Handwerk, desto weniger werden bislang die Möglichkeiten zur Integration genutzt.**

Thomas Stošić: Die Forschungsaktivitäten zur 5G-Technologie nehmen kontinuierlich zu und auch die ersten Industrie-Unternehmen testen die Anwendungsmöglichkeiten. Wie positioniert sich REHAU zum Einsatz von 5G?

Thomas Wölker: Hier befinden wir uns aktuell in der Beobachterrolle. Momentan verfolgen wir auch noch nicht den Ansatz, dass wir einen Use Case ausprobieren. Dafür muss man verstehen, dass wir – trotz aller Schwierigkeiten durch unsere heterogenen Strukturen – erheblich stärker automatisiert und digital durchdrungen sind als viele unserer Wettbewerber. Auch im Vergleich zu unseren Wettbewerbern im Automotive-Bereich haben wir eine höhere IT-Durchdringung und Automatisierung bis zur Fertigungsline hin, weshalb ein zusätzlicher Einsatz von 5G keine enormen Vorteile generieren würde. In unseren anderen Divisionen ist es sehr unterschiedlich. Dabei kommt es teilweise darauf an, wo sich unsere Kunden befinden. Momentan ist es jedoch nicht abzusehen, dass 5G uns große Vorteile bringen würde. Ich glaube, dass wir zuerst unsere Grundtechnologien als Angebot schaffen müssen, damit wir bezüglich der Prozesse und der Datenmodelle eine End-to-End-Durchgängigkeit erreichen. Erst danach sollten wir überlegen, ob wir die 5G-Technologie im Rahmen eines Piloten einsetzen.

Katharina Hölck: Das Angebot an Cloud-Services wird stetig größer. Wer-

den in Ihrem Unternehmen schon Cloud-Services genutzt? Sehen Sie hier vielleicht ein größeres Potenzial?

Thomas Wölker: Als ich vor circa viereinhalb Jahren zu REHAU gekommen bin, haben wir vom ersten Tag an darüber gesprochen, wie sich die IT verändert. Zu dem Zeitpunkt hatte REHAU unternehmensweit keine einzige Cloud-Anwendung im Einsatz. Wir haben dann begonnen, alle Anwendungen sukzessive in die Cloud zu bringen. Unser Social Intranet ist cloud-basiert, ebenso unsere Webex-Technologien. Wir nutzen Filesharing-Lösungen in der Cloud sowie SharePoint. Mittlerweile arbeiten wir auch mit Amazon Web Services, um die Datenmodelle unserer Explosionslinien über die Cloud zu digitalisieren. Wir diskutieren die Möglichkeiten der Cloud auch mit den OEMs. Dabei spielen Restriktionen in Bezug auf den Datenschutz selbstverständlich eine große Rolle. Wir bewegen uns zunehmend in die Cloud, jedoch ist der aktuelle Grad nach meinem Verständnis immer noch zu gering, denn in Bezug auf die großen Themen, wie zum Beispiel unsere ERP-Systeme, arbeiten wir nach wie vor mit On-premise-Lösungen. Meiner Ansicht nach müssen wir auch diese Bestandteile in die Cloud bringen. Wir sollten uns vom Hardware-Betrieb lösen und den Betrieb an Dritte abgeben, bei denen sowohl die Technologien als auch das Personal entsprechend vorhanden sind.

Katharina Hölck: Welche Maßnahmen ergreifen Sie in Ihrem Unternehmen, um mit dem internationalen Wettbewerb schrittzuhalten?

Thomas Wölker: Eine Menge. Ich möchte beispielhaft das Thema kundenzentrierte Marktbearbeitung nennen. Hier stellen wir nicht überraschend fest, dass Verkaufsbüros, die auch wir in der Vergangenheit noch sehr zahlreich hatten, weltweit nicht mehr state-of-the-art sind. Auch hier findet eine Digitalisierung statt; es gibt zwar noch eine gewisse Direktanspra-

che – mit „Touch and Feel“ für Handwerker –, aber wir konsolidieren aktuell die Vertriebsbüros und wollen hier mehr digitale Lösungen anbieten, wie zum Beispiel unsere Fenster-Konfiguratoren für den lokalen Handwerker. REHAU unternimmt also je nach Division sehr unterschiedliche Maßnahmen. Für uns ist klar, dass wir weg müssen von Einzelkundenbindungen und unseren Werksverbund und die Kunden-/Marktbearbeitung stärker nach vorn bringen müssen.

Thomas Stošić: Die Ergebnisse des Industrie 4.0 Barometer 2020 zeigen, dass Unternehmen mit einem CIO in der Geschäftsführung einen höheren technologischen Reifegrad aufweisen als andere. Wie schätzen Sie das ein und wie sehen Sie die Rolle des CIO in der Zukunft der digitalen Transformation?

Thomas Wölker: Wenn Sie CIOs fragen, ob sie Bestandteil der Geschäftsleitung sein müssen, werden Ihnen viele sagen: „Auf jeden Fall!“ Ich gebe die Antwort etwas anders. **Für mich sind Rollen und Hierarchien unwichtig, solange ich thematisch Dinge bewegen kann. In der Geschäftsleitung vertritt der CFO die IT. Wichtig ist mir, dass er als mein Vorgesetzter die IT als Mehrwert stiftend versteht und nicht als Kostenfaktor. Ganz entscheidend ist außerdem: Wir haben an der Unternehmensspitze ein starkes Verständnis, dass eine erfolgreiche Digitalisierung zukunftsentscheidend für uns ist, und das hilft enorm. Wir sehen dieses Thema als riesige Chance und nicht als Bedrohung. Dieser Mindset ist viel wichtiger als die Frage, auf welcher Ebene der CIO verortet ist.**

Katharina Hölck: Herr Wölker, wir danken Ihnen ganz herzlich für dieses spannende Gespräch.



3.2 Cluster IT-Integration

IT-Reifegrad steigt, erreicht aber nur Mittelmaß

Der Reifegrad der IT-Architektur ist im Vergleich zu den Vorjahren stark angestiegen (+9 %). Insbesondere die Modularisierung (+10 %), die Integrationsfähigkeit (+7 %) sowie die Leistungsfähigkeit (+9 %) der IT-Architekturen wurden deutlich verbessert. Insgesamt befindet sich der Reifegrad jedoch weiterhin im Mittelfeld (54 %) und impliziert damit weitreichende Verbesserungspotenziale für die IT-Landschaften. Auffällig ist, dass in Unternehmen mit einem CIO in der Geschäftsführung die Verbesserung der IT-Integration deutlicher (+6 %) ausgeprägt ist. Dies zeigt erneut, dass die Digitalisierungskompetenz eines CIOs ein wichtiger Bestandteil für das Vorantreiben der digitalen Transformation im Unternehmen darstellt.

Industrieübergreifend herrscht Einigkeit in Bezug auf die zunehmende Komplexität der IT-Systemlandschaft im Zuge von Industrie 4.0. Die daraus resultierende Notwendigkeit des Einsatzes serviceorientierter Architekturen (SOA) wurde vor allem in der Automobilindustrie erkannt (+9 %). Dieser Trend ist nicht nur auf die Reduktion von Systemabhängigkeiten und Monolithen zurückzuführen, sondern auch in einer schnelleren Integration von Lieferanten in bestehende Produktions- und Logistiksysteme (+9 %).

Technologieeinsatz treibt IT-Architekturen voran

Des Weiteren lässt sich beobachten, dass die Unternehmen Kooperationen mit Partnern forcieren, um globale und unternehmensübergreifende Optimierungen zu erzielen. Zeitgleich setzt eine wachsende Anzahl von Unternehmen auf einen übergreifenden Backbone. Die Verwendung von Public Cloud Plattformen findet daher zunehmend Anwen-

dung (60 %). Diese umfassen eine ausreichende Anzahl an Standardanwendungen und bieten gleichzeitig Raum für die Integration neuer Anwendungen sowie die Entwicklung eigener Lösungen.

Darüber hinaus weisen Technologie-Spitzenreiter, also Unternehmen mit einem vergleichsweise hohen Technologie-Reifegrad, gleichzeitig einen höheren IT-Reifegrad auf (76 %). Dies lässt die Schlussfolgerung zu, dass durch die Einführung neuer und komplexer Technologien zugleich eine höhere Notwendigkeit an innovativen IT-Architekturen zur Integration der neuen IT-Systeme besteht.

Neue Technologien etablieren sich in der Datenverarbeitung

Einen weiteren Trend, der sich branchenübergreifend abzeichnet, stellt die Verbesserung der technischen Dateninfrastruktur zur Realisierung fortgeschrittener, vorher-sageorientierten Datenanalysen (+11 %) dar. Erst durch den Einsatz fortgeschrittener Analysemethoden aus Bereichen wie Data Mining und Künstliche Intelligenz können teil- und vollautomatisierte Entscheidungen in Unternehmensprozessen getroffen werden (+6 %).

Durch die sich kontinuierlich ändernden Parameter in den komplexen Steuerungsstrukturen hat die Industrie offenbar das vorhandene Potenzial und den Nutzen von Big Data Analytics erkannt. Die Datenflut nimmt weiter zu und insbesondere die wachsenden Umfänge an unstrukturierten Daten erfordern neue Lösungen. Innovative Technologien werden benötigt, um unstrukturierte Daten aus heterogenen Quellen verarbeiten und analysieren zu können. Neben hochverfügbaren Speichersystemen für große Datenmen-gen wie z.B. Hadoop finden immer mehr In-Memory-Tech-nologien Einzug, um komplexe Echtzeit-Analysen struktu-rierter Unternehmensdaten durchzuführen (+11 %).

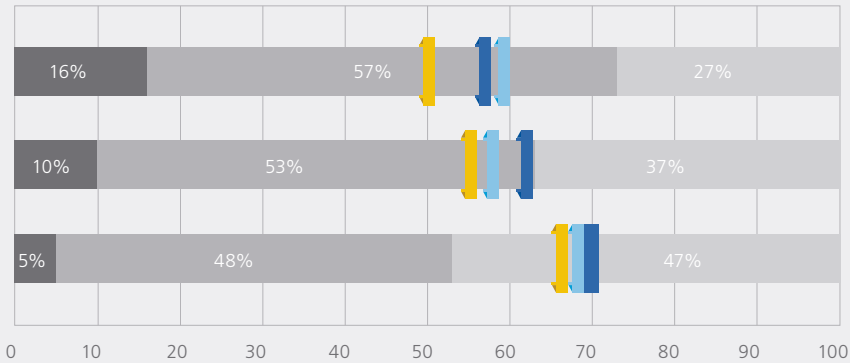
Die Erwartungshaltung an eine moderne und umfassende Datenverarbeitung ist dabei industrieübergreifend eindeu-tig: Lose gekoppelte Systeme, durchgehende Interoperabi-lität sowie leistungsfähige Verarbeitungsmechanismen sind wichtige Voraussetzungen für zukünftige Effizienzsteige-rungen und die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle.

IT-Sicherheit hat eine hohe Relevanz

In Bezug auf die Skalierbarkeit von IT-Architekturen lässt sich festhalten, dass große Unternehmen (67 %) weiter fortgeschritten sind als kleine und mittelständische Betrie-be (52 %). Besonders der Einsatz von Cloud-Lösungen wirkt sich positiv auf die Skalierbarkeit von IT-Systemen und -Anwendungen aus, kann jedoch gleichzeitig unbeabsich-tigte Sicherheitslücken hervorrufen.

Zudem nimmt die Bedrohung systematischer Cyber-An-griffe auf einzelne Bestandteile von IT-Architekturen zu. Hier ist jedoch positiv zu vermerken, dass die Integration anerkannter Sicherheitsrichtlinien (83 %) sowie Kompe-tenzen für Cyber Security (81 %) insbesondere bei großen Unternehmen eine hohe Priorität genießen. Die Unter-nehmen haben offenbar nicht zuletzt aufgrund aktueller warnender Beispiele die Kritikalität der IT für die gesamte Organisation verstanden und sind bereit, die notwendigen Vorkehrungen zu treffen.

IT-Integration IT-Standards

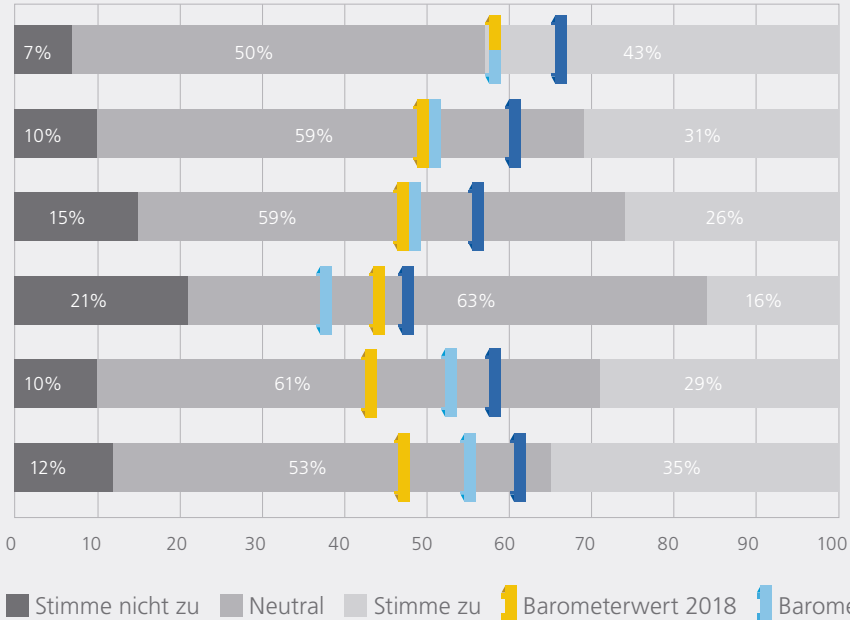


Wir stimmen uns mit unseren Partnern entlang der Wertschöpfungskette über die Nutzung einheitlicher Kommunikationsstandards und Datenformate für Industrie 4.0 Projekte ab.

Wir nutzen, soweit möglich, offene und nicht-proprietäre* Standards für die Kommuni-kation unserer Anlagen, Geräte, Systeme und Produkte, um die Interoperabilität unserer Systeme zu gewährleisten.

Unsere IT-Infrastruktur und die unserer Partner folgen Industriestandards.

IT-Integration IT-Architektur und -skalierbarkeit



Wir haben eine leistungsfähige Kommunikationsarchitektur in und zwischen unseren Werken.

Alle unsere Unternehmensprozesse bauen auf einer integrierten, serviceorientierten IT-Architektur auf.

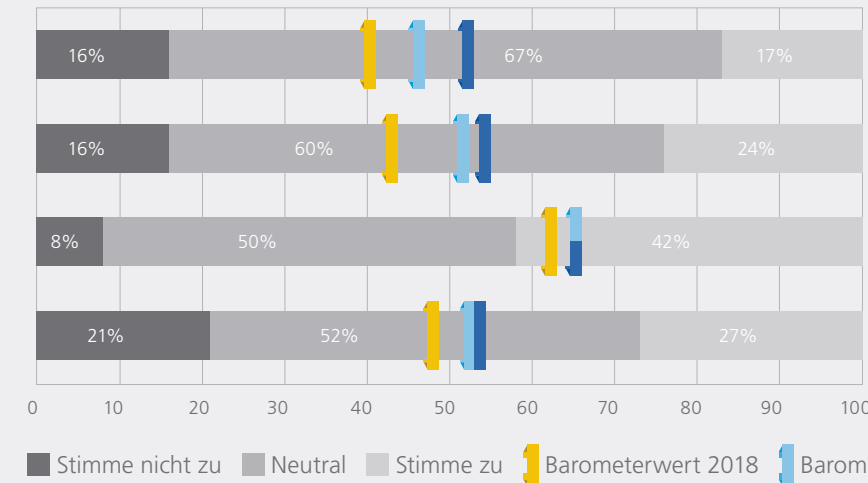
Unsere IT-Architektur ist modular nach dem Baukastenprinzip aufgebaut, d.h. über definier-te Schnittstellen können Software-Module schnell integriert und zusammengefügt werden.

Die Abhängigkeiten zwischen den Systemen unserer IT-Architektur sind auf ein Minimum reduziert.

Wir können unsere IT-Infrastruktur schnell nach oben bzw. unten skalieren (z. B. durch die Nutzung von Cloudlösungen).

Wir können Geschäftspartner über Application Programming Interfaces (APIs, Programmierschnittstelle zur Anbindung von Software) anbinden.

IT-Integration Plattform & Konnektivität



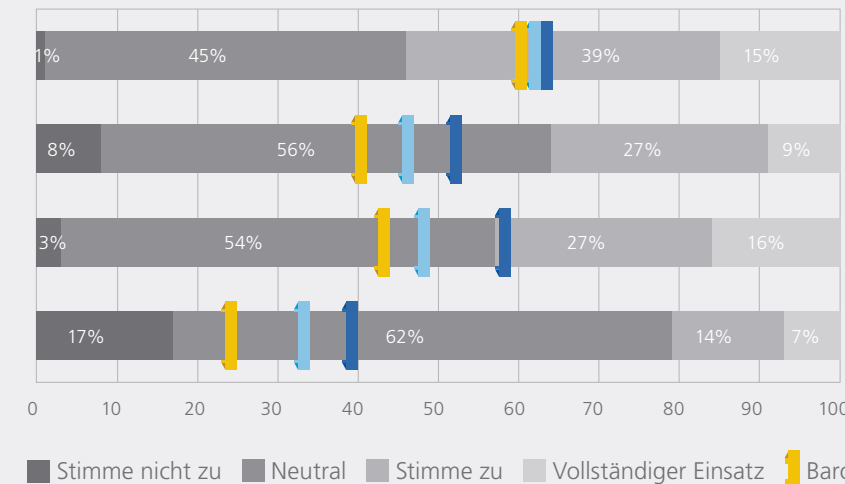
Neue Applikationen und Funktionen können je nach Endnutzerbedarf schnell in kritische Applikationen integriert werden.

Wir nutzen eine Softwareplattform, um unsere Partner in der Supply-Chain in unsere (IT-, Produktions-) Systeme zu integrieren.

Unsere IT-Architektur wird durch Industrie 4.0 komplexer, z. B. durch Punkt-zu-Punkt Anbindungen von Applikationen.

In unserer Firma gibt es eine klar definierte Roadmap, wie unsere IT-Architektur mit Industrie 4.0 in Zukunft aussehen soll (z. B. Integration bzw. Ersatz von (Legacy) Altsystemen)

IT-Integration Datenanalyse



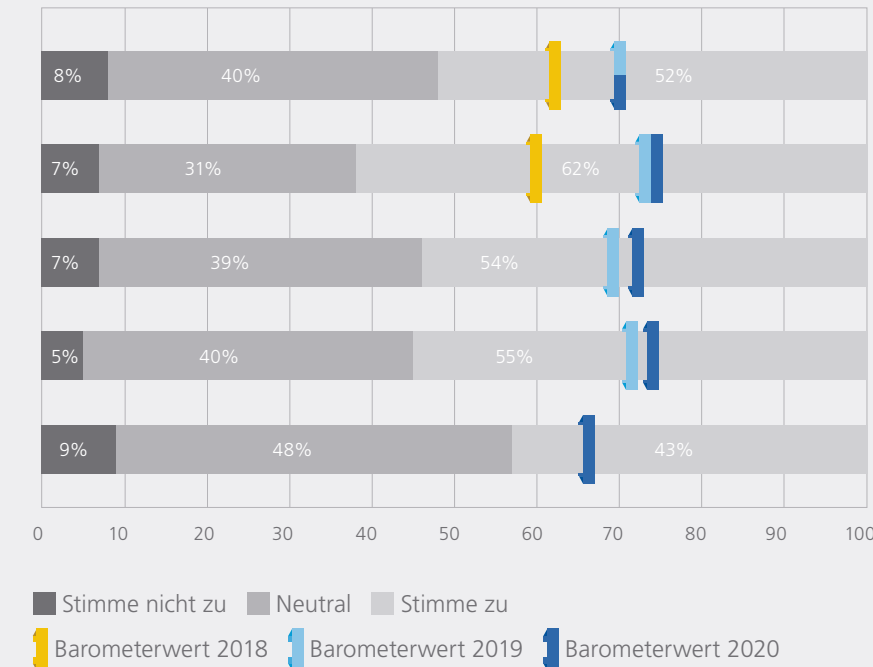
Kontinuierliche Aufbereitung und Management von Daten (hohe Verfügbarkeit, Aktualität, Konsistenz), z. B. in einem Data Lake oder Data Warehouse.

Fähigkeiten und Kompetenzen des Personals für fortgeschrittene Datenanalysemethoden (z. B. Künstliche Intelligenz, Data Mining, Machine Learning).

Technische Infrastruktur für fortgeschrittene Datenanalyse (z. B. In-Memory Datenbanken, Distributed File System, GPU Server, Hadoop, Spark).

Teil- und vollautomatisierte Entscheidungen in Unternehmensprozessen durch Künstliche Intelligenz bzw. Machine Learning.

IT-Integration IT-Sicherheit



Der Zugriff auf Betriebs- und Maschinendaten ist klar durch ein einheitliches Identitäts- und Zugriffsmanagement geregelt.

Unsere Firma besitzt definierte Richtlinien betreffend der Sicherheit und Nutzung von Maschinendaten.

Bei wichtigen Entscheidungen besitzen die Verantwortlichen für IT-Sicherheit ein besonderes Mitspracherecht.

Die Nutzung eigener oder fremder Industrie 4.0 Applikationen erfolgt unter Berücksichtigung anerkannter Sicherheitsrichtlinien (z. B. End-to-end-Verschlüsselung, ISO 27001).

Um Cyber-Angriffe abzuwehren, besitzt unsere Firma genügend Ausstattung und Kompetenz (ggf. durch Dienstleister).



Smart Factory Program

Die folgende Case Study beruht auf einem Projekt von MHP bei einem internationalen Energie- und Automatisierungstechnikkonzern. Das Smart Factory Program wurde entwickelt, um den Kunden bei der Digitalisierung seines globalen Produktionsnetzwerks zu begleiten.

Ausgangssituation und Herausforderungen

Im Rahmen einer globalen Digitalisierungsinitiative eines internationalen Energie- und Automatisierungstechnikkonzerns wurde ein Pilotwerk ausgewählt, um in einem umfassenden Smart Factory Assessment den Reifegrad der Digitalisierung zu ermitteln, weitere Potenziale zu identifizieren und diese zielgerichtet in Abstimmung mit der Konzernzentrale auszuschöpfen. Das Vorgehen zum Smart Factory Assessment und erfolgreiche Digitalisierungsinitiativen im Pilotwerk sollen in ein Gesamtkonzept münden und als internationale Guidance für andere Konzernstandorte dienen.

Vorgehen

In einem Bottom-Up-Ansatz wurden zunächst die aktuellen Produktionsprozesse, die IT-Systemlandschaft und das Produktportfolio durch Prozessbegehungen und Workshops strukturiert aufgenommen.

Gemeinsam mit der Werksleitung des Pilotwerks wurden in einem Top-Down-Ansatz die zu betrachtenden Bereiche für das Smart Factory Program abgegrenzt und die wichtigsten KPIs für die Bewertung von Digitalisierungs-Use-Cases definiert. Durch die Bottom-Up-Analyse des Standortes und der Top-Down-definierten Rahmenbedingungen und Ziele konnten die Schritte des Smart Factory Programs für das Pilotwerk durchgeführt werden.

Zunächst wurden für die fokussierten Bereiche (Planung, Produktion, Qualität, Maintenance und Produktionslogistik) die aktuellen Herausforderungen identifiziert und der aktuelle Reifegrad der Digitalisierung gemeinsam mit den entsprechenden Verantwortlichen ermittelt. Zusätzlich wurden bereichsspezifische Zielbilder erarbeitet und visuell aufbereitet. Auf Basis der Herausforderungen, der individuellen Zielbilder und Anregungen aus dem MHP Use Case Katalog wurden detaillierte Use Cases in einer standardisierten Vorlage definiert. Abhängigkeiten zwischen den Use Cases wurden identifiziert und in einer strategischen Roadmap mit klaren Handlungsfeldern verortet. Die Use Cases wurden anschließend priorisiert und anhand ihrer Potenziale bewertet. Für die priorisierten Use Cases wurden interne und externe Umsetzungspartner identifiziert und die Umsetzungsprojekte anhand von Business-Case-Kalkulationen bewertet. Umsetzungsprojekte mit einem positiven

Business Case wurden in Abstimmung mit der Konzernzentrale initiiert. Dabei wurden auch bestehende Digitalisierungsprojekte berücksichtigt und um weitere Use Cases ergänzt. Dadurch gelang es dem Pilotwerk, eine Vorreiterrolle im Konzern auf dem Weg zu einer Smart Factory zu übernehmen und zukunftssicher auf die nächsten Jahre zu schauen.

Ergebnisse und Ausblick

Über den Zeitraum von wenigen Wochen konnten die bisherigen Digitalisierungsansätze des Pilotwerks gemeinsam evaluiert, strukturiert und konkret weiterentwickelt werden. In mehreren Workshops konnte gemeinsam mit dem Kunden eine klar definierte Smart Factory Roadmap erarbeitet werden, die auf den kundenspezifischen Herausforderungen und individuellen Zielbildern basiert. Darüber hinaus wurden konzerninterne und -externe Lösungen evaluiert, die für den Kunden eine schnelle und dauerhafte Migration der Herausforderungen sicherstellt. Im Rahmen des Projektes konnten sowohl kurzfristige Einsparpotenziale für einen Zeitraum von bis zu einem Jahr als auch langfristige Potenziale für die nächsten fünf Jahre identifiziert werden. Ein projektinternes Setup von Maßnahmen und die direkte Einbindung von Expert*innen und Implementierungspartnern gewährleisteten einen nachhaltigen Projekterfolg.



3.3 Cluster Strategie & Ziele

Technologische Vorreiterrolle und neue Geschäftsmodelle stehen weniger im Fokus

Wie schon im letzten Jahr werden disruptive, strategische Ziele, wie die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle (64 %) oder die Erschließung neuer Markt- und Kundensegmente (65 %), branchenübergreifend weniger stark priorisiert als inkrementelle, operative Optimierungsziele. Vor allem bei großen Unternehmen und in der Automobilindustrie sollen mit Hilfe von Industrie-4.0-Lösungen primär die Wirtschaftlichkeit (84 %) und die Produktqualität (77 %) erhöht werden.

Beide Beobachtungen könnten durch die Corona-Krise verstärkt worden sein, denn deren wechselhafter Verlauf und die damit verbundene Planungsunsicherheit kann dazu geführt haben, dass umfangreiche und langfristige Initiativen vorerst zurückgestellt wurden. Ein Blick auf die unternehmerische Orientierung bekräftigt diese Annahme. Besonders in den Branchen außerhalb des Automobilsektors (+16 %) legt die Geschäftsführung keinen großen Wert darauf, eine technische Vorreiterrolle einzunehmen.

Referenzindustrien liegen bei bereichsübergreifender Zusammenarbeit vorn

Weitere Unterschiede zwischen dem Automobilsektor und den Referenzindustrien sind bei der bereichsübergreifenden Zusammenarbeit zu beobachten. So ist diese bei den Referenzindustrien stärker ausgeprägt. Deutlich wird dies bei der Abstimmung der Agenda zwischen den Fachbereichen und der IT-Abteilung (+5 %).

Darüber hinaus herrscht bei den Fachbereichen und IT-Abteilungen in den Referenzindustrien mehr Einigkeit über die Rolle der IT im gesamten Unternehmen (+9 %). Eine engere Abstimmung im Rahmen von regelmäßigen Workshops sowie gemeinsam definierte Strategien und Zielbilder können ein erfolgreiches Mittel sein, um unternehmensinterne Silos aufzulösen.

CIOs können bereichsübergreifende Kompetenzen stärken

Zusätzlich kann sich ein CIO in der Geschäftsführung des Unternehmens erneut als Vorteil erweisen. In Unternehmen mit einem CIO in der Geschäftsführung verstehen die Fachabteilungen zum einen den Mehrwert der IT für Prozess- und Produktoptimierungen deutlich besser (+11 %). Zum anderen stehen den Mitarbeitern in diesen Unternehmen auch mehr Möglichkeiten zur Verfügung, die technischen Kompetenzen im Rahmen von Schulungsmaßnahmen zu erweitern. Die darin erlangten Kenntnisse können sich wiederum positiv auf das Innovationspotenzial der Belegschaft auswirken.

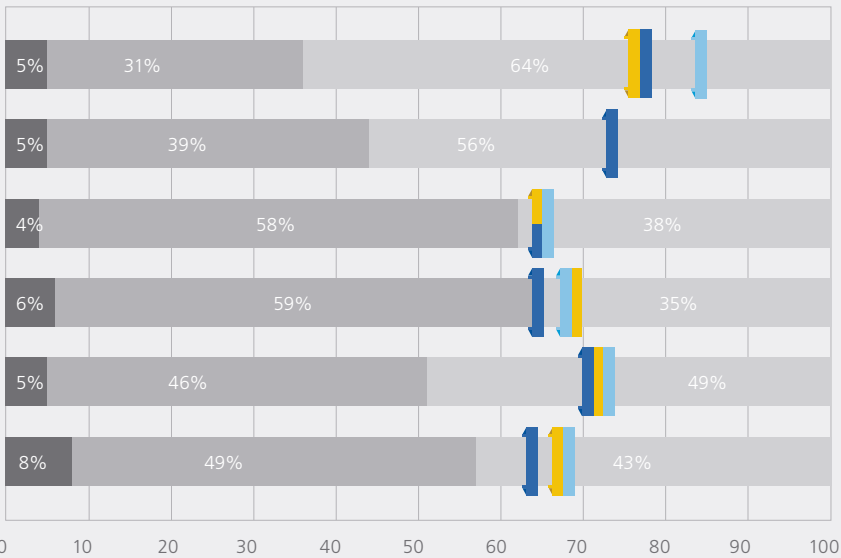
Zusätzlich sind ebendiese Unternehmen gleichzeitig stärker darauf ausgerichtet, neue Geschäftsmodelle (+10 %) und Services für die eigenen Produkte (+7 %) zu entwickeln sowie bisher ungelöste Kundenherausforderungen zu bewältigen (+10 %), was von einer höheren Innovationsbereitschaft zeugt, jedoch dem allgemeinen Trend widerspricht.

Tatsächlich geben 53 % der Teilnehmer*innen an, dass der CIO kein Mitglied der Geschäftsführung ihres Unternehmens ist. Der CIO ist oftmals, besonders in weniger technologischen Branchen, der alleinige Vertreter im oberen Management, der über tiefgreifende Expertise zu den

unterschiedlichen Dimensionen des digitalen Wandels verfügt. Mit seiner Kompetenz in der Geschäftsführung können Unternehmen die Chancen der Digitalisierung frühzeitig erkennen und sich somit einen Vorsprung erarbeiten, der sich in den nächsten Jahren zu einem nachhaltigen Wettbewerbsvorteil entwickeln kann.

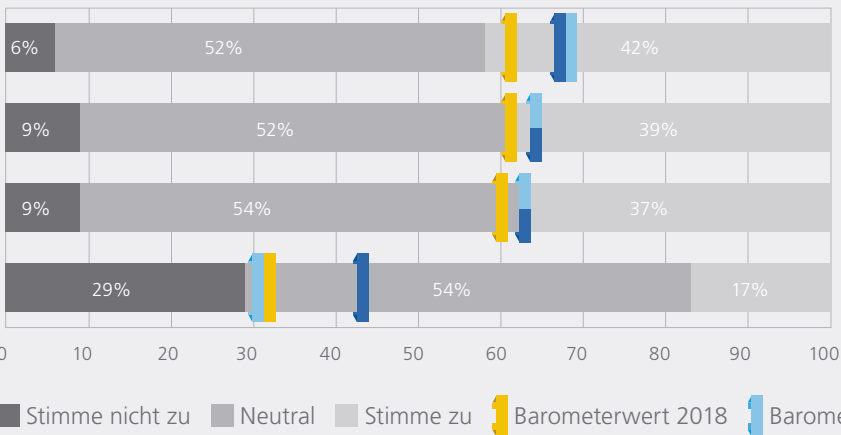
Strategie & Ziele Strategischer Industrie 4.0 Fokus

Mit Industrie 4.0 strebt unser Unternehmen vor allem an, ...



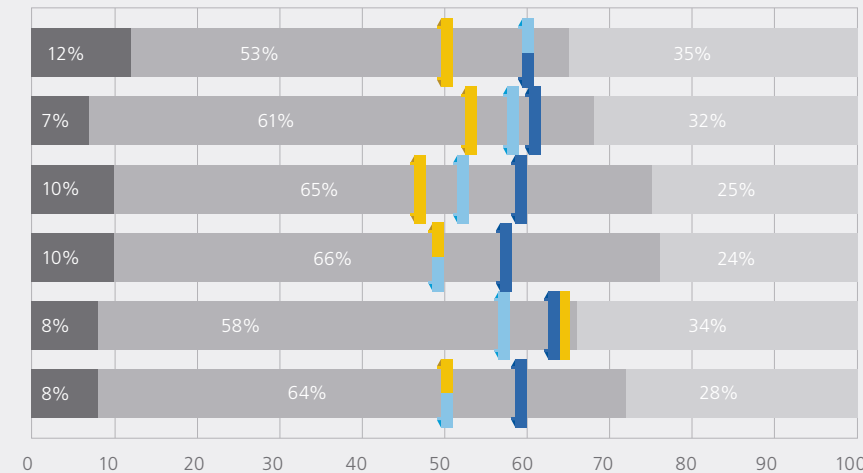
- ... die Wirtschaftlichkeit (Verhältnis Ertrag/Kosten) zu erhöhen.
- ... die Qualität unserer Produktion und Produkte zu erhöhen.
- ... neue Markt- und Kundensegmente zu erschließen.
- ... bislang ungelöste Probleme unserer Kunden zu lösen.
- ... neue Services für bestehende Produkte anzubieten.
- ... neue Geschäftsmodelle zu entwickeln.

Strategie & Ziele Unternehmerische Orientierung



- Die Geschäftsleitung unseres Unternehmens ist wesentlicher Treiber für eine sehr dynamische und unternehmerische Kultur in unserem Unternehmen.
- Die Geschäftsleitung unseres Unternehmens hat ein gutes Gespür für neue Geschäftsideen (z. B. Produktinnovationen, neue Geschäftsmodelle, rentable Marktnischen).
- Die Geschäftsleitung unseres Unternehmens fördert Innovationen und nimmt dabei Risiken in Kauf.
- Unser Unternehmen legt keinen großen Wert darauf, eine technische Vorreiterrolle einzunehmen.

Strategie & Ziele Abteilungsübergreifende Zusammenarbeit



Es gibt regelmäßige Treffen, in denen die IT-Abteilung und andere Fachabteilungen (z.B. Logistik, Produktion, Qualitätssicherung, Forschung & Entwicklung, Marketing) ihr Wissen über das Geschäftsumfeld austauschen.

In unserem Unternehmen tauschen alle an einer Entscheidung beteiligten Funktionsbereiche Informationen bereitwillig aus.

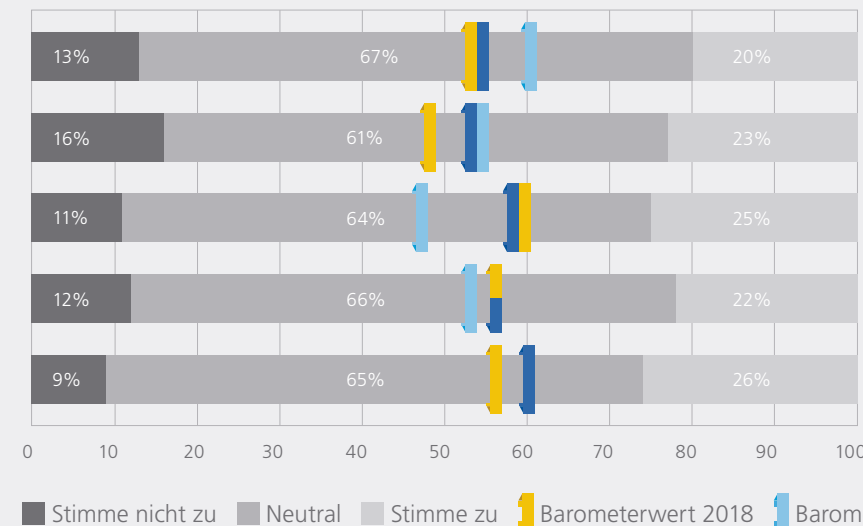
Die IT-Abteilung und andere Fachbereiche unseres Unternehmens haben eine gemeinsame Agenda.

Die IT-Abteilung und andere Fachbereiche haben ein gemeinsames Verständnis von der Rolle der IT in unserem Unternehmen.

Mitarbeiter unserer IT-Abteilung haben ein gutes Verständnis über die operativen Prozesse der Fachbereiche.

Mitarbeiter unserer Fachbereiche haben ein gutes Verständnis über die im Unternehmen eingesetzten IT-Systeme.

Strategie & Ziele Technologieintelligenz



Alle Fachabteilungen halten gezielt nach innovativen Technologien und Unternehmen im Industrie 4.0 Umfeld Ausschau; auch über unsere Industriegrenzen hinweg (z. B. Kauf/Beteiligung, Technologiepartnerschaft).

Unsere Fachabteilungen beschäftigen sich zu wenig mit dem Einsatz von neuen digitalen Technologien im Industrie 4.0 Umfeld.

Unsere Fachabteilungen verstehen schnell, wie wir IT einsetzen können, um Prozesse und Produkte zu verbessern.

Unsere Fachabteilungen tauschen sich oft mit externen Partnern (z.B. Lieferanten, Kunden, Beratern, Universitäten) über neue und alternative Technologien im Industrie 4.0 Umfeld aus.

Unsere Fachabteilungen bieten den Mitarbeitern die Möglichkeit, ihre technischen Kompetenzen hinsichtlich Industrie 4.0 durch (externe) Schulungen und Weiterbildungsmaßnahmen zu erweitern.

■ Stimme nicht zu ■ Neutral ■ Stimme zu ■ Barometerwert 2018 ■ Barometerwert 2019 ■ Barometerwert 2020

„Wer die digitale Transformation erfolgreich meistern will, muss Digitalisierungskompetenzen in der Geschäftsführung verankern. Unser Industrie 4.0 Barometer zeigt, dass die Unternehmen mit einem höheren Reifegrad genau diese Kompetenzen in der Geschäftsführung aufweisen. Allerdings ist dies bei vielen Unternehmen und insbesondere bei DAX Konzernen noch nicht der Fall.“

Tom Huber
Head of Operations Performance & Strategy bei MHP

3.4 Cluster Treiber & Hemmnisse

Kampf um Fachkräfte geht zurück

Industrieübergreifend haben die Unternehmen im Vergleich zum letzten Jahr weniger Schwierigkeiten bei der Suche nach qualifizierten Mitarbeitern. Das Ablaufen des War of Talents (-10 %) kann ein Indikator dafür sein, dass sich einerseits die Hochschulen und Universitäten mittlerweile auf die Ausbildung von Digitalisierungsexpert*innen für die Industrie fokussieren und demnach mehr Absolventen am Arbeitsmarkt verfügbar sind. Andererseits bietet sich der Schluss an, dass das Management zunehmend neue Stellen für Digitalisierungsvorhaben schafft. Vor allem in den IT-Abteilungen (-10 %) scheint es weniger Sorgen um geeignete Fachkräfte zu geben als in den Fachbereichen.

Bei der Frage nach spezifischen Treibern für Industrie 4.0 im eigenen Unternehmen konnten die Teilnehmer*innen zusätzlich selbst gewählte Antworten angeben. Tatsächlich nannten zahlreiche Teilnehmer*innen neue Mitarbeiter*innen sowie junge Studierende als Impulsgeber für Industrie 4.0. Darüber hinaus stellen Wettbewerbsdruck sowie Kosten- und Prozessoptimierungen weitere wichtige Treiber aus Sicht der Teilnehmer*innen dar, was die bisherigen Ergebnisse der Umfrage bestätigt.

Corona-Pandemie und Tagesgeschäft bremsen Automobilsektor

Im Branchenvergleich fällt auf, dass die Unternehmen aus dem Automobilsektor sowohl in der Belastung durch das Tagesgeschäft (+14 %) als auch in der Corona-Pandemie (+11 %) deutlich größere Hürden für die Einführung von

Industrie-4.0-Technologien sehen als es in den Referenzindustrien der Fall ist. Ein Grund dafür könnte der generelle Wandel sein, in dem sich der Automobilsektor aktuell befindet und der durch die Entwicklung neuer Antriebstechnologien und Mobilitätskonzepte vorangetrieben wird. Die strategischen und organisatorischen Veränderungen, die sich aus diesem Wandel ergeben, die Herausforderungen der Corona-Pandemie und die Aufgaben des Alltagsgeschäfts bieten im Zusammenspiel nur noch wenig Raum für zusätzliche Innovationsprojekte.

Auch die Herausforderungen der IT-Landschaft werden in der Automobilindustrie umfangreicher eingeschätzt. Besonders historische gewachsene IT-Systeme (+11 %) sowie Datensilos (+11 %) scheinen den Rollout innovativer Lösungen im Automobilsektor stärker zu verlangsamen. Ein weiteres Hemmnis, welches bei den Automobilherstellern und -zulieferern hervortritt, stellt der ausbleibende wirtschaftliche Erfolg (+9 %) vorangegangener Pilotprojekte im Industrie-4.0-Umfeld dar. Trotz der Unterschiede im Industrievergleich stellen veraltete Systemlandschaften (-4 %) und Datensilos (-5 %) branchenübergreifend seltener ein Hemmnis für Industrie 4.0 dar. Insbesondere der Austausch von Daten mit Partnern entlang der Wertschöpfungskette (-11 %) wird von den Teilnehmer*innen besser bewertet als im Vorjahr. Folglich scheinen sich die Voraussetzungen für unternehmensübergreifende Optimierungslösungen mit hohem Skalierungspotenzial schrittweise zu verbessern.

Meinungen in Fachbereichen und IT-Abteilungen gehen auseinander

Zwischen Teilnehmer*innen aus den IT-Abteilungen und den Fachbereichen sind einige Uneinigkeiten zu erkennen. IT-Mitarbeiter*innen schätzen den Datenaustausch entlang der Supply Chain beispielsweise besser (+7 %) ein als ihre

Pendants aus dem Fachbereich. Des Weiteren stellen hohe Investitionskosten vor allem für die Fachbereiche (+12 %) ein Problem dar. Die einfache Ursache hierfür könnte sein, dass Digitalisierungsprojekte aus dem Budget der jeweiligen Fachbereiche finanziert werden.

Außerdem wird in den Fachbereichen weniger Änderungsdruck (-11 %) wahrgenommen als in den IT-Bereichen. Gleichzeitig werden die Veränderungen im Zuge von Industrie 4.0 in den Fachbereichen komplexer (+7 %) eingeschätzt.

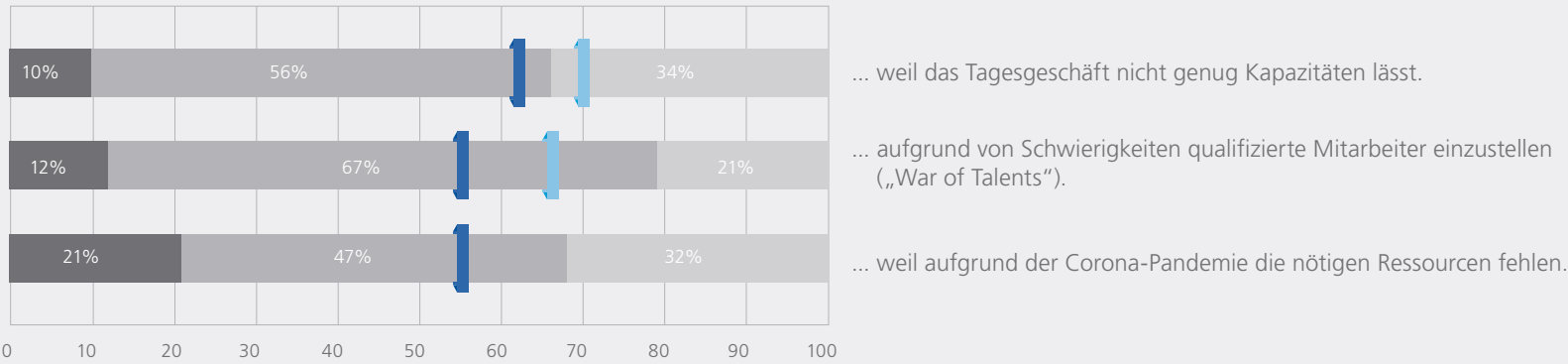
CIO agiert als Problemlöser

Über alle Kategorien hinweg schneiden Unternehmen mit einem CIO in der Geschäftsführung besser ab. Sowohl die Belastung im Tagesgeschäft (-14 %) als auch Bedenken zum Verlust von unternehmensinternen Daten an Wettbewerber (-8 %) sowie die Herausforderungen bei der Erfolgsmessung von Industrie-4.0-Technologien (-10 %) werden bei diesen Unternehmen als kleinere Hürden wahrgenommen.

Erneut wird die Digitalisierungskompetenz des CIOs als Schlüssel zum Erfolg deutlich. Zum einen kann sie dazu verhelfen, das Potenzial und den Mehrwert innovativer Lösungen zu erkennen und zu kommunizieren. Zum anderen kann durch das Aufbrechen und die Neuausrichtung konservativer ROI-Berechnungen der Mehrwert innovativer Lösungen und Technologien besser quantifiziert werden. Zusätzlich kann ein CIO mit den Entscheidungsbefugnissen als Mitglied der Geschäftsführung vielversprechende Digitalisierungsvorhaben wirksamer vorantreiben.

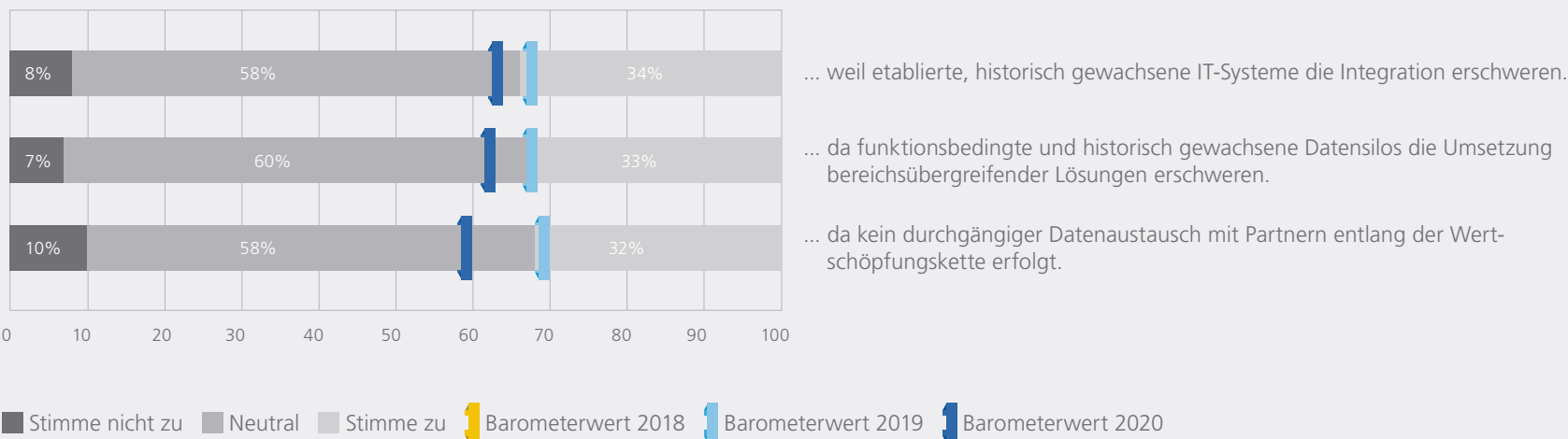
Treiber & Hemmnisse Ressourcen

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

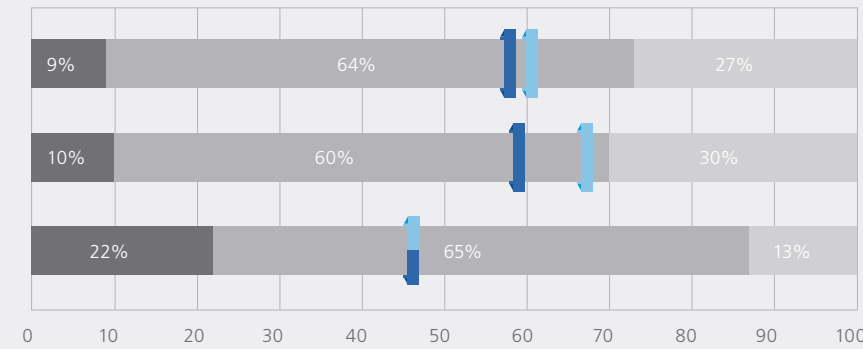


Treiber & Hemmnisse Voraussetzungen

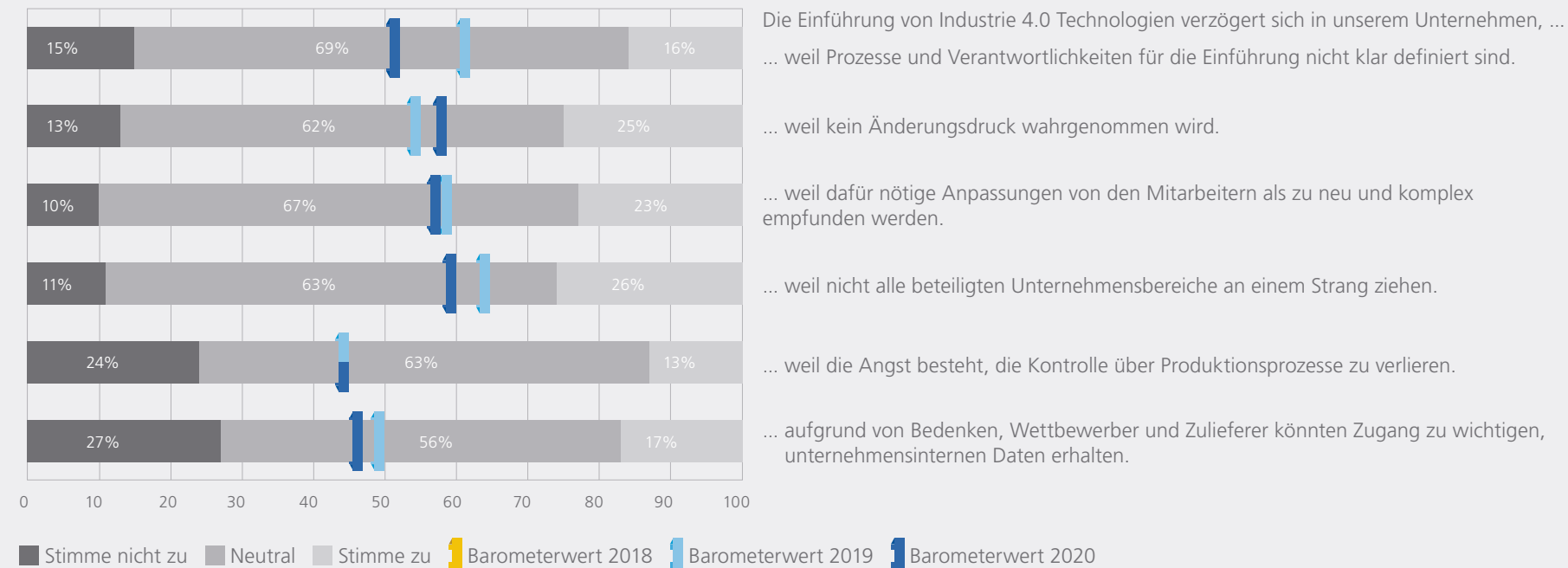
Die Einführung von Industrie 4.0 Technologien verzögert sich in unserem Unternehmen, ...



Treiber & Hemmnisse Wirtschaftlichkeit



Treiber & Hemmnisse Change Management



„Wir haben an der Unternehmensspitze ein starkes Verständnis, dass eine erfolgreiche Digitalisierung zukunftsentscheidend für uns ist und das hilft enorm. Wir sehen dieses Thema einfach als riesige Chance und nicht als Bedrohung. Dieser Mindset ist viel wichtiger als die Frage, auf welcher Ebene der CIO verortet ist.“

Thomas Wölker

Head of Integrated Business Solutions (IBS) und CIO bei REHAU

5G-Industry Campus Europe

In der folgenden Case Study wird der 5G-Industry Campus Europe – eine internationale Forschungsinfrastruktur in Aachen – vorgestellt.

5G Industry Campus Europe in a nutshell

Der 5G-Industry Campus Europe (5G-ICE) ist eine Forschungsinfrastruktur zur Validierung von 5G in der Produktion und befindet sich auf dem Melaten Campus der RWTH Aachen. Das Ziel des 5G-ICE ist es, eine Forschungsinfrastruktur zu etablieren, um für die Industrie relevante Anwendungen von 5G in der Produktion durch vorwettbewerbliche Forschungs- und Entwicklungsprojekte umzusetzen.

Die Einzigartigkeit des 5G-ICE basiert auf drei Faktoren: Eine vollständige 5G-Infrastruktur, die umfangreiche Produktionsausrüstung sowie die Expertise im Bereich Produktionsforschung der beteiligten Forschungsinstitute – dem Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT, dem Werkzeugmaschinenlabor (WZL) der RWTH Aachen und dem Forschungsinstitut für Rationalisierung e. V. an der RWTH Aachen. Die Firma Ericsson wurde als 5G-Netzwerkausrüster ausgewählt. Für die Vernetzung der einzelnen Standorte ist das IT-Center der RWTH Aachen verantwortlich. Das Bundesministerium für Verkehr und Digitale

Infrastruktur(BMVI)fördertden5G-ICE,wodurchdieser eine der 5G-Modellregionen der Bundesregierung ist.

In sieben vorwettbewerblichen Gründungsprojekten auf dem 5G-ICE untersuchen die Projektpartner die spezifischen Vorteile von 5G in branchenrelevanten Anwendungen – von der 5G-Sensortechnologie zur Überwachung und Steuerung hochkomplexer Fertigungsprozesse, bis hin zu mobiler Robotik und Logistik, sowie standortübergreifenden Produktionsketten. Der 5G-ICE ist somit der einzige Standort in Europa, der 5G im Kontext der Produktion ganzheitlich betrachtet. Zu diesem Zweck wird der 5G-ICE frühzeitig mit den neuesten Mobilkommunikationsgeräten ausgestattet. Die Partner des 5G-ICE arbeiten anwendungsorientiert mit realen Anwendungsfällen und leisten damit wichtige Pionierarbeit für die Etablierung von 5G in der produzierenden Wirtschaft.

Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten von 5G

Der neue Mobilfunkstandard 5G überzeugt mit seinen kurzen Latenzzeiten bis unter einer Millisekunde, hohen Datenraten bis zu 10 Gbit/s und der Möglichkeit, in eng abgesteckten Funkzellen zahlreiche Geräte gleichzeitig betreiben zu können. Zudem eignet sich die 5G-Technologie besonders gut für den

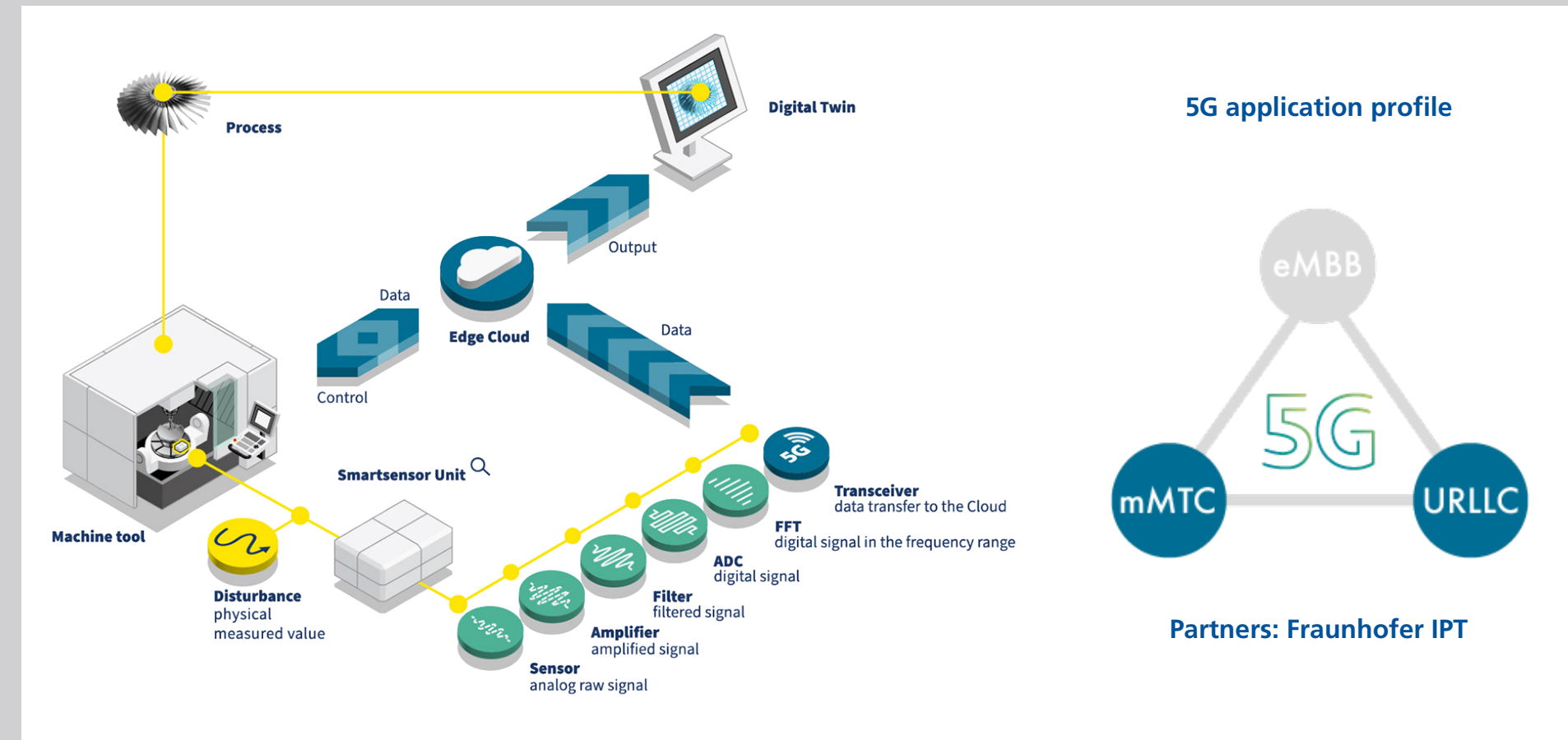
Einsatz in vernetzten, adaptiven Produktionsanlagen mit umfangreicher Mess- und Regelungstechnik. Die große Vielfalt von Maschinen und Anwendungen am Fraunhofer IPT bietet die Möglichkeit, die 5G Technologie in verschiedenen Anwendungsfällen einzusetzen und zu erproben. Daraus können Lösungen für die gesamte Wertschöpfungskette entwickelt werden. Das Einsatzgebiet reicht dabei von mobilen Robotern und smarten Sensoren, über Prozessüberwachung und Datenmanagement, bis hin zu Anwendungen für die gesamte Supply Chain.

Vorstellung 5G der Use Cases

Vorstellung Use Case 1: 5G-Multisensor

Als erster industrieller Anwendungsfall wird bereits eine Regelung implementiert, die mit Hilfe eines drahtlosen Beschleunigungssensors die Überwachung der Prozessstabilität beim Fräsen komplexer Bauteile wie BLISKs („Blade Integrated Disk“) für den Turbomaschinenbau ermöglicht.

Mit der 5G-Technologie werden damit erstmals kabellose Sensorverbindungen für Datenanalysen während des laufenden Prozesses umfassend eingesetzt, was eine adaptive Regelung der Fertigungsprozesse mit kurzen Reaktionszeiten ermöglicht. Die 5G-Mul-



tisensor-Plattform (MSP) erweitert diesen Ansatz, um modular verschiedene Sensoren gleichzeitig wie Beschleunigungsaufnehmer, Temperaturfühler oder Dehnungsmessstreifen aufnehmen zu können. Die Plattform verfügt über Mikrocontroller für die Signalvorverarbeitung und Paketierung der Daten sowie die Übertragung per 5G-Modem. Die MSP kann variabel für das Prozess- oder das Maschinenmoni-

toring eingesetzt und remote konfiguriert werden. Zukünftig wird auch die Lokalisierung von Bauteilen, Werkstückträgern oder Paletten über die MSP erfolgen, während die MSP mit dem Bauteil die Produktion durchläuft und dabei kontinuierlich Prozessdaten überträgt. Für diesen Ansatz eignet sich 5G auf Grund der geringen Latenzen und der hohen Zuverlässigkeit im Vergleich zu Bluetooth und WLAN. Hierdurch lässt

sich die MSP in der gesamten Produktion und sogar in Maschinen für die Übertragung in Echtzeit einsetzen. Ein weiterer Vorteil ist, dass die Daten über IP-Verbindungen unternehmensweit im Intranet genutzt oder in Edge-Cloud Systemen sehr schnell weiterverarbeitet und in die Produktion zurückgekoppelt werden können.

„Der 5G-Industry Campus Europe ist mit insgesamt 7.000 m² vollausgestatteten Maschinenhallen und einer Außenfläche von 1 km² das größte zusammenhängende 5G-Forschungsnetz für die Produktion in Europa, in dem sich zahlreiche Fragestellungen für die zukünftige Produktion anwendungsnah erforschen lassen. Unternehmen sind eingeladen, sich daran zu beteiligen und die Vorteile von 5G für die eigene Produktion zu evaluieren. Der 5G-Industry Campus Europe liefert einen Beitrag zur Gestaltung des 5G-Ökosystems für die datengetriebene Produktion.“

Dipl.-Phys. Niels König

5G INDUSTRY CAMPUS EUROPE



Use Case 2: 5G-AE Sensor

Um Werkzeugbruch oder Werkzeugverschleiß im Zerspanungsprozess frühzeitig zu erkennen, kann dieser mit Körperschallsensoren (Acoustic Emission) ständig überwacht werden. Ein drahtloser Sensor hat den Vorteil, dass dieser sehr einfach direkt am Werkstück angebracht werden kann.

Der Sensor tastet den Körperschall mit 1 MHz ab, berechnet per FPGA (Field Programmable Gate Array)

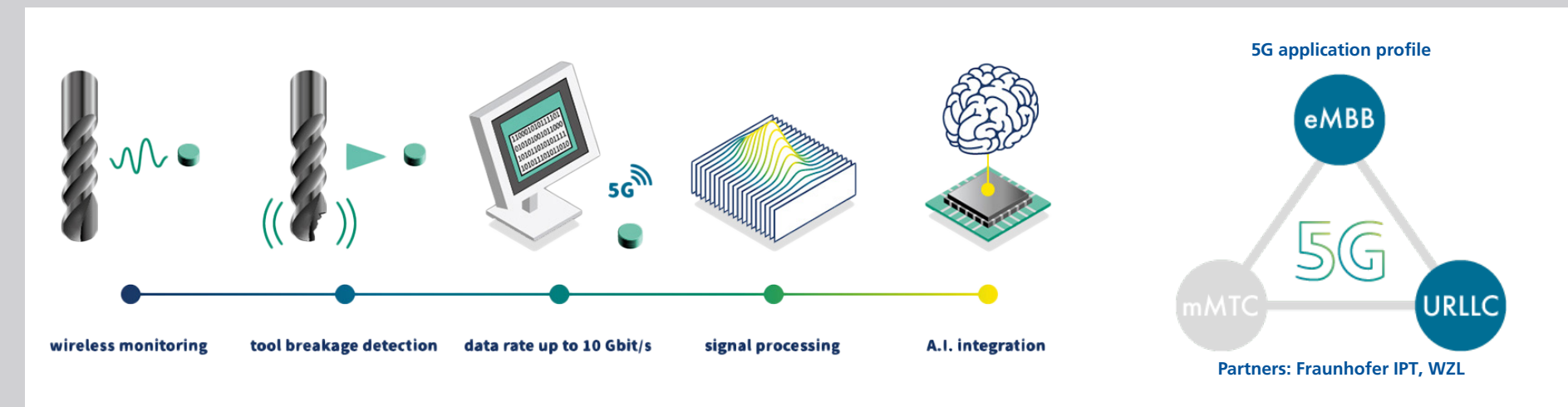
das Frequenzspektrum und sendet diese per 5G mit einer Datenrate von mehr als 12 Mbit/s. Das Frequenzspektrum kann dann hinsichtlich Schneidkanten- oder Werkzeugbruch analysiert werden.

Aufgrund der geringen Latenz von 5G werden direkte Reaktion zur Prozessregelung ermöglicht. KI-basierte Ansätze ermöglichen zusätzlich eine Aussage über den Werkzeugverschleiß, wodurch die Standzeit des Werkzeugs und damit die Wirtschaftlichkeit optimiert werden können.

Kontakt 5G-Industry Campus Europe

Niels König ist Leiter der Abteilung Produktionsmesstechnik am Fraunhofer IPT. Er ist verantwortlich für alle 5G-Aktivitäten am Institut und vertritt das IPT in der 5G-ACIA (Alliance for Connected Industries and Automation). In dieser Funktion ist er auch Koordinator des 5G-Industry Campus Europe.

Dipl.-Phys. Niels König
Koordinator 5G-Industry Campus Europe
Niels.Koenig@ipt.fraunhofer.de



3.5 5G

5G erst am Anfang der Nutzung, aber wichtig für die Zukunft

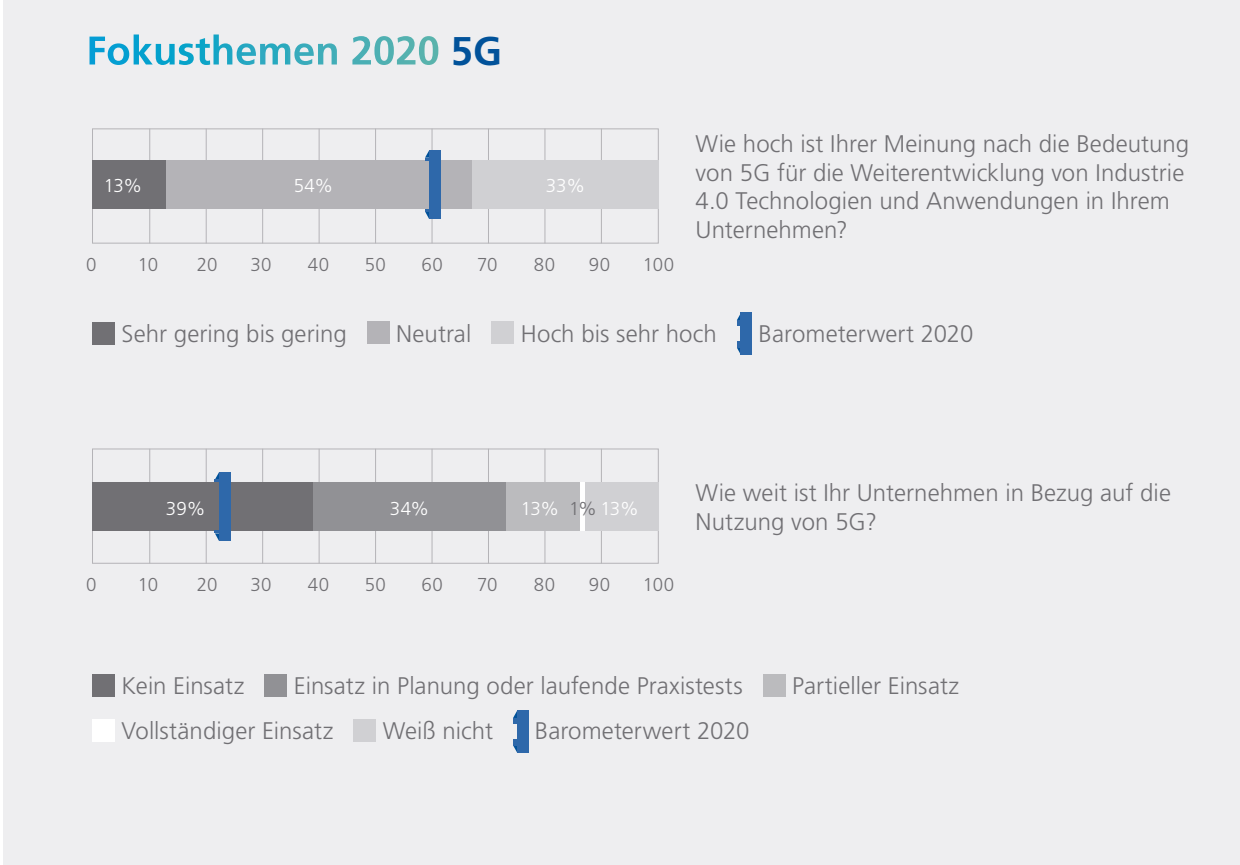
Der neue Mobilfunkstandard 5G genießt eine hohe mediale Aufmerksamkeit und wird bereits als Game Changer angepriesen. Durch verkürzte Latenzzeiten und höhere Raten bei der Datenübertragung bietet die Technologie enorme Potenziale für die zukünftige Digitalisierung von Produktion und Logistik.

Die Umfrageergebnisse bestätigen die positive Einschätzung der 5G-Technologie in Politik und Medien, denn ihre Bedeutung für die Weiterentwicklung der Industrie 4.0-Reife der Unternehmen wird von den Teilnehmern hoch eingeschätzt (60 %). Besonders bei den Technologie-Spitzenreitern (Top 20 Unternehmen im Cluster Technologie) wird der Einfluss von 5G noch einmal höher (+10 %) bewertet als bei den Technologie-Nachzüglern (letzte 20 Unternehmen im Cluster Technologie).

Generell wird jedoch sichtbar, dass sich 5G gerade einmal bei jedem siebten Teilnehmer*innen (14 %) über die Testphase hinaus im Einsatz befindet. Insbesondere kleine und mittelständische Unternehmen stehen den großen Betrieben bei der Nutzung von 5G nach (-13 %). Knapp die Hälfte aller KMUs (durchschnittlich 46 %) nutzen 5G noch gar nicht. Dies kann damit begründet werden, dass sich ein 5G-Ausbau erst in größeren, auch standortübergreifenden Umfängen rentiert.

5G primär für Vernetzung der direkten Wertschöpfung eingesetzt

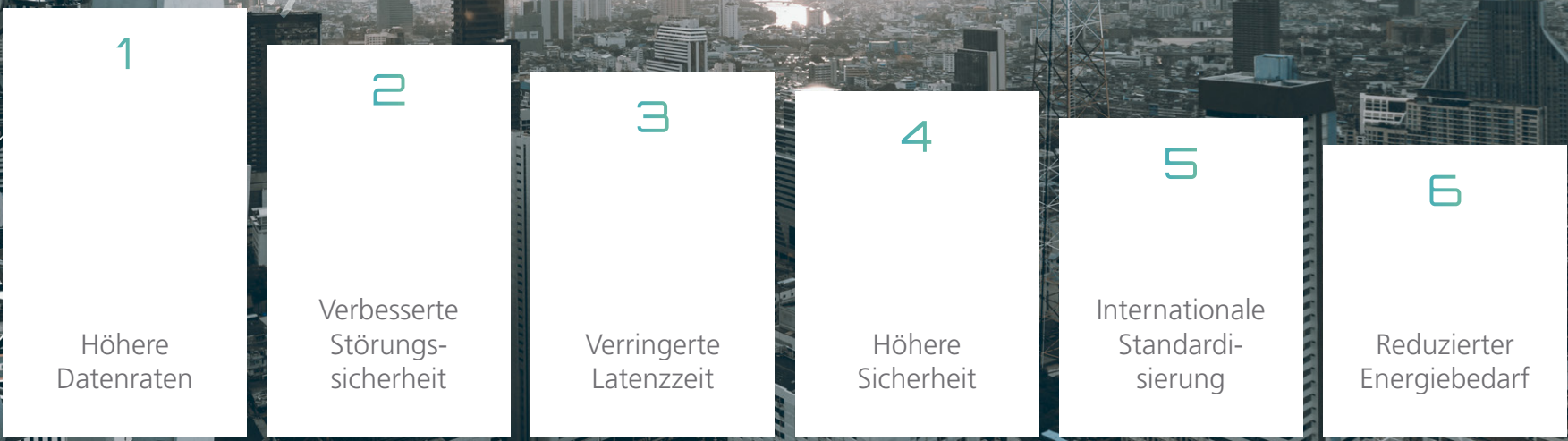
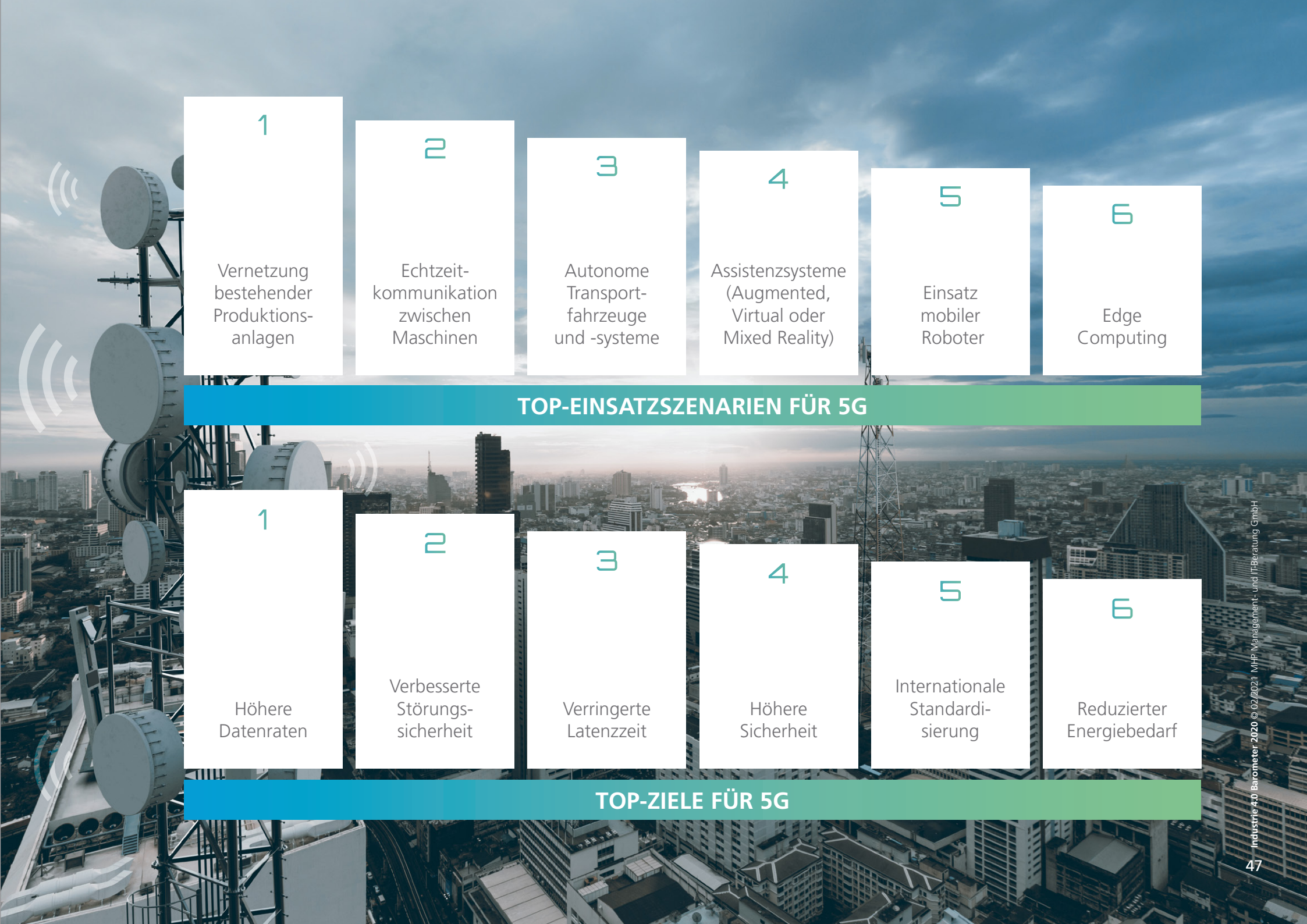
Hinsichtlich der unterschiedlichen Einsatzmöglichkeiten von 5G kristallisiert sich eine Fokussierung auf die Vernetzung von Produktionsanlagen sowie auf die Realisierung



von Echtzeitkommunikation zwischen Maschinen (M2M-Kommunikation) heraus. Darüber hinaus wird die Technologie auch zur Befähigung autonomer Transportfahrzeuge und -systeme eingesetzt.

Auch die Bewertung der Ziele, die mit dem Einsatz von 5G verbunden werden, konzentriert sich auf die Optimierung der direkt wertschöpfenden Prozesse in Produktion und Logistik. Höhere Übertragungsraten, eine verbesserte Stabilität sowie kürzere Latenzzeiten erscheinen wichtiger

als bspw. ein reduzierter Energiebedarf oder die Anpassung an internationale Standards. Diese Priorisierung zeigt, dass für den Erfolg der 5G-Technologie die grundlegenden Kennzahlendimensionen Zeit, Kosten und Qualität entscheidend sind. Unterstützenden Faktoren, die nicht direkt zur Leistungserstellung beisteuern, werden von den Teilnehmer*innen dementsprechend eine geringere Bedeutung zugesprochen.





TOP-EINSATZSZENARIEN FÜR CLOUD SERVICES



TOP-ZIELE FÜR CLOUD SERVICES

3.6 Cloud Services

Cloud Services branchenübergreifend auf dem Vormarsch

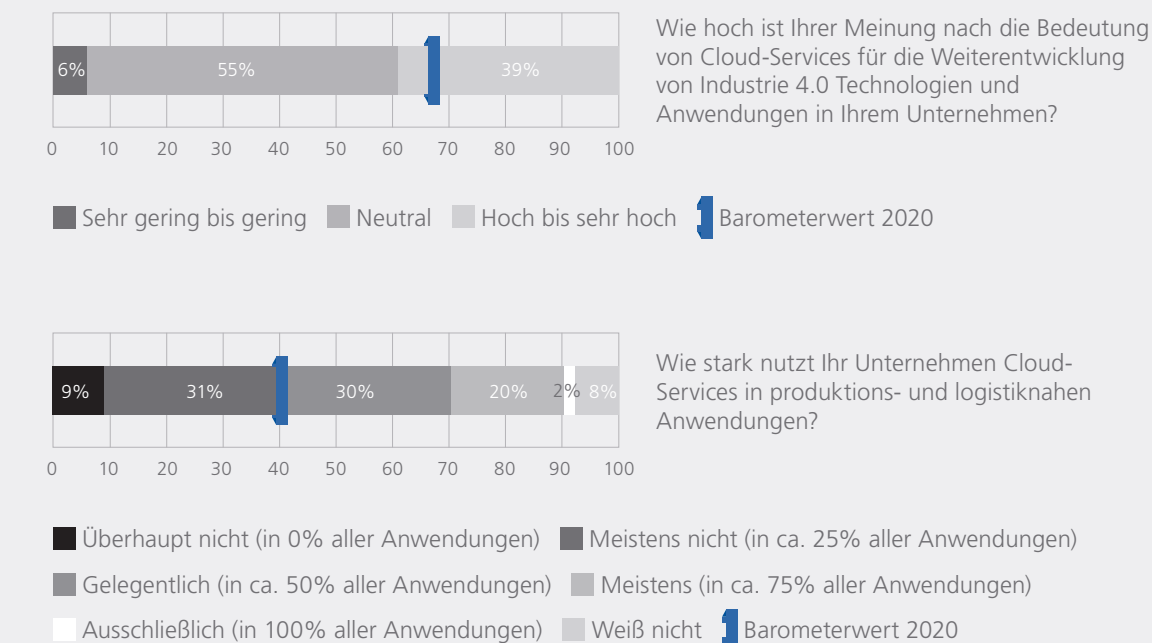
Cloud Services gelten als Katalysatoren und Wegbereiter von Industrie-4.0-Lösungen. Sie sind schon seit längerer Zeit ein fester Bestandteil der Digitalisierungsstrategie vorausschauender Unternehmen. Dies spiegeln nicht zuletzt die Kooperationen deutscher Automobilhersteller mit den führenden Cloud-Anbietern wider. Sowohl BMW mit Microsoft Azure als auch Volkswagen mit Amazon Web Services (AWS) haben große Ambitionen bei der Entwicklung innovativer Produktionsanwendungen in ihren industriellen Clouds.

Auch im Industrie 4.0 Barometer wird sichtbar, dass der Übergang von On-premise-Lösungen zur Cloud voranschreitet. Die Relevanz von Cloud Services für die Weiterentwicklung von Industrie-4.0-Lösungen wird von den Teilnehmer*innen sogar höher eingeschätzt als die der 5G-Technologie (+7 %). Flexible und hoch skalierbare Cloud Services werden besonders von großen Unternehmen (73 %) sowie von Unternehmen aus dem Automobilsektor (75 %) für das Voranschreiten der Digitalisierung als wichtig eingestuft.

Einsatz von Cloud Services noch ausbaufähig

Doch auch bei Cloud Services bleibt die Nutzung, ähnlich wie bei der 5G-Technologie, deutlich hinter den Erwartungen zurück. 70 % der Teilnehmer*innen geben an, dass in ihren Unternehmen Cloud Services nur in der Hälfte der produktions- und logistiknahen Anwendungen oder weniger nutzen. Interessanterweise lässt sich jedoch beobachten, dass sehr kleine und kleine Unternehmen beim Einsatz von Cloud Services einen höheren Barometerwert

Fokusthemen 2020 Cloud Services



aufweisen (+5 %) als mittlere und große Betriebe. Dies kann einerseits an der schlankeren IT-Landschaft liegen. Andererseits könnte dieses Ergebnis auch ein durch einen überproportionalen Anteil von Start-Ups in der Kategorie der kleineren Unternehmen erklärt werden, die naturgemäß stärker auf Cloud Services setzen.

Fokus von Cloud Services auf direkter Wertschöpfung

Die wesentlichen Einsatzszenarien von Cloud Services stellen die Automatisierung und Vernetzung der Produktion

und der produktionsnahen Logistik dar. Die Bandbreite dieses bevorzugten Einsatzbereiches reicht dabei von einzelnen Produktionsanlagen bis hin zu standortübergreifenden Produktionsprozessen. Von nachrangiger Bedeutung sind dagegen Aktivitäten, die nur einen indirekten Einfluss auf die Wertschöpfung haben. Entsprechend der Priorisierung der Use Cases sind auch die Ziele für Cloud Services auf die Wertschöpfung ausgerichtet. Flexibilität und Skalierbarkeit sollen ebenso erhöht werden wie Performance, Effizienz und Verfügbarkeit. Operational Excellence steht beim Einsatz von Cloud-Diensten somit deutlich im Vordergrund.

Experten Interview

Constantin Gonzalez
Amazon Web Services

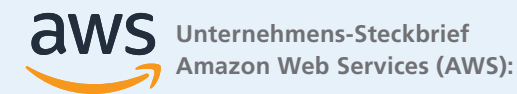


Dirk Ramhorst
Wacker Chemie



Kurz-Vita Constantin Gonzalez (AWS)

Constantin Gonzalez ist Principal Solutions Architect bei Amazon Web Services (AWS). Er berät zahlreiche Kunden aus diversen Industriezweigen zu ihrer IT-Architektur sowie zum Cloud Computing.



Amazon Web Services ist die umfangreichste und am weitesten verbreitete Cloud-Plattform der Welt. AWS bietet Millionen von Kunden weltweit mehr als 175 Dienste, u. a. für Datenverarbeitung, Datenspeicherung, Netzwerke, Machine Learning, Künstliche Intelligenz sowie die Entwicklung, Bereitstellung und Verwaltung von Anwendungen. Die AWS Cloud ist in 77 Verfügbarkeitszonen innerhalb von 24 Regionen verfügbar.

Kurz-Vita Dirk Ramhorst (Wacker Chemie)

Dirk Ramhorst ist Chief Information Officer (CIO) und Chief Digitization Officer (CDO) bei Wacker Chemie. 2013 war Dirk Ramhorst bei BASF der erste CDO in einem DAX-notierten Unternehmen, bevor er dann als CIO und CDO zu Wacker Chemie wechselte.



Wacker Chemie ist ein weltweit agierender Hersteller hoch entwickelter chemischer Spezialprodukte, die sich in zahlreichen Utensilien des alltäglichen Lebens wiederfinden. Die Bandbreite reicht vom Kosmetikpuder bis hin zur Solarzelle. Das Produktportfolio der Bereiche Silicone, Polymere, Life Sciences und Polysilicium besteht aus mehr als 3.200 Produkten, die in über 100 Länder geliefert werden.

Das Gespräch mit **Constantin Gonzalez** (AWS) und **Dirk Ramhorst** (Wacker Chemie) wurde am 05.11.2020 geführt und von **Prof. Dr. Johann Kranz** (LMU München) und **Dr. Katharina Hölck** (MHP) moderiert.

Johann Kranz (LMU München):
Wie prägen Industrie-4.0-Themen und -Fragestellungen Ihre tägliche Arbeit?

Constantin Gonzales (AWS):
Als Principal Solutions Architect bei AWS bin ich täglich mit unterschiedlichen Industrie-4.0-Themen konfrontiert. Dabei setzen wir uns bei AWS damit auseinander, wie Daten in sogenannte Data-Lakes überführt und aus ihnen ein Mehrwert generiert werden kann. Wir klären unsere Kunden über die unterschiedlichen Analyse-Methoden auf, mit denen sie aus ihren Daten Erkenntnisse gewinnen können. Außerdem beschäftigt uns die Frage, wie man aus den gewonnenen Erkenntnissen konkrete Mehrwerte zurück in den Shopfloor bringen kann. Das können bspw. intelligente und automatisierte Prozesslösungen in der Fabrik sein, die mithilfe von Machine Learning aus der Cloud vor Ort Entscheidungen treffen können. Oder ganz einfach eine Verbesserung von Planungs- und Supply-Chain-Management-Prozessen.

Dirk Ramhorst (Wacker Chemie):
Das Thema Cloud ist ein wichtiger Treiber bei Wacker. Wir haben vor einigen Jahren bereits die Cloud Transition als Programm gestartet, welches die Strategie Cloud First anstatt Cloud Only verfolgt. Dabei spielt das Thema Edge Computing in unseren Produktionsstandorten eine besondere Rolle, denn damit können wir den Betrieb auch bei nicht verfügbarer Internetverbindung sicherstellen. Wacker durchlebt derzeit eine Restrukturierung, die schon vor Corona begonnen hat. Das Thema Digitalisierung ist ein wichtiger Hebel, um durch diese Zeiten zu kommen. Und zwar nicht nur im produzierenden Umfeld,

sondern auch in anderen Bereichen wie dem Personalwesen oder dem Einkauf. Als ich das Thema Digitalisierung bei Wacker positioniert habe, sprach ich noch von datengetriebener Innovation, denn am Ende geht es um Daten. Interessanterweise gab es diesen Fokus schon vor 30 Jahren. Damals war Datenverarbeitung die gängige Bezeichnung für eine IT-Organisation. Nun geht man zurück zu den Wurzeln, da diese Daten vielerorts wieder viel mehr in den Mittelpunkt rücken. Die Prozesslast ist generell sehr datengetrieben, deshalb ist das Thema Künstliche Intelligenz unser wichtigstes Werkzeug, das wir im Einsatz haben.

Katharina Hölck (MHP):
Herr Gonzalez, wo stehen Sie bei Industrie 4.0 gerade und wo wollen Sie hin?

Constantin Gonzales:
Bei AWS verstehen wir uns als Service Provider, der unseren Kunden viele verschiedene IT-Bausteine anbietet. Cloud Computing beinhaltet heutzutage sehr viel mehr als nur virtuelle Maschinen und Speicher. In unserem Portfolio von mehr als 175 Services finden sich lauter IT-Bausteine, die man früher sehr viel umständlicher selbst erarbeiten musste. Viele unserer Kunden fragen uns deshalb, was wir in Zukunft bauen wollen und die ehrliche Antwort ist, wir wissen es nicht. Wir können die Zukunft nicht vorhersehen. Deshalb gehen wir den umgekehrten Weg und fragen unsere Kunden, was sie vorhaben und was ihnen noch fehlt. Unser Service-Baukasten ist zu über 90 % genau auf dem Feedback unserer Kunden aufgebaut. **Ich erkläre meinen Kunden immer, dass sie sich nicht gegen den Wettbewerb durchsetzen werden, indem sie schneller Datenbanken installieren, sondern indem sie sich durch Prozess- und Industrie-Know-how, durch Designfertigkeiten oder durch ihre User Experience differenzieren.** Unser Job bei AWS ist es, unseren Kunden dabei zu helfen diese Expertise so schnell wie möglich

umzusetzen, indem wir all das was früher IT-Hausaufgaben gewesen wären sozusagen wegautomatisieren.

Katharina Hölck:
Herr Ramhorst, welche Herausforderungen und Ziele hat Wacker bei Industrie 4.0?

Dirk Ramhorst:
In der Prozessindustrie stehen wir vor einer besonderen Herausforderung, da wir bezogen auf Industrie 4.0 sehr lange Laufzeiten unserer Assets von bis zu 40 und mehr Jahren haben. Zu der Zeit hat das Thema Sensorik nur bedingt eine Rolle gespielt (lacht). Vor einem Jahr haben wir das Projekt Digital Backbone Production gestartet, welches eine Laufzeit von ungefähr zehn Jahren haben wird. Damit wollen wir unsere Anlagen sowohl automatisieren als auch digitalisieren. Hierbei kommt wiederum das Zielbild ins Spiel, welches Herr Gonzales soeben beschrieben hat. Wir wollen einerseits aufzeigen können, was der aktuelle Ist-Zustand unserer Anlage ist, aber – noch viel wichtiger – wollen wir auch potenzielle Bottlenecks frühzeitig vorhersagen können. Gerade bei uns in der Chemie ist es sehr wichtig, unerwartete und kostspielige Ausfälle zu vermeiden. Ein Chemiewerk ist nicht als Summe von singulären Produktionsanlagen zu verstehen, sondern zwischen den einzelnen verschiedenen Anlagen gibt es vielfältige Verbundbeziehungen. So entsteht bei einer chemischen Reaktion bspw. Wärme, welche als Dampf abgeführt und als Katalysator für eine andere Anlage benutzt wird. Demnach ist die Optimierung recht komplex, weil auch die Volatilität der Rohstoffpreise berücksichtigt werden muss. Auch wenn wir hier noch am Anfang des Weges stehen, wollen wir in Zukunft möglichst genaue Prognosen erzeugen. Das zweite große Thema ist Transparenz über die Qualität unserer Produkte herzustellen, damit wir z.B. wissen, mit welcher Geschwindigkeit sie gerührt oder gemischt worden sind. Das ist für unsere Kunden zunehmend wichtig geworden.

Das dritte Thema ist Künstliche Intelligenz. **Wie können wir historische Daten aus vergangenen Versuchsaufbauten für Simulation nutzen? Dazu brauchen wir Künstliche Intelligenz und High Performance Computing, um dann nur noch den letzten Schritt im Reagenzglas zu machen. So können wir sehr viel schneller zu Ergebnissen kommen. So wird es momentan auch in der Biologie und insbesondere bei der Forschung im Corona-Kontext angewandt.**

Johann Kranz:
Herr Gonzalez, so wie Sie es dargestellt haben sind Sie ein Baukasten-Provider von Services, während das Domänenwissen primär von den Kunden kommt. Ist diese Rollen-
teilung in Stein gemeißelt, oder könnte es sein, dass AWS immer mehr Anwendungsexpertise anbietet?

Constantin Gonzales:
Domänenwissen ist nichts Binäres. Es gibt keine klare Trennung zwischen Domänenwissen und reinem IT-Wissen, sondern viele Graustufen dazwischen. Das bedeutet im Umkehrschluss, dass IT-Leute sich jetzt damit auseinandersetzen müssen, wie eigentlich das Business oder die Produktion funktioniert. Umgekehrt sind aber auch die Business-Leute aufgefordert, mehr über IT zu lernen. Und zwar nicht unbedingt, wie man jetzt ein SAP-System installiert, sondern darüber, welche Möglichkeiten ich mit IoT oder Machine Learning habe und wie ich das zu einer Lösung verknüpfen kann, die mir dann nachher im Betrieb oder in meiner Fabrik weiterhilft. Unsere Vorgehensweise baut auf der Symbiose zwischen Domänen- und IT-Wissen auf. Dabei gibt es Best Practices oder Architekturmuster, die sich bei vielen unserer Kunden durchsetzen und von denen andere Kunden oder bestimmte Branchen profitieren können.

Katharina Hölck:
Wie setzen Ihre Kunden diese Best Practices und Architekturmuster ein?

Constantin Gonzales:
Das Schöne an Cloud Computing ist, dass nichts in Stein gemeißelt ist. In der alten IT gab es sehr lange, isolierte und unflexible Analysephasen, gefolgt vom Aufbau einer IT. Dadurch war alles für Jahre in Stein gemeißelt. In der Cloud ist es anders. All das, was in der Cloud aufgebaut wird, kann sofort verändert, angepasst, und verbessert werden. Das Umdenken dauert allerdings seine Zeit, da wir in einer Welt leben, die einerseits von alten Maschinen und Standorten geprägt ist und andererseits von einem IT-Denken, das dadurch bestimmt ist, dass man erst einmal drei Monate lang durch die Beschaffungsabteilungen gehen muss, bevor der erste Server steht. **Daher empfehle ich unseren Kunden immer, Digitalisierungsvorhaben mit einem Change-Management-Programm zu begleiten. Sobald unsere Kunden verinnerlicht haben, wie schnell sie mit Cloud-Lösungen zum Ziel kommen können, ist der Damm gebrochen und alle Beteiligten setzen eine sehr große Kreativität frei.**

Johann Kranz:
Herr Ramhorst, müssen Sie bei Wacker noch Überzeugungsarbeit für den Mehrwert der Digitalisierung leisten?

Dirk Ramhorst:
Relativ wenig, denn der Mehrwert ist als solcher verstanden worden. Auf dieser Basis geht es nun vermehrt darum, die Dinge schnell umzusetzen. Wir stellen die IT neu auf und versuchen uns sehr viel stärker am Business auszurichten und aufzustellen, bspw. über prozessorientierte Practices, die auf Grundprinzipien wie Safe 5.0, Scrum oder Devops aufbauen. Das gilt es dann in der Matrix abzubilden. In den Verticals sind die Practices mit Prozessbezug und in Horizontals übergreifende Themen wie Data

Analytics verortet. Insofern geht es im Kern darum, diese Themen zu skalieren und möglichst schnell die PS auf die Straße zu bringen.

Katharina Hölck:
AWS hat gemeinsam mit Volkswagen die Industrial Cloud bzw. die Digital Production Plattform aufgebaut. Welchen Mehrwert könnte diese Industrial Cloud für andere Industrien haben bzw. in diesem Fall vor allem für die Chemieindustrie und für einen Kunden wie Wacker?

Constantin Gonzales:
Die Digital Production Plattform ist ein schönes Beispiel dafür, wie unsere Kunden mit unseren Bausteinen eine domänen-spezifische Lösung bauen können. Das heißt, die über 1.500 Zulieferer von Volkswagen haben jetzt die Möglichkeit, in diesem Ökosystem der Volkswagen Industrial Cloud zusammenzuarbeiten und darüber die Wertschöpfungskette jenseits von einem einzelnen Unternehmen hinweg zu optimieren. Diese Koordination über mehrere Branchen, über mehrere Teilnehmer*innen hinweg, kann man mit so einer Lösung bewerkstelligen. Ich glaube, die Idee ein Ökosystem von Unternehmen zu schaffen, die miteinander kollaborieren und die dadurch das Potenzial schaffen, firmenübergreifende Optimierungen zu ermöglichen, ist universell und damit auch in der Chemiebranche zu sehen.

Johann Kranz:
Hat sich der Blick auf Industrie 4.0 bei Wacker geändert?

Dirk Ramhorst:
In der Tat lag der Fokus die ersten zwei Jahre stark auf Ideation. Wir waren zum Beispiel im Silicon Valley unterwegs. Wir haben versucht, aus einem Startup-Umfeld heraus einzuatmen und zu sehen, was es für Innovationen gibt. Wir haben viele Sachen ausprobiert. Davon sind auch Sachen verschwunden, die augenscheinlich nicht die

Reife hatten, im industriellen Kontext eingesetzt zu werden. Ein chemischer Prozess ist nicht unkritisch und es braucht eine gewisse Verlässlichkeit. Jetzt liegt der Fokus seit gut einem Jahr auf dem Thema Execution, und somit auf der Skalierbarkeit der Themen und nur bedingt auf dem Erfinden und Aufmachen neuer Töpfe. Das Budget und die Ressourcen sind endlich und wir müssen uns darauf fokussieren, dass wir mit unseren Spielsteinen die Felder bespielen, wo wir den größten Return on Investment haben.

Johann Kranz:
Herr Gonzalez, welche Trends sehen Sie bei AWS im Industrie-4.0-Umfeld?

Constantin Gonzales:
Ich sehe, dass die Industrie sehr viel mehr selbst macht, anstatt darauf zu warten, dass jemand kommt und ihnen eine fertige Industrie-4.0-Lösung verkauft. Ein Kollege von mir wurde neulich gefragt, ob wir einen Standard für Smart Factory haben. Wenn man gewartet hat, bis es einen fertigen Smart-Factory-Standard gibt, kann man nicht mehr viel Innovationen entwickeln. Glücklicherweise ist es heute so, dass wir aus der Softwareentwicklung gelernt haben. Es reicht aus, sich auf wenige Standards wie JSON, HTTP oder MQTT im IoT-Bereich zu einigen, die die Interoperabilität zwischen Komponenten ermöglichen. Aus meiner persönlichen Sicht ist die Cloud die größte Revolution in der IT seit fast 20 Jahren. Denn wenn wir 20 Jahre zurückblicken, kam damals die große IT-Outsourcing Welle. Alle waren der Meinung, dass IT keinen großen Wertbeitrag leistet. Man hat damals nicht gesehen, dass IT ein Werttreiber sein kann, sondern war der Meinung, dass IT wegrationalisiert gehört. Jetzt erlebe ich bei meinen Kunden genau das Gegenteil. Diese Rückbesinnung passt sehr gut zu Deutschland als Industriestandort – diese „Wir bauen und erfinden wieder selbst etwas“-Mentalität.

Dirk Ramhorst:
Ergänzend zu dem, was Herrn Gonzalez gesagt hat, möchte ich das Thema Coopetition statt Competition anbringen. **Wenn man sich die Erfolgsfaktoren des Silicon Valley anschaut, dann ist es nicht die Innovationskraft, die aus den Hochschulen hervorgeht, sondern es ist das Ökosystem, das den Erfolg ausmacht. Ich glaube, wir müssen sehr viel stärker in Ökosystemen und nicht in Silos denken. Dieses große Potenzial in Deutschland, was im Wesentlichen auch wieder aus dem Mittelstand hervorgegangen ist, müssen wir sehr viel stärker verbinden.** Da gilt es auch die Zusammenarbeit zwischen etablierten Unternehmen und Startups zu stärken. Diese DNA steckt eigentlich in der deutschen Unternehmenslandschaft und die müssen wir stärken und wieder herausarbeiten. Dann haben wir meiner Meinung nach keinen Grund, uns vor USA und China zu verstecken.

Katharina Hölck:
Herr Ramhorst, Herr Gonzalez, wir danken Ihnen ganz herzlich für dieses spannende Gespräch.



4 Handlungsempfehlungen

1 Digitalisierungskompetenz in der Geschäftsführung aufbauen!

Für eine erfolgreiche digitale Transformation muss das Management den langfristigen Mehrwert von Industrie 4.0 verstehen und die Digitalisierung der Organisation vorantreiben. Dafür muss eine Sensibilisierung für zukunftsweisende Digitalisierungspotenziale erfolgen. Zudem bedarf es einer gewissen Risikobereitschaft, um den Einsatz innovativer Lösungen voranzutreiben und deren nachhaltige Optimierungspotenziale auszuschöpfen. Die Rolle des CIOs eignet sich hierfür hervorragend.

2 Innovative Lösungen maximal skalieren und Synergien nutzen!

Für Industrie 4.0 muss ganzheitlich gedacht und auf End-to-End-Lösungen hingearbeitet werden. Zahlreiche Initiativen scheitern an engen Wirtschaftlichkeitsberechnungen, dabei kommen Optimierungspotenziale oftmals erst durch eine globale Skalierung zum Tragen. Darüber hinaus sollte der Fokus auf vielversprechenden Use Cases mit einem hohen Skalierungspotenzial liegen anstelle des kleinteiligen Einsatzes von Trend-Technologien, deren Integration unter Umständen zu viele Kapazitäten bindet.

3 Raum und Kapazitäten für die digitale Transformation schaffen!

Die Belastung durch das Tagesgeschäft darf innovative Vorhaben nicht blockieren. Die Einführung innovativer Industrie-4.0-Lösungen gestaltet sich äußerst komplex und umfasst neben technologischen Aspekten auch einen organisatorischen und kulturellen Wandel innerhalb der Organisation. Für nachhaltige Erfolge sind folglich ausreichend Ressourcen erforderlich. Neue und motivierte Fachkräfte können hierbei neue Impulse setzen. Darüber hinaus sollte eine zukunftsorientierte Strategie zur Weiterentwicklung

des Tagesgeschäfts entwickelt werden, welche die Reaktionsgeschwindigkeit und Flexibilität der Organisation erhöhen.

4 Monolithische Systeme auflösen und Datenverfügbarkeit erhöhen!

Historisch gewachsene Datensilos müssen aufgebrochen werden, um den Datenaustausch über Bereichs- und Unternehmensgrenzen hinweg zu ermöglichen und neue Optimierungspotenziale zu schaffen und auszuschöpfen. Ein verstärkter Einsatz lose gekoppelter Systeme, bspw. durch Micro Services, fördert die nachhaltige Verdrängung von starren Monolithen. Durch die Reduktion der Systemabhängigkeiten werden die Agilität und die Flexibilität der IT-Infrastruktur gesteigert.

5 Daten strukturieren, analysieren und gewinnbringend einsetzen!

Ein leistungsstarkes und effizientes Datenmanagement bildet eine wichtige Grundlage für die erfolgreiche Einführung innovativer und komplexer Technologien. Architekturen, wie z. B. Data Lakes unterstützen gezielt die Verarbeitung unstrukturierter Datenmengen und -formate. Zusätzlich kann durch den vermehrten Einsatz von In-Memory Technologien die Echtzeit-Verarbeitung von strukturierten Unternehmensdaten beschleunigt werden.

6 Modulare und flexible IT-Architekturen vorantreiben und Systemlandschaften verschlanken!

Systemlandschaften müssen auf Redundanzen und Ineffizienz untersucht werden, um veraltete und obsolete Systeme identifizieren und abschalten zu können. Die dadurch freigewordenen Ressourcen sollten für eine flexible und hoch skalierbare Infrastruktur eingesetzt werden, um die schnelle Integration von Partnern innerhalb sowie außer-

halb der Organisation zu ermöglichen. Zudem können Flexibilität und Skalierbarkeit durch die Nutzung standardisierter Plattformen weiter verstärkt werden. Gleichzeitig sollten zum gezielten Schutz der einzelnen Bestandteile der IT-Architektur leistungsfähige Cyber Security Services zum Einsatz kommen.

7 Bereichsübergreifende Zusammenarbeit fördern!

Durch eine erfolgreiche digitale Transformation können Unternehmen ihre Flexibilität und Reaktionsschnelligkeit signifikant erhöhen, was ihnen in volatilen Märkten mit dynamischen und komplexen Kundenanforderungen dazu verhilft, ihre Wettbewerbsfähigkeit nachhaltig sicherzustellen. Um Innovative Lösungen erfolgreich umzusetzen und Anlagen, Systeme und Prozesse effektiv miteinander zu vernetzen, ist es wichtig, dass Teams aus allen Bereichen miteinander kooperieren und zum Erfolg der Digitalisierungsvorhaben beitragen.

8 Branchenübergreifende Partnerschaften aufbauen und Kompetenzen gewinnbringend vereinen!

Neben der stetigen Optimierung der bestehenden Produkte und Prozesse kann die Weiterentwicklung des Leistungsportfolios einen weiteren Wettbewerbsvorteil darstellen. Durch die industrieübergreifende Kollaboration mit Technologie- und Service-Partnern erhalten Unternehmen Zugang zu einzigartiger Expertise, welche die Grundlage für disruptive Innovationen bilden kann. Durch die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle und Vertriebskanäle können sich Unternehmen perspektivisch auch außerhalb ihrer angestammten Branche weiterentwickeln und sich damit für die Zukunft sicher aufstellen.

FS

Fazit und Ausblick

Das Industrie 4.0 Barometer 2020 zeigt, dass Industrie 4.0 im deutschsprachigen Raum Fahrt aufgenommen hat. Dabei wird erneut deutlich, dass der technologische Fortschritt der entscheidende Treiber für die Weiterentwicklung der einzelnen Unternehmensbereiche ist, insbesondere in der IT. Die IT-Infrastrukturen weisen ebenfalls Verbesserungen auf, allerdings besteht sowohl bei den IT-Architekturen als auch bei der Datenverfügbarkeit weiterhin ein großes Optimierungspotenzial.

Flexibilität und Innovationskraft bleiben gerade in turbulenten Zeiten mit ständig neuen Umwelteinflüssen essenzielle Eigenschaften, um insbesondere im internationalen

Wettbewerb dauerhaft erfolgreich zu sein. Eine intensive Zusammenarbeit der Bereiche innerhalb der eigenen Organisation sowie der Ausbau von Partnerschaften mit innovativen Unternehmen – auch außerhalb der eigenen Industrie – sind für die Sicherung der nachhaltigen Wettbewerbsfähigkeit äußerst wertvoll.

Sowohl die Ergebnisse der Umfrage als auch die Aussagen der Interviewpartner zeigen auf, dass die digitale Transformation gerade erst richtig ins Rollen kommt. Der aktuell noch zögerliche Einsatz innovativer Technologien und Services untermauert diese Beobachtung. Der digitale Wandel hält für die Zukunft noch unzählige Innova-

tionen, aber auch zahlreiche neue Herausforderungen bereit. Beides macht neugierig und steigert die Vorfreude auf das nächste Industrie 4.0 Barometer.

An dieser Stelle möchten wir uns erneut bei allen Teilnehmer*innen der Umfrage zum Industrie 4.0 Barometer 2020 sowie bei den Expert*innen der Interviews und Case Studies herzlich bedanken.

„[Die Cloud ist] die größte Revolution in der IT seit fast 20 Jahren. [...] Man hat damals nicht gesehen, dass IT ein Werttreiber sein kann, sondern war der Meinung, dass IT wegrationalisiert gehört. [...] Diese Rückbesinnung passt sehr gut zu Deutschland als Industriestandort – diese „Wir bauen und erfinden wieder selbst etwas“-Mentalität.“

Constantin Gonzales

Principal Solutions Architect bei Amazon Web Service

Ihre Ansprechpartner

Das Industrie 4.0 Barometer Team



Sponsor
Prof. Dr. Johann Kranz

LMU
Leiter der Professur für Internet
Business and Internet Services
Ludwig-Maximilians-Universität
München
Kranz@bwl.lmu.de
+49 89 21 801 875



Sponsor
Tom Huber

MHP
Associated Partner
Head of Operations
Performance & Strategy
Tom.Huber@mhp.com
+49 151 40 667 630



Projektleiterin
Dr. Katharina Hölck

MHP
Manager
Operations
Performance & Strategy
Katharina.Hoelck@mhp.com
+49 151 20 301 634

Autoren



Thomas Klüe

MHP
Senior Management Consultant



Tim Dröscher

MHP
Senior Management Consultant



Thomas Stošić

MHP
Management Consultant



Sarah Wagner

MHP
Management Consultant



Andreas Stangl

MHP
Management Consultant



Dominik Stübs

MHP
Management Consultant



Markus Schädel

MHP
Management Consultant



René Schneider

MHP
Management Consultant

Über MHP

Willkommen im Übermorgen. MHP ist eine weltweit agierende und führende Management- und IT-Beratung. Wir entwickeln wegweisende Mobility- und Manufacturing-Lösungen für internationale Konzerne, gestandene Mittelständler und disruptive Start-ups. Als Premium-Business- und Technologiepartner gestalten wir bereits heute die digitale Zukunft von morgen.

Unser Beratungsansatz ist einzigartig: Wir verbinden ganzheitliche IT- und Technology-Expertise mit tiefgreifendem Management-Know-how. Damit ist MHP der ideale Partner für einen erfolgreichen Digital-Turn. Als Digitalisierungsexperte liefern wir auf Basis von fundierten Analysen innovative Strategien, um Veränderungsprozesse in nachhaltigen Erfolg zu verwandeln.

Mit über 3.000 Mitarbeitern treiben wir weltweit an 20 Standorten den digitalen Fortschritt voran – gemeinsam mit über 300 Kunden. Und das mit Excellence auf allen Ebenen.

Bildrechte

Cover ©shutterstock Gorodenkoff // Seite 13 ©shutterstock Panchenko Vladimir // Seite 14 ©shutterstock TMLsPhotoG // Seite 18 ©shutterstock Tiko Aramyan // Seite 33 ©iStock sefa ozel // Seite 47 ©shutterstock Suwin // Seite 54 ©shutterstock G-Stock Studio

Layout

Freiland Design

ENABLING YOU
TO SHAPE A BETTER
TOMORROW >>>

MHP: DRIVEN BY EXCELLENCE

20 MHP Offices in Germany, United Kingdom, USA, China, Romania, Czech Republic, Austria, Israel and Hungary.

Germany

Ludwigsburg
(Headquarters)
Berlin
Essen
Frankfurt a. M.
Ingolstadt
Munich
Nuremberg
Wolfsburg

International

Atlanta (USA)
Reading (United Kingdom)
Cluj-Napoca (Romania)
Timișoara (Romania)
Prague (Czech Republic)
Shanghai (China)
Zell am See (Austria)
Tel Aviv (Israel)
Budapest (Hungary)