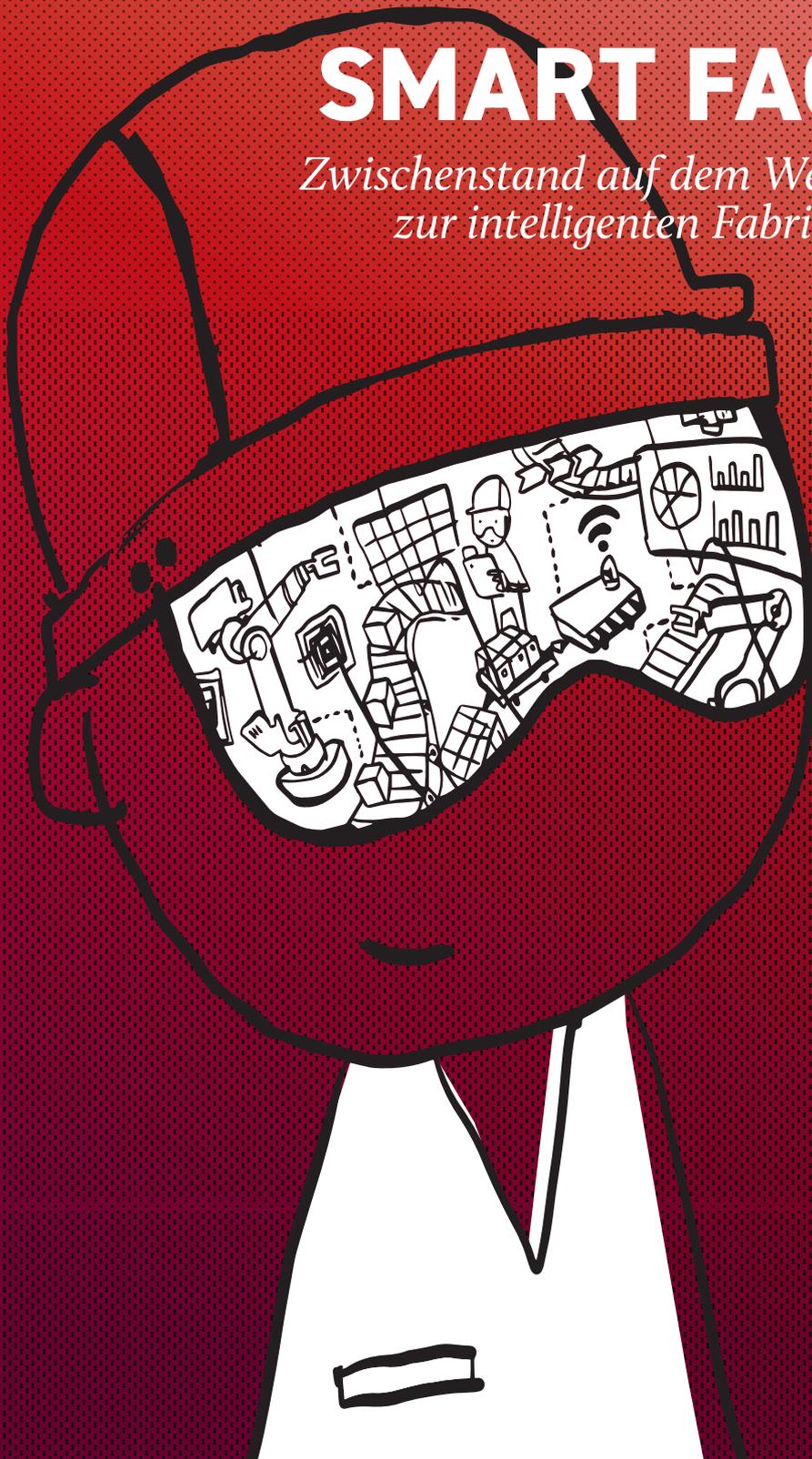


# SMART FACTORY

*Zwischenstand auf dem Weg  
zur intelligenten Fabrik.*

# 2020



INHALT  
AUSGABE  
# 62

## 04\_\_ SMART FACTORY 2020 - ZWISCHENSTAND AUF DEM WEG ZUR INTELLIGENTEN FABRIK

Technologien und Anwendungsszenarien, die sich auf dem Weg zur intelligenten Fabrik bewährt haben.

## 14\_\_ FÜHRUNG NEU GEDACHT

Von der Kontrolle zum Coaching-Prozess: die neue Rolle der Führungskraft auf dem Shopfloor.

*Jochen KÄRCHER,  
Senior Vice President bei Bosch Blachach*

## 16\_\_ BEST PRACTICES DER INDUSTRIE 4.0

Digital Shopfloor Management oder agile Methoden im F&E: acht Impulse für die Umsetzung der Smart Factory.

## 22\_\_ ARCHITECTURE DESIGN FÜR DIE DATENWELT

Erhöhte Resilienz durch Data Analytics – die Herausforderungen im effektiven Datenmanagement in der Smart Factory gehen über technische Anforderungen hinaus.

*Gernot SCHÄFER,  
Partner, ROI Management Consulting AG*

## 24\_\_ ERFOLGSKILLER DES WANDELS

Die wichtigsten Gründe für das Scheitern von Industrie 4.0-Projekten und wie man sie vermeidet.

*Prof. Dr. Werner BICK,  
Senior Partner, ROI Management Consulting AG*

## 28\_\_ BLACKBOX ÖFFNEN

Rückverfolgbarkeit im Fokus: Digitale Initiativen in der Prozessindustrie.

*Jonas VAN THIEL,  
Principal, ROI Management Consulting AG*

## 30\_\_ DIE KUNST DER INITIALZÜNDUNG

Ein natürliches Mitwachsen von Kultur und Technologie ist nicht mehr möglich. Die Dynamik der Transformation muss aktiv gesteuert werden.

*Sebastian DIERS,  
Vice President, EFESO Consulting GmbH*

## 34\_\_ BOOTCAMP FÜR DIE SMART FACTORY

Neue Rollen, neue Kompetenzen: mit dem Learning Campus fit werden für Industrie 4.0.

*Tayfun KAYMAKCI,  
Leiter Learning Campus, ROI Management Consulting AG*



*Hans-Georg Scheibe*  
Vorstand, ROI Management Consulting AG

# SMART FACTORY, HALBZEIT.

**IM JAHR 2013 HABEN WIR ERSTMALS GEMEINSAM MIT DER FACHZEITSCHRIFT PRODUKTION UND EINER RENOMMIERTEN JURY DEN INDUSTRIE 4.0 AWARD VERGEBEN.** Die Relevanz des Themas hat sich seitdem diametral gewandelt.

Was als stark wissenschaftlich und konzeptionell geprägte Vision seinen Anfang nahm, wurde zum Motor eines tiefgreifenden Wandels in der Industrie.

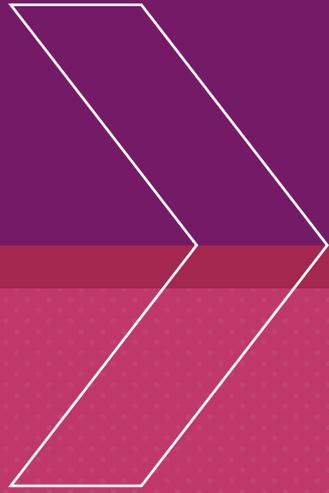
Heute, und das ist vielleicht die wichtigste Veränderung, muss niemand mehr von der strategischen Bedeutung der industriellen Digitalisierung überzeugt werden – die Zeit der Missionare und Evangelisten ist vorbei. Vorbei ist auch die Zeit der Grundlegendendiskussionen, großangelegter regionaler Vergleiche und generalistischer Roadmaps. Und nicht zuletzt: vorbei ist die Zeit überzogener, nicht praktisch gestützter Erwartungen.

In der Ausnahmesituation der Corona-Pandemie haben intelligente Fabriken sich bewährt. Sie haben einen deutlichen Beitrag zur Aufrechterhaltung des Betriebs geleistet und für die Adaption und Stabilität der

Prozesse gesorgt. Und auch darüber hinaus sind die Ergebnisse richtig durchgeführter Industrie 4.0 Projekte bemerkenswert – wie auch der Blick auf die Gewinner des Industrie 4.0 Awards der letzten Jahre zeigt. Inzwischen verfügen wir über belastbare Erfahrungen darüber, was in der Smart Factory, der intelligenten, von Industrie 4.0 Technologien geprägten Fabrik, echten Nutzen stiftet. Wir haben gelernt, wie man digitale Initiativen effektiv an den Start bringt und welche Rahmenbedingungen notwendig sind. Wir kennen die Zusammenhänge zwischen der Konzeption neuer und erweiterter Geschäftsmodelle mit dem technologischen Framework. Und wir sehen, dass der erfolgreiche Aufbau der Smart

Factory in großen Teilen nicht von der Technologie, sondern von der prozessualen und organisatorischen Basis und vor allem von den Menschen abhängt, die in dieser neuen Umgebung Mehrwert schaffen und kreative Lösungen entwickeln. Das tun sie jedoch nur, wenn sie den entsprechenden Rahmen, die Motivation und die Freiräume dafür bekommen. Auch das ist eine wesentliche Erfahrung der letzten Jahre.

Mit dieser Ausgabe des ROI DIALOG wollen wir deshalb dem Konzept der Smart Factory den Puls fühlen – und zeigen, welche kulturellen, organisatorischen und technologischen Handlungsfelder sich als wichtige Erfolgshebel herausgestellt haben.



# SMART FACTORY 2020

# ZWISCHENSTAND AUF DEM WEG ZUR INTELLIGENTEN FABRIK





## DER WEG VON DER KLASSISCHEN FABRIK HIN ZUR SMART FACTORY BEGANN BEREITS VOR EINIGEN JAHRZEHNEN.

Robotik, Prozessautomatisierung, Sensorik, ERP- und MES-Systeme haben den Weg für das bereitet, was wir heute als vierte industrielle Revolution bezeichnen. Und doch haben erst die digitalen und intelligenten Technologien, die uns seit wenigen Jahren zur Verfügung stehen, diesen Wandel dramatisch beschleunigt. Die Erfahrungen der letzten Jahre belegen jedoch, dass technologische Sprünge allein noch keine erfolgreiche Transformation garantieren. Erst das Zusammenspiel der Technologien mit Prozessen und Strukturen, vor allem aber die Neuinterpretation und Weiterentwicklung von Rollen, Kompetenzen und Kultur kann für nachhaltige Veränderungen sorgen. Welche Ansätze, Strategien und Lösungen haben sich in der Praxis bewährt? Zeit für einen Zwischenstand.

### JENSEITS DES LINEAREN PRODUKTIONSPROZESSE NEU GESTALTEN

Das Potenzial der Smart Factory zeigt sich insbesondere in Projekten, die den Dreiklang aus Technologie, Prozess und Kultur konsequent verfolgen und ganzheitliche Konzepte umsetzen. Wirft man einen Blick auf die Gewinner des Industrie

4.0 Awards vergangener Jahre, so erweist sich dieser ganzheitliche Ansatz als der wesentliche Hebel für den Erfolg. Die beeindruckenden Ergebnisse werden zusätzlich befeuert durch den zunehmenden Reifegrad und die Performance-Explosion in vielen Technologien bei gleichzeitig rapide sinkenden Kosten. Ein aktuelles Beispiel dafür bietet die Factory 56 von Mercedes. Der Automobilkonzern zeigt in seiner Autofabrik

der Zukunft wie sich die Technologien konkret in der Produktion manifestieren. So durchläuft das Auto nicht in traditionell serieller Anordnung verschiedene Stationen – sondern die Transportsysteme bewegen sich zwischen den verschiedenen Inseln und sorgen für völlig neu konzipierte Fertigungsschritte. Per RFID sind die Komponenten der Transportsysteme nachverfolgbar. Sämtliche Anlagen und Maschinen

## PROJEKTERGEBNISSE DER GEWINNER DES INDUSTRIE 4.0 AWARDS

<b>PRODUCTIVITY</b> 	<b>OEE</b>	<b>+ 35%</b>
	<b>OUTPUT PER FTE</b>	<b>+ 70%</b>
	<b>SCRAP REDUCTION</b>	<b>- 55%</b>
	<b>ENERGY COST</b>	<b>- 7,5%</b>
<b>AGILITY</b> 	<b>LEAD TIME</b>	<b>- 33%</b>
	<b>INVENTORY REDUCTION</b>	<b>- 48%</b>
	<b>TIME2MARKET REDUCTION</b>	<b>- 28%</b>
	<b>CHANGE OVER TIME</b>	<b>- 30%</b>

sind über ein eigenes 5G-Netzwerk verbunden und ermöglichen eine Verknüpfung der Daten sowie die ständige Ortung von Produkten in der jeweiligen Montagelinie. Smart AGVs, automatisch gesteuerte Vehikel, transportieren eigenständig Material und Werkzeuge und halten sich dabei nicht an festgelegte Routen: Die vernetzten und mit Sensorik ausgestatteten Fahrzeuge, die mit ihrer Umgebung – Menschen, Maschinen, oder Zwischenlager – interagieren, sind in der Lage, im Transportnetzwerk die Wege optimal zu planen und die Effizienz wesentlich zu verbessern.

### AR-WEARABLES VERNETZTE AUGEN

Eine weitere Technologie, die sich in Produktionsumgebungen bereits vielfach bewährt hat, sind smarte Augmented Reality (AR) Brillen oder vergleichbare Wearables.

*Insbesondere in der Intralogistik führt der Einsatz von AR-Wearables zu deutlichen Effizienzgewinnen.*

Relevante Informationen zum Produktionsprozess, oder zur Wartung und Umrüstung von Maschinen werden auf dem Display angezeigt. Gleichzeitig werden Daten über

eingebaute Kameras gesammelt und verteilt – der Blick des Mitarbeiters auf die Produktionslandschaft kann geteilt und dem gesamten Verbund zur Verfügung gestellt werden. Insbesondere in der Intralogistik führt der Einsatz solcher Geräte zu deutlichen Vereinfachungen und Effizienzgewinnen. Etwa dadurch, dass der Mitarbeiter im Warenlager die benötigten Teile oder Werkzeuge in der für die Produktion optimierten Reihenfolge abholt und zum Einsatzort bringt. So werden unnötige Strecken und Zeitverluste vermieden.

Die Voraussetzung dafür schaffen Maschinen und Produktionsinseln, die den Bedarf frühzeitig und präzise diagnostizieren und in die Factory Cloud übertragen, sowie Teile und Werkzeuge, deren Standort jederzeit erkennbar ist. Weitere Einsatzfelder der Technologie ergeben sich beispielsweise in der Fernwartung: So kann der verantwortliche Experte aufgrund der von den Maschinen übertragenen Daten kritische Situationen erkennen, durch die Brille den Mitarbeiter vor Ort die Situation erfassen, und diese unter Einsatz digitaler Hinweise befähigen, die Anlage zu warten.

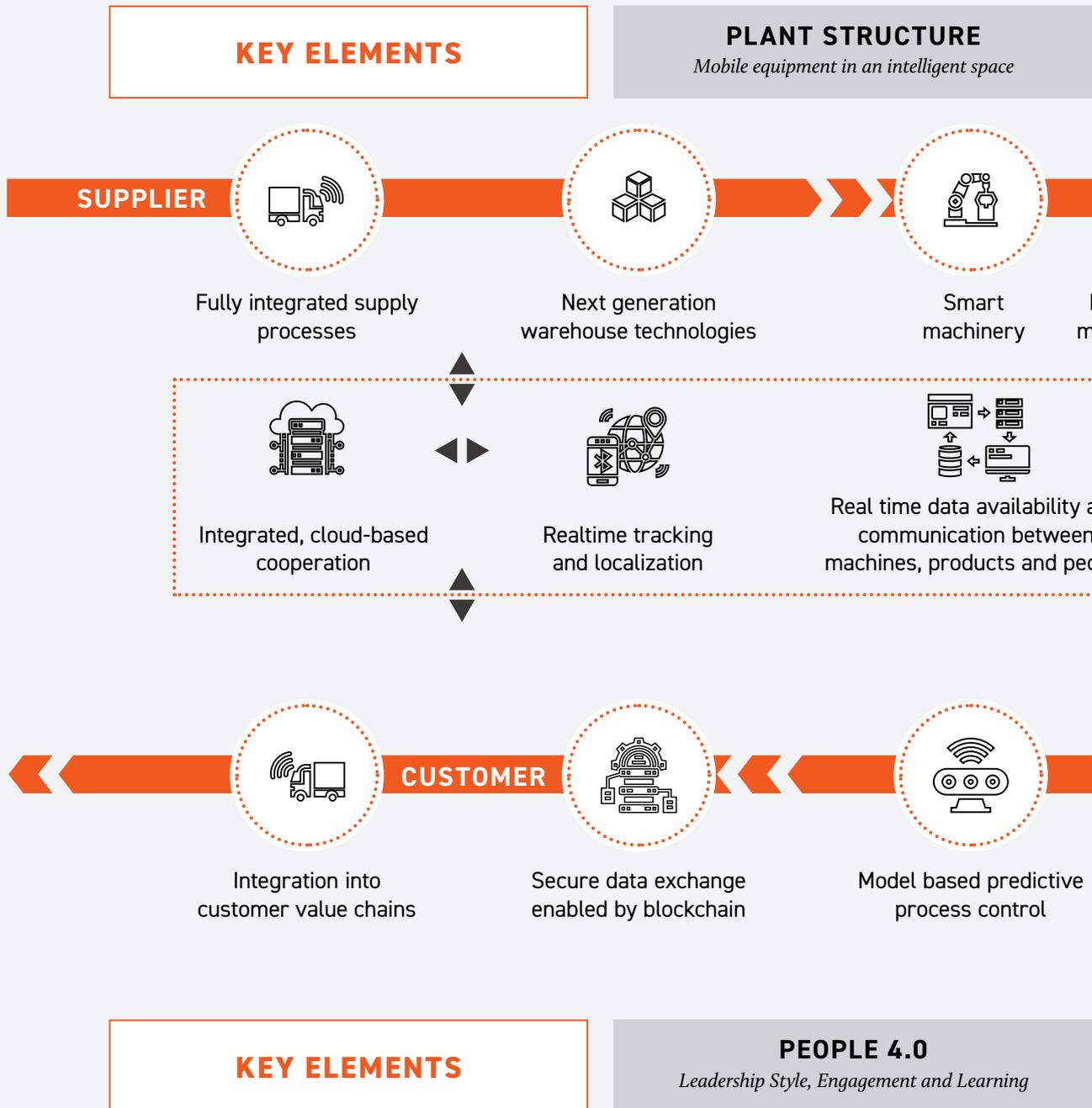
### DIGITALE ZWILLINGE WILLKOMMEN IM CYBER-PHYSICAL SPACE

Zu den digitalen Technologien mit einem besonders großen Veränderungspotenzial im Hinblick auf die Smart Factory zählt der Digital Twin Ansatz. Dieser „digitale Schatten“ von Produkten, Anlagen oder Workflows eröffnet völlig neue Möglich-

keiten für die Planung und den Betrieb industrieller Prozesse. Die hochpräzise und dynamische digitale Repräsentation eines physischen Modells eröffnet spannende Potenziale. Dazu zählen insbesondere eine deutliche Verkürzung der time-to-market und die Reduktion der Entwicklungs- und Industrialisierungskosten, die Steigerung der Performance in der gesamten Supply Chain sowie eine höhere Effizienz bei Wartungs- und Serviceprozessen. Darüber hinaus schafft ein digitaler Zwilling auch die Voraussetzungen für den Aufbau neuer Service- und Geschäftsmodelle, etwa durch auf Betriebsdaten basierende Pay-per-Use-Ansätze. In der Praxis haben sich bereits unterschiedliche Arten des digitalen Zwillings etabliert, die sich entlang des Produktlebenszyklus anordnen:

- **Digital Product Twin:** 3D-Produktmodelle, die für Simulationen, Validierung und digitales Prototyping eingesetzt werden.
- **Digital Factory Twin:** 3D-Simulation von Prozessen, Materialflüssen oder Anlagen, die Bestandteil ganzheitlicher Produktionsplanung sind.
- **Digital Process Twin:** Datenmodelle von Prozessen, die für das Echtzeit-Monitoring, Prozessoptimierung und Prädiktion genutzt werden.
- **Digital Service Twin:** Datenmodelle von Endprodukten, die die Basis für Echtzeit-Monitoring, Predictive Maintenance und die Optimierung des Betriebs bilden.

# DIE FABRIK DER ZUKUNFT IST VERNETZT, ADAPTIV, EFFIZIENT UND SKALIERBAR





Integration into customer value chains



Secure data exchange enabled by blockchain



Model based predictive process control

**KEY ELEMENTS**

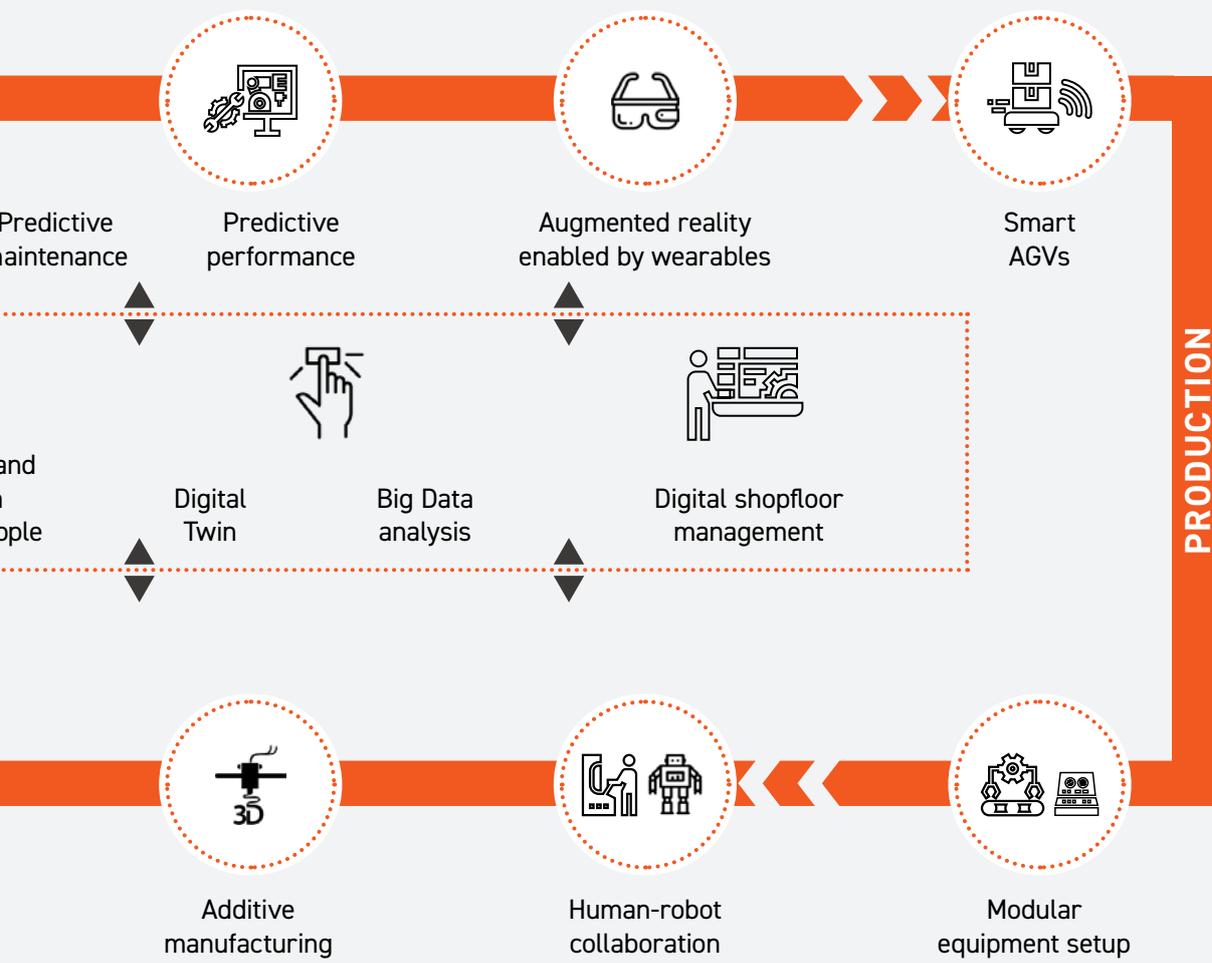
**PEOPLE 4.0**  
*Leadership Style, Engagement and Learning*

**PLANT DIGITIZATION**

*Consistent use of data in all factory areas*

**MANUFACTURING PROCESSES**

*Next level of Operational Excellence enabled by 4.0 technologies*

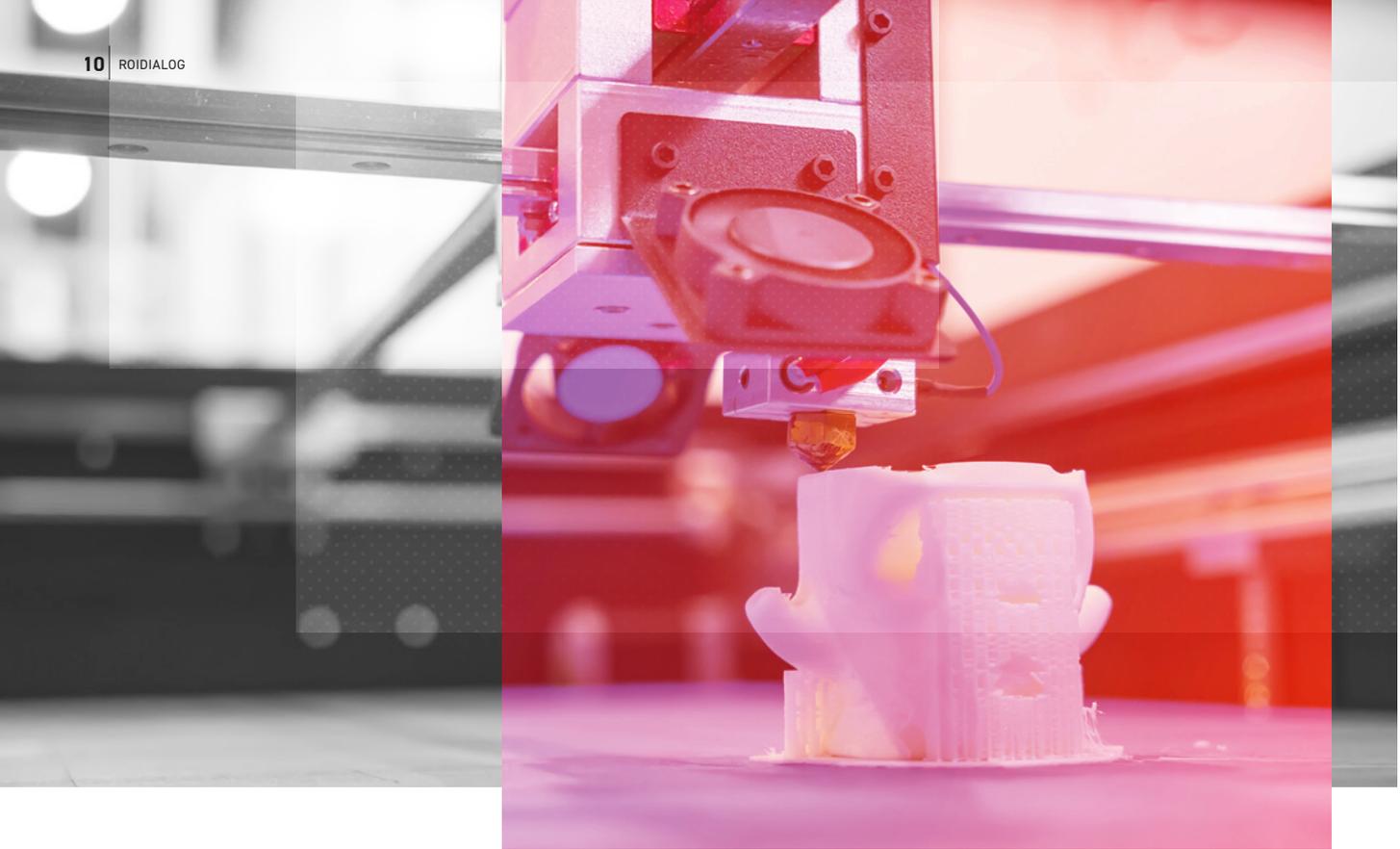


**ORGANIZATION**

*Build, operate and transfer digital center*

**SCALABLE IOT INFRASTRUCTURE**

*Connectivity, Interoperability, Horizontal & Vertical Integration, Central Data Lakes, Standardization*



Gerade das Konzept des digitalen Zwillings zeigt deutlich, dass die Nutzung der Technologie an zahlreiche Voraussetzungen gebunden ist. Diese sind einerseits technologischer Natur. So erfordert die Umsetzung dieser komplexen digitalen Modelle den gezielten Einsatz weiterer Technologien. Dazu zählen insbesondere die volle PLM-Integration (3D-CAD), Simulationstools, industrielle IoT und Asset Management Plattformen sowie der Einsatz von Sensorik und Konnektivität, um die notwendigen Daten zu generieren und verfügbar zu machen. Andererseits verändert der Einsatz von digitalen Zwillingen auch die etablierten Prozesse und lässt neue Schnittstellen und Kompetenzen entstehen. Erst wenn dieser Kontext bei einer Digital Twin Initiative berücksichtigt wird, lassen sich die beschriebenen Potenziale heben.

## COBOTS

### DIE ZUKUNFT DER KOLLABORATION

Eine direkte Veränderung für die Mitarbeiter in der Smart Factory manifestiert sich im Konzept des kollaborativen Roboters. Im Unterschied zu Industrierobotern dienen Cobots nicht als Ersatz, sondern als Ergänzung der menschlichen Arbeitskraft. Diese Form der Kollaboration von Mensch und Robotik nutzt etwa ABB in der Robot Factory in Shanghai. Die Roboter bewegen sich dort autonom zwischen den Stationen und ermöglichen eine größere, kundenspe-

zifische Anpassung als bei linearen Produktionssystemen. Die 6-Achs Roboter arbeiten in der Regel ohne Schutzzaun. Um die Sicherheit der Mitarbeiter zu gewährleisten, benötigen Cobots hoch entwickelte Sicherheitsfunktionen: Durch eine eingebaute Sensorik können sie ihre Umgebung stets mit höchster Präzision scannen.

Die Sensoren sind über eine speicherprogrammierbare Steuerung (PLC) angebunden. Im Falle einer Berührung eines Menschen oder Gegenstands kommt der Cobot zum Stillstand. Programmierbare Schnittstellen bilden die technologische Voraussetzung und sorgen für zusätzliche Kompatibilität. Die Cobot-Technologie weist bereits heute einen hohen Reifegrad auf. In den kommenden Jahren wird es deshalb vor allem um die Frage gehen müssen, wie etablierte Formen der Organisation und der unmittelbaren Zusammenarbeit auf dem Shop Floor durch den Einsatz von Cobots weiterentwickelt werden können.

## ADDITIVE FERTIGUNG

### INDIVIDUALISIERUNG 4.0

Das Konzept der additiven Fertigung bewirkt große Veränderungen in der Produktionsmethodik. Im 3D-Druck wird, im Unterschied zu konventionellen Verfahren wie der Gusstechnik, Filamente und Pulver aus Kunststoff, Metall oder Keramik schichtweise aufgetragen. Ein klassisches Anwen-

dungsfeld der additiven Fertigung ist dabei die Herstellung von Prototypen. Doch auch die Produktion von Kleinstserien und sehr spezifischen, individuellen Teilen, kann mit dem 3D-Druck-Verfahren rentabel gestaltet werden. Darüber hinaus erlaubt die Technologie erhebliche Zeitgewinne und ermöglicht Konstruktionen, die mit herkömmlichen Verfahren nicht umsetzbar sind. Das Potenzial durch den exponentiellen Fortschritt im 3D-Druck ist beeindruckend und gewinnt in der produzierenden Industrie zunehmend an Bedeutung. Interessant dabei sind nicht nur die neuen produktionstechnischen Möglichkeiten.

Auch neue Geschäftsmodelle, etwa durch neue Formen der Auftragsfertigung und Individualisierung, lassen sich entwickeln. Und nicht zuletzt bildet die Technologie auch einen Puffer gegen Engpässe in der Lieferkette. Die Erfahrungen der letzten Jahre zeigen jedoch, dass nicht nur die Beherrschung der 3D-Druck-Technologie selbst, sondern auch umfassendes Prozess- und Software-Knowhow notwendig sind, um diese Potenziale zu heben.

## BLOCKCHAIN

### WENN MASCHINEN MITEINANDER VERTRÄGE SCHLIESSEN

Tiefgehende Veränderungen in der Smart Factory finden sich auch in der Kommunikation zwischen Unternehmen wieder.

Der Austausch von prozessrelevanten Informationen und Dokumenten über traditionelle EDI-Lösungen stößt aus unterschiedlichen Gründen an seine Grenzen. Zum einen verursacht eine Integration der IT zwischen den Wertschöpfungspartnern hohe Harmonisierungsaufwände. Zum anderen ist mit dem derzeitigen Status quo der Technologien eine volle digitale Integration der IT-Welten enorm kostspielig.

Einen Ausweg bietet die Blockchain-Technologie und ihre Kernanwendung, die Smart Contracts. Dabei handelt es sich um programmierbare Skripte, die für einen automatisierten Ablauf von Businesslogiken über die Unternehmensgrenzen sorgen, Partnerinteraktionen kontrollieren und fälschungssicher dokumentieren und Datenzugriffsrechte verwalten. Der Einsatz schnell implementierbarer und skalierbarer Smart Contracts senkt dadurch die Kosten des Datenaustauschs und optimiert das Tracking und den Datentransfer, etwa in der Auftragserfassung und schafft die Basis für neue, Token-basierte Geschäftsmodelle wie beispielsweise Pay-per-Use. Die ersten belastbaren Erfahrungen, die mit dem Einsatz der Blockchain-Technologie gesammelt wurden, zeigen auch, dass Smart Contracts nicht nur zwischen den einzelnen Partnern in der Supply Chain Nutzen stiften können. Immer mehr Unternehmen entdecken wertvolle Einsatzmöglichkeiten auch innerhalb der eigenen Produktionslandschaft.

### RTLS SMART SPACES FÜR DIE SMART FACTORY

Damit Warenbewegungen in Lagerhallen zuverlässig und mit kurzer Latenzzeit geortet werden können, ist eine Echtzeit-Lokalisierung notwendig. Gewährleistet wird sie über Real-time Tracking und Localization Systems (RTLS). Die Software, deren Zugriff über lokale ERP- und MES-Systeme erfolgt, analysiert und visualisiert dynamische Daten. Dadurch ist die zentimetergenaue Lokalisierung von Objekten jederzeit möglich. Geofencing, das RFID oder GPS zur Ortsbestimmung nutzt, bildet dafür die technologische Basis. Vollautomatische Buchungen, eine vollständige Transparenz von Assets sowie weniger Linienstopps aufgrund besserer Materialverfügbarkeit sind nur einige Vorteile, die RTLS bietet. Auf diese Weise entsteht eine neue Ebene der Sichtbarkeit und Kontrolle, was RTLS die zu einem wesentlichen Baustein der Smart Factory macht.

### PREDICTIVE MAINTENANCE MAXIMIERTE OEE

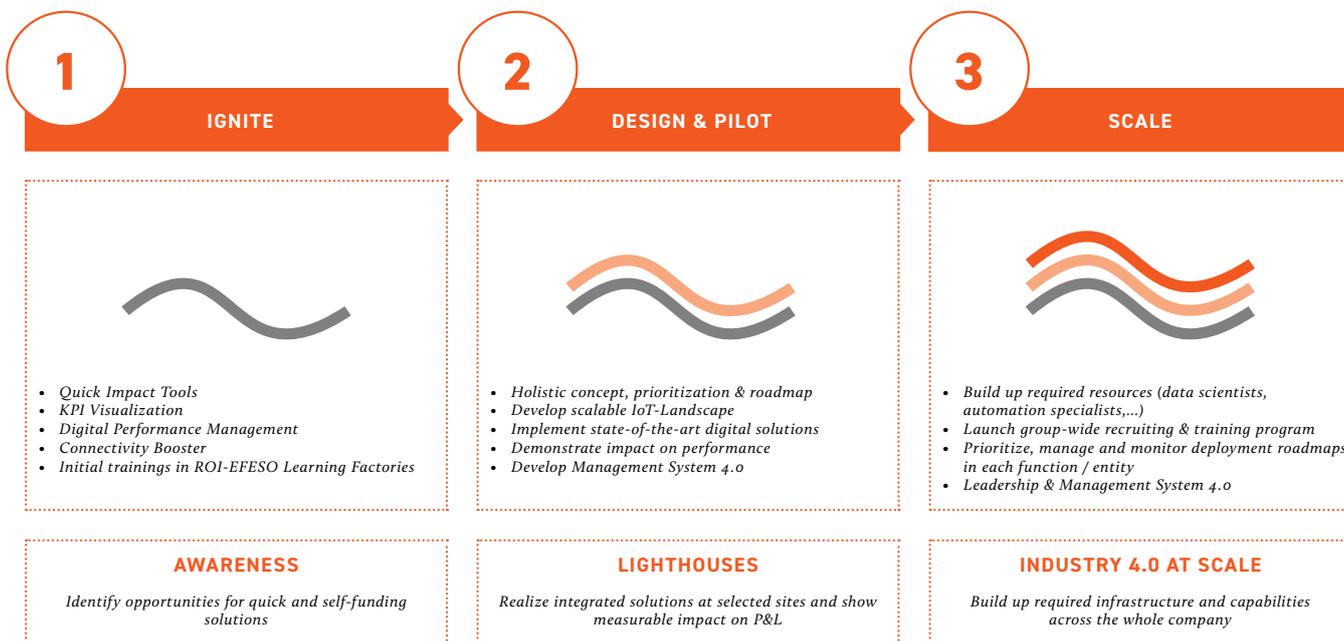
Mit dem Ziel, Störungen vorherzusagen und durch entsprechende Maßnahmen zu verhindern, ist Predictive Maintenance zu einer Kernkomponente der Industrie 4.0 und zu einer der am meisten beachteten Elemente

in der Smart Factory geworden. Der Aufbau eines effektiven Predictive Maintenance Systems erfordert jedoch die Sammlung, Konsolidierung und Korrelierung enormer Datenmengen – insbesondere Zustands- und Prozessdaten von Maschinen und Anlagen. Einen Wert im Wartungsbereich erhalten diese Daten dann, wenn sie mit Data Analytics Lösungen wie z.B. RapidMiner analysiert und zur Vermeidung kritischer Zustände eingesetzt werden. So lassen sich im Idealfall Maschinenausfälle weitgehend verhindern, was für eine verlängerte Lebensdauer der Anlagen, eine massive Verbesserung der OEE und eine höhere Stabilität und Planungssicherheit in der Produktion sorgt.

### DIGITAL SHOPFLOOR MANAGEMENT VERSTÄRKTE KOMMUNIKATION

Die Veränderungen in der Smart Factory sind jedoch nicht nur durch neue Technologien geprägt. Vielmehr stehen diese in einer wechselseitigen Beziehung zu Strukturen und Prozessen, die sich ebenfalls wandeln müssen. Veränderte Workflows und Organisationsformen, etwa die bereits erwähnte Abkehr von der Linienfertigung, werden durch neue Technologien ermöglicht. Ein gutes Beispiel liefert Dürr. Der Maschinen- und Anlagenbauer hat sich von der traditionellen Linienführung gelöst und gliedert die Automobillackierung in Boxen und

## IN DREI SCHRITTEN ZUR SMART FACTORY



kurze Prozessabschnitte. Andererseits erfordern aber auch neue Technologien veränderte Rahmenbedingungen, um ihr Potenzial zu entfalten. So sorgen beispielsweise die Digitalisierung des Shopfloor Managements und ein digitales Schichtbuch für eine Neugestaltung traditioneller Kommunikationsabläufe. So werden alle relevanten Prozess- und Zustandsinformationen direkt an den Quellen – etwa an den Maschinen oder Produktionsabschnitten – gesammelt, visualisiert und allen Stakeholdern zur Verfügung gestellt.

Die im analogen Shopfloor Management dominierende Informationskaskade wird verkürzt, Informationsdefizite und Missverständnisse auf ein Minimum reduziert. Die Mitarbeiter erhalten dadurch mehr Raum für Problemlösungsprozesse und können auch leistungsstarke Analysetools und KI-Lösungen heranziehen. Die Vorteile liegen auf der Hand. Die Risiken allerdings auch. Denn die Digitalisierung des Shopfloor Managements bedeutet auch einen tiefgreifenden Eingriff in die eingespielten, von informellen Best Practices und dem gegenseitigen Vertrauen der Teammitglieder stabilisierten Prozesse. Erfolgt dieser Eingriff ohne intensive kommunikative Begleitung und erreicht nicht das Commitment des Teams, scheitert das Projekt. Die Technologie trägt sich nicht selbst – auch das ist eine Erfahrung, die in den letzten Jahren in der Smart Factory gesammelt wurde.

## THE DIGITAL GAP FÜHRUNGHERAUSFORDERUNGEN IN DER SMART FACTORY

Die Realisierung der Smart Factory bringt jedoch auch tiefgreifende Einschnitte in etablierte Routinen, aber auch Welt- und Rollenbilder. Der hohe Grad der – auch unternehmensübergreifenden – Vernetzung und Interdependenz, die permanente Beschleunigung der Prozesse und Zyklen und ein stetiger organisatorischer und techno-

logischer Wandel prägen die intelligente Fabrik. Damit liefert sie so Antworten auf die Herausforderungen globaler Märkte andererseits erzeugt diese Dynamik aber auch einen Bruch zu dem Erfahrungswissen, dem Selbstverständnis und den Lernstrategien der Mitarbeiter. Dieser Bruch wird für die Unternehmensführung zu einer fundamentalen Herausforderung, der es auf drei Ebenen zu begegnen gilt. Einerseits schaffen intelligente Technologien und die Fülle verfügbarer Daten und Analysemethoden auch neue Ansätze der Komplexität zu begegnen. Durch tiefere Einsichten in Produktionsabläufe und eine End-2-End-Transparenz der gesamten Supply Chain lassen sich Komplexität und Ambiguität reduzieren. Dadurch können Entscheidungen schneller und präziser getroffen werden. Wissen wird strukturiert und zielgenau verteilt, Abstimmungen vereinfacht und Lernprozesse unterstützt.

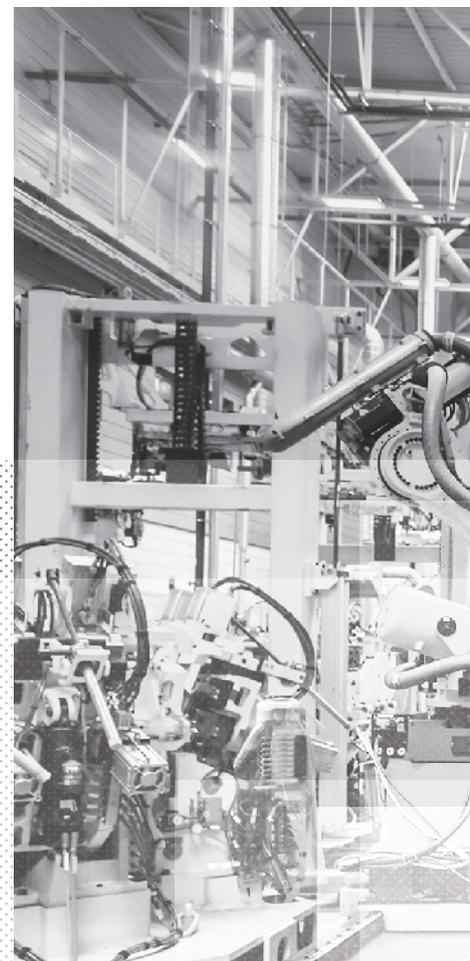
Gleichzeitig verlangen die hohe Geschwindigkeit und Veränderungsdynamik auch nach veränderten Organisationsformen. Agile und dezentrale Strukturen und Kommunikationsplattformen schaffen den Rahmen, um neue Planungs- und Produktionsansätze optimal umzusetzen. Vor allem aber wird eine offene Kommunikations- und Führungskultur zu einem kritischen Faktor: Den Wandel zu erklären, Ängste und Unsicherheiten abzubauen, Motivationspotenziale zu heben und Freiräume für Experimente und Improvisation zu öffnen, wird zu einer zentralen Führungsaufgabe in der Smart Factory.

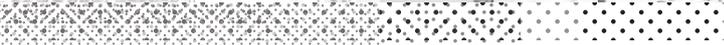
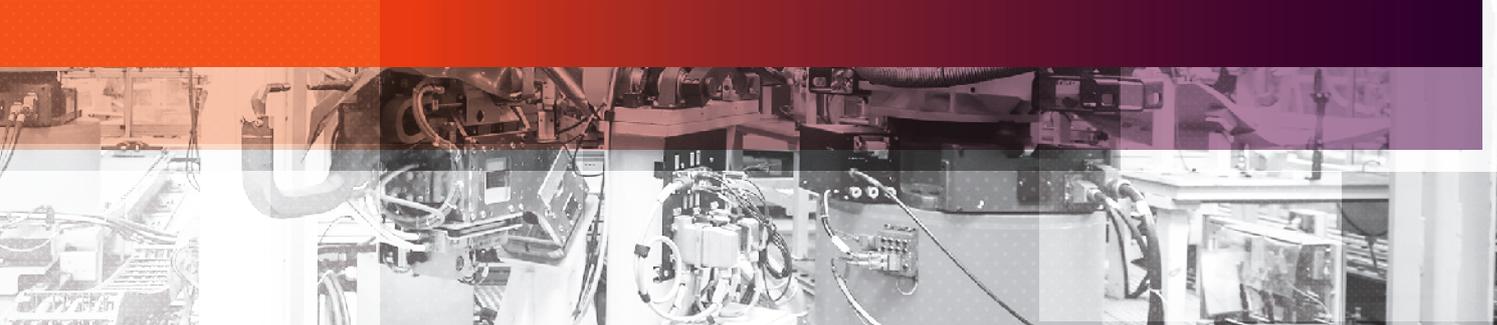
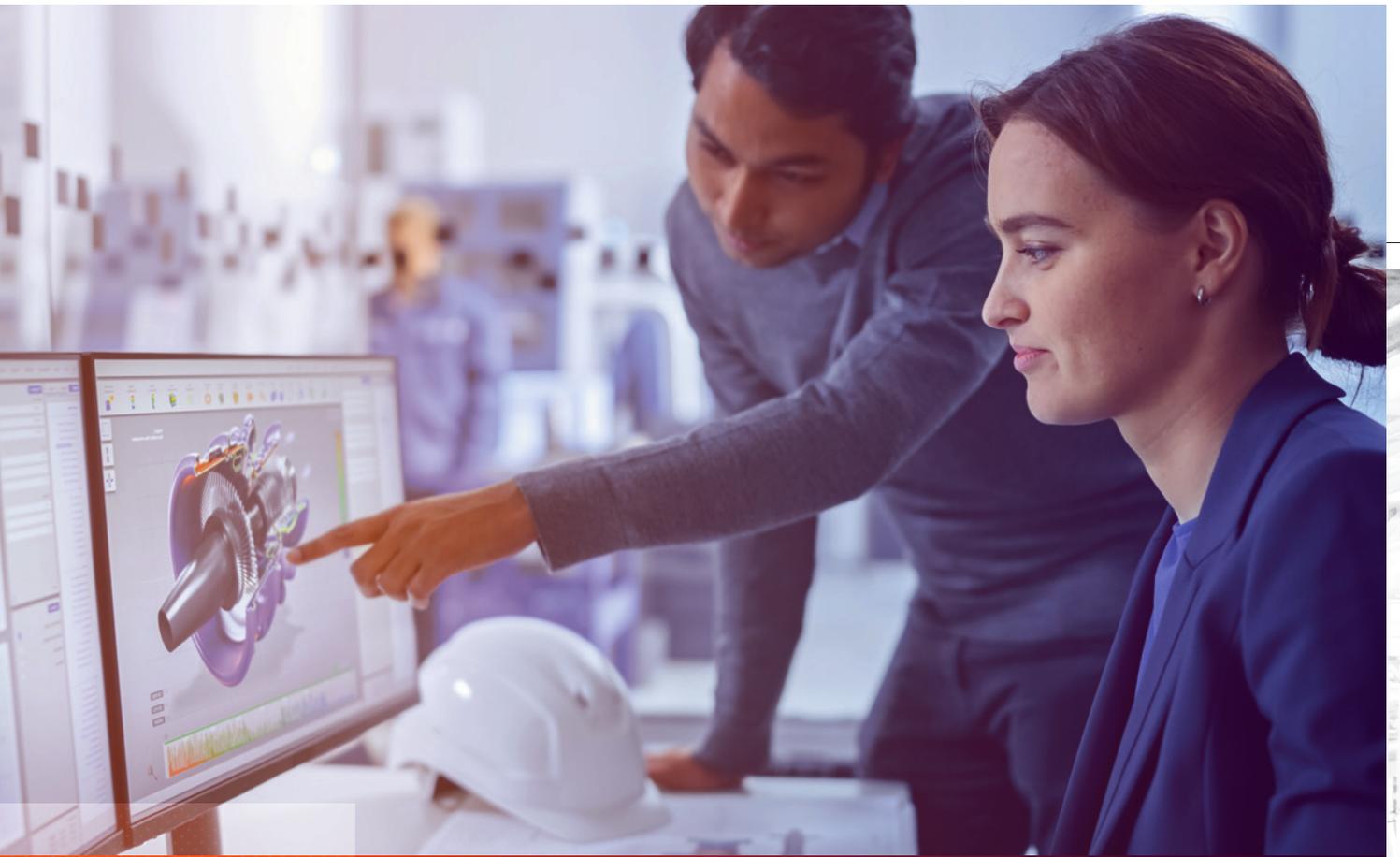
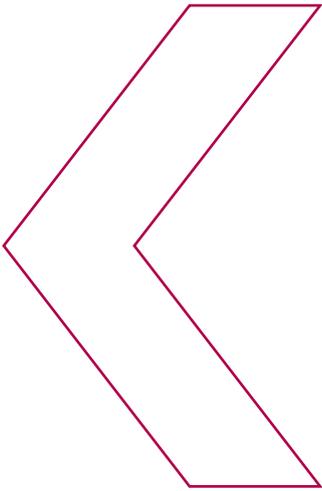
## DER WEG ZUR SMART FACTORY MIT DEN MÄRKTEN MITLAUFEN KÖNNEN

Die Best Practices zeigen, dass eine nachhaltige Transformation hin zu einer Smart Factory ein klares und strukturiertes Vorgehen erfordert, das auf drei Säulen basiert.

So gilt es zunächst Aufmerksamkeit und übergreifendes Commitment für den Wandel zu schaffen. Idealerweise erfolgt das über schnelle, sichtbare und messbare Anfangserfolge und andererseits über die Sicherstellung eines gemeinsamen Grundverständnisses der Themen und Ziele. In der zweiten Phase werden Leuchtturmprojekte in einzelnen Werken realisiert, um einen relevanten Impact auf die Profitabilität des Unternehmens zu demonstrieren und Erfahrungen zu sammeln. Damit sind die Voraussetzungen geschaffen, um schließlich Infrastruktur und Ressourcen für einen umfassenden Roll-out aufzubauen und den erfolgreichen Business Case im gesamten Produktionsnetzwerk zu skalieren.

Die Reise ist an diesem Punkt jedoch nicht abgeschlossen, wie die besonders erfolgreichen Initiativen der letzten Jahre klar vor Augen führen – im Gegenteil. Die Transformation hin zu einer Smart Factory ver setzt Unternehmen in die Lage, mit den Märkten „mitzulaufen“. Die ständige Adaption möglichst effektiv und friktionsfrei zu gestalten wird zu einer industriellen Kernaufgabe und zu einem Differenzierungsmerkmal im Wettbewerb. Es ist deshalb nicht überraschend, dass es gerade die Industrie 4.0-Champions sind, die ihre eigenen Best Practices am schnellsten hinterfragen.





# FÜHRUNG NEU GEDACHT



## DIE DIGITALISIERUNG HILFT UNS, KREATIVITÄTSPOTENZIALE DER MITARBEITENDEN ABZURUFEN

*Jochen Kärcher, Senior Vice President bei Bosch Bleichach, über die Rolle der Führungskraft im digitalen Shopfloor Management*

### Verliert die klassische Überwachungs- und Steuerungsfunktion der Führung an Bedeutung und wie äußert sich dies im Shopfloor Management?

Die Führungsrolle verändert sich stark. Wir sehen derzeit eine Transformation weg von der klassischen Kontrolle hin zu einem Coaching-Prozess. Die Führungskraft begleitet proaktiv den Verbesserungsprozess. Auch deshalb gewinnt die Kommunikation im Shopfloor Management immer mehr an Bedeutung. Die Führungskraft kontrolliert nicht mehr, sondern leitet die Mitarbeitenden im Verbesserungsprozess an und unterstützt. Daher ist es nicht

nur eine Veränderung, sondern vielmehr eine Verbesserung.

Bisher hat die Führungskraft viel zu viel Zeit damit verbracht, die für den Verbesserungsprozess benötigten Daten zusammenzutragen. Für eine erste Analyse sind die Informationen durch die Digitalisierung einfacher zugänglich und deutlich schneller verfügbar. Die ersparte Zeit kann nun für den persönlichen Dialog mit den Mitarbeitenden und für deren Begleitung während des Verbesserungsprozesses genutzt werden. Nicht zuletzt erhöhen wir damit unsere Wettbewerbsfähigkeit, denn die Hauptaufgabe unserer Führungskräfte ist es, die Kreativitäts-

potenziale der Mitarbeitenden abzurufen. Das erreichen wir nur über eine verstärkte Kommunikation, in keinem Fall über eine reduzierte.

### Inwiefern verändern sich die Anforderungen an die Mitarbeitenden im Shopfloor Management?

Die Mitarbeitenden sind nun stärker gefordert, sich und ihre Ideen einzubringen. Hierbei spreche ich von einem positiven Effekt, ausgelöst durch die Qualifikationsprofile unserer Mitarbeitenden, z.B. die duale Ausbildung. Durch interessantere Stellenprofile bieten sich bei den Facharbeiterinnen und Facharbeitern ganz

neue Möglichkeiten, da eine proaktive Mitarbeit erwartet wird. Das erhöht die Wertigkeit der Mitarbeitenden, die quasi unsere erste Verteidigungslinie an der Anlage darstellen.

**In der Smart Factory ist eine intensive Vernetzung über die verschiedenen Abteilungsgrenzen hinweg zentral. Inwiefern verändert das die klassische pyramidale Organisation?**

Das klassische Arbeiten wird weiterhin in einer hierarchischen Struktur sein, denn hier geht es darum, Geschäftsstandards anzubinden. Bei der Veränderung des Geschäftsstandards und der Optimierung von Geschäftsprozessen müssen wir hingegen anders vorgehen. Bisher behindern uns teilweise Abteilungsgrenzen, um entsprechende Effekte zu generieren. Deshalb müssen sich die Arbeitsmodelle verändern. Wir arbeiten stärker funktionsübergreifend in agilen Teams zusammen. Der Fokus liegt weniger auf Kontrolle, sondern vielmehr auf dem darunter liegenden Verbesserungsprozess. Vor allem wenn man Geschäftsprozesse verändern möchte, ist das nur mit funktionsübergreifender Zusammenarbeit umsetzbar.

**Verändert sich die Führungsrolle vor dem Hintergrund einer engeren Zusammenarbeit zwischen OEMs und Zulieferern?**

Das ist eine gute Frage. Zuerst muss man sich die Frage nach dem Zusammenarbeitsmodell von OEM und Zulieferer stellen: Ist dieses eher partnerschaftlich oder eher durch Preise

geprägt? Einige unserer Kunden fokussieren noch stark auf den Kostenaspekt, insbesondere bei Commodity-Geschäften. Insgesamt muss sich sowohl die Zusammenarbeit der Tier-2- und Tier-3-Lieferanten als auch die eines Tier-1-Lieferanten mit einem OEM verändern, denn es ließen sich noch große Potenziale heben. Deshalb verfolgen wir intensiv das Ziel, mit allen unseren Partnern in der Wertschöpfungskette eine partnerschaftliche und vertrauensvolle Zusammenarbeit zu pflegen.

**Zählt die Schaffung dieser Vertrauensbasis zu den wesentlichen Herausforderungen für die Führung?**

Durch die Digitalisierung erkennen wir leicht eine Vielzahl an Problemen, die in der klassischen hierarchischen Meldekette nicht ankommen würde. Die Frage ist, wie man damit umgeht. Wir sehen es so, dass jedes Problem eine Chance zur Verbesserung ist. Allerdings neigt der Mensch bei einer Zunahme an Problemen gelegentlich zur Überforderung. Hier muss der Organisation zugetraut werden, die meisten Probleme selbstständig, also ohne den hierarchischen Weg, zu lösen.

Wichtig ist zudem die Aufgabenpriorisierung: Man darf nicht davon ausgehen, dass jedes Problem unverzüglich in Form eines Abweichungsmanagements bearbeitet werden kann. Ich glaube, an dieser Stelle ist es wichtig festzuhalten, welche Hierarchiestufe im Unternehmen oder welches Führungslevel für welche Probleme verantwortlich ist. Außerdem gilt es,

die Mitarbeitenden noch schneller auf das Thema Problemlösung zu fokussieren. Wettbewerbsveränderungen können wir nur begegnen, indem wir an unserer Wettbewerbsfähigkeit arbeiten. Deshalb müssen die Probleme auch gelöst werden.

**Dann sehen Sie die Rolle der Führung in den Problemlösungsprozessen und weniger in Kontrollaufgaben und Steuerungsaufgaben?**

Das ist die Quintessenz. Wir als Führungskräfte haben nicht den Auftrag, Abweichungen zu erklären, sondern Probleme zu lösen. Dabei müssen wir die Vorteile der Digitalisierung nutzen und den Mitarbeitenden wieder mehr Eigenverantwortung überlassen. Es muss klar definiert sein, wer für welche Art von Kennzahl im Unternehmen verantwortlich ist, damit die Ziele erreicht werden.

„Wir als Führungskräfte haben nicht den Auftrag, Abweichungen zu erklären, sondern Probleme zu lösen.“





TECHNOLOGIEN UND  
ANWENDUNGSSZENARIEN,  
DIE SICH AUF DEM WEG  
ZUR INTELLIGENTEN  
FABRIK BEWÄHRT HABEN.

INDU



**BEST  
PRACTICES  
DER  
INDUSTRIE 4.0**



## DIGITALES SHOPFLOOR MANAGEMENT

Wie kann die Performance eines Automobilkonzerns gesteigert werden? Zunächst muss der Status Quo hinsichtlich der Arbeitsabläufe und Prozesse eruiert werden. Es zeigte sich schnell, dass einige Doppelspurigkeiten in der Kommunikation vorhanden sind. Um eine zentrale Sammelstelle für die Informationsweitergabe zu schaffen, überzeugte ROI-EFESO den Automobilkonzern, eine IoT-Plattform zu errichten. Mittels eines einheitlichen Reportingsystems zeigte sich zeitnah deren Praxistauglichkeit.

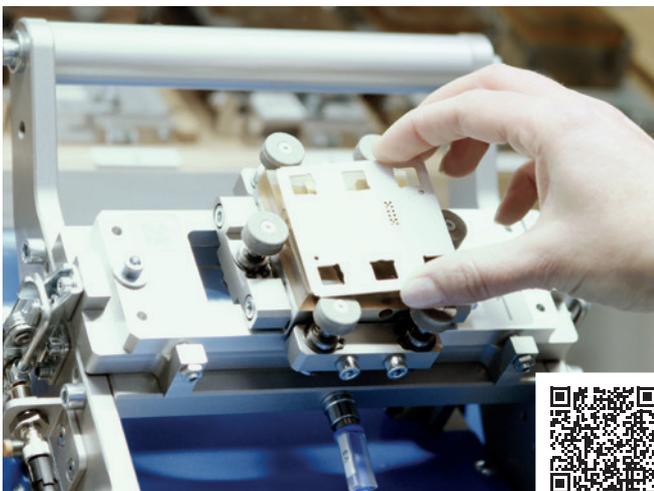
◀ [QR-CODE FUHRT ZUR CASE STUDY](#)



## SMART FACTORY PLANNING

Wo liegen die Potenziale eines Pharma- und Lifescience-Unternehmens zur Digitalisierung? Zuerst eruierte ROI-EFESO den Status Quo mit seinem Smart Factory Scan, indem die für die Digitalisierung relevanten Faktoren eruiert wurden. Dann entwickelte ROI-EFESO Entwicklungsszenarien und Standortstrategien, welche dann in einem nächsten Schritt detaillierter analysiert wurden. Zuletzt ordnete das Projektteam Schwerpunktthemen nach bestimmten Gliederungskriterien ein.

◀ [QR-CODE FUHRT ZUR CASE STUDY](#)



## FABRIK DER ZUKUNFT

Für die Fabrik der Zukunft bedeutet eine Losgröße 1 bzw. eine individuelle Fertigung eine erhöhte Flexibilität und geringe Umrüstzeiten bei unterschiedlichen Produkten. ROI-EFESO hat dazu zuerst eine Bestandsaufnahme gemacht, um zu sehen, welche Elemente zu priorisieren sind. Drei Bereiche stellen dabei das Fundament der Fabrik der Zukunft dar: Ein Maschinenpark und ein Produktionslayout sollen auf das physische Layout überprüft werden. Der Informationsfluss soll darauf hin kontrolliert werden, welche Informationen überhaupt erfasst werden sollen. Und zuletzt soll die Frage nach dem optimalen Produktionssystem der Zukunft gestellt werden.

◀ [QR-CODE FUHRT ZUR CASE STUDY](#)



## TRANSFORMATION DURCH SMART PRODUCTS ENTWICKLUNG

Wie kann ein Serienentwickler seine Smart Products mit einer Disruption vereinbaren? Dieser Aufgabe nahm sich ROI-EFESO an und richtete in seinem Change-Prozess ein Stammteam, ein Ideation Team sowie ein paar Brückenbauer ein. Das Aufeinanderprallen dieser Arbeitskulturen bedeutete ein Zusammenführen der Kompetenzen hin zu validen Prototypen. Sind diese Prototypen erstmal entwickelt, so wird das Team auch wieder aufgelöst. Diese Kombination der Teams bedeutet nicht nur für die Produktentwicklung einen Mehrwert, sondern auch für den Abbau von Silo-Mentalitäten.

◀ [QR-CODE FUHRT ZUR CASE STUDY](#)



## DIGITAL PROCESS TWIN

Ein digitaler Zwilling kann für das bessere Verständnis etwa einer Fertigungsanlage helfen. ROI-EFESO bekam die Aufgabe, die Ausschussrate der hohen Variantenzahl zu senken. Es galt daher zu eruieren, welche Prozessparameter die Performance und das Qualitätsergebnis beeinflussen können. Aufgrund einer gesammelten Datenbasis wurde in einer Cloud-Anwendung ein abbildungstreues Model entwickelt. Dieser „Digital Process Twin“ überwachte den physischen Prozess in Echtzeit und erlaubte ein frühzeitiges Eingreifen auf Basis kritischer Prozessparameter.



◀ QR-CODE FUHRT ZUR CASE STUDY



## AGILE METHODEN IN DER SOFTWAREENTWICKLUNG

Agile Methoden finden auch bei einem Energieversorgungsunternehmen Anwendung. So geht es in erster Linie darum, dass das F&E-Team agiler aufgestellt wird. ROI-EFESO analysierte dazu in einem ersten Schritt den Status Quo seiner Units und Prozesse im F&E-Bereich. Dann wurden die passenden Transformations-Methoden ausgesucht und umgesetzt. Aus diesen Schritten zog ROI-EFESO eine Best-Practice-Prozesslandkarte für die F&E-Abteilung.



◀ QR-CODE FUHRT ZUR CASE STUDY



## ELEKTROMOBILITÄT: NEUE FERTIGUNGSPROZESSE

Für die Automobilbranche sind neue Wege im Bezug auf das autonome Fahren erforderlich. Denn jenes bringt völlig neue Funktionalitäten und Kommunikationswege mit sich. ROI-EFESO untersuchte die Prozesse und Abläufe, indem sie ein neues Konzept hinsichtlich der vorausschauenden Produktion und Qualität lieferten. Auch mithilfe des Einsatzes eines Digital Process Twins ließen sich die ersten erfolgreichen Verifizierungen durchführen.



◀ QR-CODE FUHRT ZUR CASE STUDY



## END-TO-END DIGITALISIERUNG

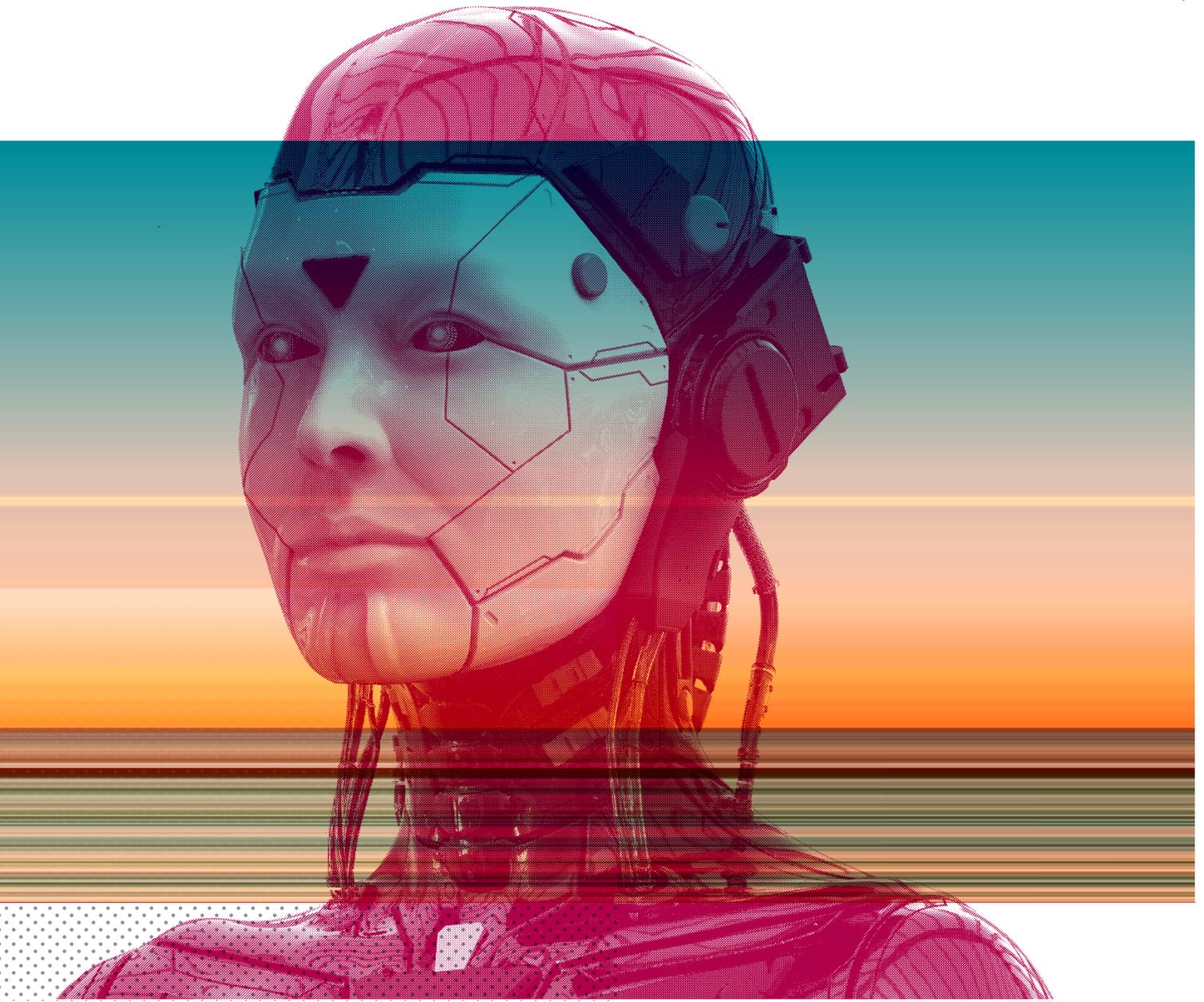
Wenn ein Unternehmen sehr breit aufgestellt ist und jede Marke ihre eigenen Verkaufskanäle besitzt, so gilt es einen einheitlichen End-to-End-Prozess zu gestalten. ROI-EFESO setzte dabei auf zwei Teams – eines war für die Backend-Integration der IT und des ERP-Systems zuständig. Das andere kümmerte sich um den Aufbau eines digitalen Kanals. Dank der hohen Affinität des Unternehmens zu digitalen Tools erleichterte es ROI-EFESO die Prozesse über sämtliche Verkaufskanäle und für alle Marken neu zu strukturieren.



◀ QR-CODE FUHRT ZUR CASE STUDY



**STIMMEN  
ZUR  
HALBZEIT  
SMART  
FACTORY**



ROI-EFESO EXPERTEN ÜBER ERFOLGSFAKTOREN UND HERAUSFORDERUNGEN  
AUF DEM WEG ZUR SMART FACTORY



# ARCHITECTURE DESIGN FÜR DIE DATENWELT



Die größten Herausforderungen beim Umgang mit Daten sind nicht technischer Natur.“



Gernot Schäfer,  
Partner, ROI Management Consulting AG

**Was hat sich in den vergangenen Jahren im Umgang mit Daten in der Smart Factory verändert?**

Der Fokus verlagert sich zunehmend weg von einzelnen Pilotprojekten hin zu ganzheitlichen, durchgängigen Lösungen. Immer mehr Unternehmen gehen an das Thema Analytics planvoll heran, strategisch und konzeptionell – sowohl, was den Blick auf den gesamten Produktionsprozess betrifft als auch mit Blick auf das ganzheitliche Datenmodell einer digitalen Fabrik. Das betrifft auch die Integration in das Gesamtumfeld. Stichwort Architecture Design: Wie bringe ich die Analytics in bestehende Le-

*gacy-Systeme und als Integrationsszenario in die bestehende IT-Lösungswelt ein?*

**Wo bestehen vor diesem Hintergrund derzeit die größten Handlungsbedarfe und Herausforderungen?**

Die größten Herausforderungen sind nicht primär technischer Natur, sondern sie liegen in der Vorgehensweise. Es reicht nicht, die Roadmaps einzelner Anbieter digitaler Lösungen anzuwenden – es braucht einerseits einen breiten, technologieübergreifenden und systematischen Ansatz, um Potenziale zu erkennen. Andererseits aber auch die Besonderheiten der eige-

nen Organisation, die von Standardmodellen und Vorgehensempfehlungen eben nicht abgebildet werden. Folgende Fragen müssen sich die Unternehmen stellen: Wie formuliere ich Anforderungen? Wie definiere ich meine Optionen im Bebauungsplan? Die Vorgehensweise ist oft so, dass man sich auf die Expertise namhafter Anbieter und deren Vorgehensmodelle verlässt.

„Der Ausgangspunkt von Data Analytics Projekten sollte immer die eigene Roadmap, die individuelle Situation und das eigene Setup sein.“

Der Ausgangspunkt sollte immer die eigene Roadmap sein und die individuelle Situation, das eigene Setup.

**In den Produktionslandschaften koexistieren häufig alte und neue Maschinen, die unterschiedliche, teils inkompatible Datensätze produzieren. Wie muss man mit dieser Heterogenität umgehen?**

Die Situation unterschiedlicher Datensätze kennen alle. Sehr viele Unternehmen, mit denen wir im Rahmen unserer Projekte oder im Umfeld des Industrie 4.0 Awards sprechen, haben eine große Bandbreite an Technologien. Die Unternehmen sehen hier typischerweise ihre speziellen Probleme. Diese sind aber meist dieselben. Die Herausforderung ist nicht in erster Linie, ob alte Maschinen Industrie-4.0-fähig sind, auch wenn dieser Aspekt häufig im Fokus steht. Vielmehr besteht die Aufgabe darin, mit Retrofit-Ansätzen die relevanten Daten aus dem Prozess herauszuholen. Dafür sind einige überschaubare Investitionen und klar definierte Schritte im Projekt notwendig.

**Welche Datentypen gibt es zu unterscheiden und wie müssen diese konkret generiert werden?**

Was wir brauchen, sind einmal die strukturierten Metadaten aus dem Produktionsdatenmodell. Das betrifft konkret Produkte, Aufträge, Varianten, Attribute, Chargen sowie Fertigungsaufträge. Das ist die strukturierte Datenwelt, die wir aus den klassischen Business-Applikationen, etwa ERP, BDE und MES, kennen. Auf der nächsten Ebene befinden sich die unstrukturierten Daten. Das sind Maschinen-, Zustands- und Prozessdaten sowie Fertigungsprozessparameter. Dann folgen Daten, die wir generell unter dem Begriff Condition Monitoring zusammenfassen. Dazu zählen Messungen der Temperatur, der Luftfeuchtigkeit oder der Schwingungen. Diese nehmen wir zunächst losgelöst von dem strukturierten, systematischen Produktionsprozess auf. Alle diese Daten zusammen ergeben dann die Basis, man könnte sagen den Rohstoff, für das aufzubauende Datenmodell. Bei manchen Maschinen ist es schwieriger, die Daten zu generieren. Dort sind zum Teil weitere Schritte notwendig. So wird manchmal zusätzliche Sensorik benötigt, um die Daten zu messen und zu erfassen.

**Stellen die teilweise Jahrzehnte alte Maschinen eine Hürde für die fabrikkweite Digitalisierung dar?**

Nein, ein älterer Maschinenpark ist definitiv keine Hürde für die erfolgreiche Umsetzung von Industrie 4.0. Die Praxis zeigt, dass der Aufbau eines integrierten Datenmodells, mit dem man Analytics und Machine Learning erfolgreich betreiben kann, in einigen Wochen möglich ist. Und das gilt auch dann, wenn in einem Werk sowohl neue Anlagen mit speicherprogrammierbarer Steuerung (SPS) vorhanden sind, als auch alte Maschinen. Inzwischen gibt es schon viele praxiserprobte und effektive Ansätze, um ältere Maschinen smart zu machen.

„Ein älterer Maschinenpark ist keine Hürde für die erfolgreiche Umsetzung von Industrie 4.0.“

**Inwiefern spielt der rechtliche und regulatorische Rahmen, etwa das Lieferkettengesetz, für das Datenmanagement in der Smart Factory eine Rolle?**

Die Stichworte sind hier Tracking und Tracing und die Abbildung aller relevanten und nachweisfähigen Produkt- und Prozessdaten durch den digitalen Zwilling. Dabei spielen die rechtlich-regulatorischen Anforderungen, die sich in den Branchen jeweils unterschiedlich niederschlagen, eine wichtige Rolle, z.B. eine ISO-Norm in der Medizintechnik oder eine FDA-Norm in der Pharmabranche. Da sind Unternehmen gefordert, gewisse Regularien einzuhalten. Aber das ist eben nur ein Aspekt des Themas. Denn gleichzeitig sieht die Industrie, dass auch die Nachweisbarkeit und die Prozesstransparenz für die Kunden schnell an Bedeutung gewinnen. Und schließlich geht es auch um die eigene Performance: Bei frühzeitiger Fehler- und Risikoerkennung lassen sich in signifikantem Umfang Kosten einsparen, Prozesszeiten verkürzen und Engpässe vermeiden. Wenn bspw. eine Charge oder eine Serie bereits zur Hälfte produziert ist, wenn man den Fehler erkennt, hat man einen immensen Nachteil einem Wettbewerber gegenüber, der den gleichen Fehler sehr früh erkannt und abgestellt hat. Und natürlich ist hier auch die End-to-End-Perspektive, die Einbindung von Kunden und Lieferanten in der Lieferkette, erfolgskritisch. Genau

darauf zielen die unternehmensübergreifenden Datenmodelle und digitalen Prozessketten ab. Zusammengefasst: Die Regulatorik ist ein wichtiger Treiber für Veränderungen. Aber sie ist bei Weitem nicht der einzige Grund, für Transparenz und Nachweisbarkeit in der Supply Chain zu sorgen.

**Welchen Beitrag leistet ein effektiver Einsatz von Data Analytics zur Steigerung von Resilienz und Flexibilität?**

Einen ganz wesentlichen, wenn man die Lieferkette digital und in Echtzeit abbilden kann. Mit dem Blockchain-Ansatz bspw. kommt hier ein ganz entscheidender Treiber. In Smart Contracts kann ich zwischen den einzelnen Unternehmen im Wertschöpfungsnetzwerk genau das umsetzen. Ein Batch wird als Blockchain-Objekt mit sämtlichen Produktionsdaten, Materialdaten, Produktionsprozessdaten, Qualitätsdaten und Chargenattributen abgebildet. Und das ist exakt die notwendige Basis. Denn resilient und flexibel kann ich nur sein, wenn ich bestimmte Trends früh erkennen, ihre Auswirkungen auf verschiedene Aspekte meiner Produktion dank sauberer Daten klar einschätzen und damit frühzeitig präzise Maßnahmen ergreifen kann.

**Welche Fehler und Missverständnisse im Umgang mit Daten und Data Analytics beobachten Sie besonders häufig?**

Ein großes Missverständnis habe ich bereits erwähnt. Es braucht keine hochmodernen Fertigungsanlagen und eine auf höchstem Industrie-4.0-Niveau realisierte Vernetzung, um Daten zu beschaffen und produktiv einzusetzen. Ein weiteres Missverständnis betrifft das schrittweise Vorgehen, das notwendig ist, um Daten zu modellieren und mit ihnen sinnvoll zu arbeiten. Das wird oft unterschätzt. Es ist nicht so, als könnte man mit einer KI-Lösung alle strukturierten und unstrukturierten Daten per Knopfdruck in die Datenwolke schieben und dort bearbeiten. Datenmodellierung erfordert Thesen und Korrelationsannahmen und eine zum Produktionsprozess passende Logik. Nur dann kann ein Mehrwert entstehen. Und das ist ein Lernprozess, der mehrere Iterationen erfordert.



Es passieren in der Fabrik tagtäglich tausend Dinge, die man nicht standardisieren kann."

# ERFOLGSKILLER DES WANDELS



Prof. Dr. Werner Bick,  
Senior Partner, ROI Management Consulting AG

**Herr Professor Bick, mit Blick auf die letzten fünf Jahre: Was hat sich beim Thema Smart Factory verändert, welche Faktoren haben sich als erfolgskritisch erwiesen?**

*Ich denke, wir befinden uns heute in einer anderen Phase als noch vor fünf Jahren. Damals wollten die Unternehmen vor allem herausfinden, wie relevant für sie Industrie 4.0 ist. Muss überhaupt etwas getan werden? Und wenn ja – welche Bereiche sind es, die Potenziale bieten? Heute ist die strategische Relevanz der Smart Factory in der Industrie flächendeckend angekommen. Im Fokus steht die Herausforderung, die einzelnen Themen angesichts begrenzter Ressourcen zu priorisieren und schnell*

*Ergebnisse zu erzeugen. Ironischerweise liegt hier auch die Gefahr: Denn das beste Rezept, damit überhaupt nichts passiert, ist, sich zu viel vorzunehmen. Ein Projekt beginnt typischerweise mit einem Assessment, aus dem potenzielle Initiativen im Hinblick auf die Smart Factory abgeleitet und in ein Portfolio eingeordnet werden. Ein solches Portfolio wird vielleicht 40 bis 50 potenzielle Initiativen enthalten. Und das Schlimmste, was man machen kann, ist, von den 50 im ersten Schritt gleich mit 30 zu starten. Denn dann wird überhaupt nichts passieren. Wir empfehlen unseren Kunden, mit vielleicht zwei bis drei Initiativen zu beginnen. Die muss man dann aber auch konsequent zum Laufen bringen - und erst, wenn diese Start-*

*projekte weitgehend abgeschlossen sind, überlegen, was als Nächstes kommt.*

**Was ist der Grund, warum dann so häufig anders gehandelt wird, man sich verzettelt und Dinge nicht zu Ende bringt?**

*Nicht selten ist das Top-Management ungeduldig und setzt die Mannschaft unter Druck. Man will schnell starten, schnell Ergebnisse sehen – und davon möglichst viele. An diesem Punkt erweist sich die Unternehmenskultur als ein entscheidender Faktor. In Unternehmen, in denen es nicht Usus ist, der Führung konstruktiv zu widersprechen, wird dann eben ein Aktionsplan gemacht. Dabei*

wissen eigentlich schon viele, dass das zu ambitioniert ist und nicht funktionieren kann. Aber keiner hat den Mut zu sagen, lasst uns doch auf ein oder zwei Dinge konzentrieren. Und es wäre auch abwegig, diesen Mut von den Mitarbeitenden einzufordern. Und so entstehen dann Projekte, die „set up to fail“ sind. Deswegen ist dieses Problem bei Unternehmen, die auf einer kooperativen Basis zusammenarbeiten, wo der Diskurs zur Unternehmenskultur gehört, weit weniger ausgeprägt.

### Sind zu hohe Erwartungen, Druck und Angst also die wichtigsten Gründe für gescheiterte Projekte?

Das ist zumindest ein sehr wichtiger Aspekt. Eine weitere Säule des Nichterfolgs ist, das Thema mit einer zu großen Flughöhe anzugehen. Die Realisierung von Industrie 4.0 hat viel mit Experimenten und Fehlertoleranz zu tun. Man muss bereit sein, sich auch mal zu verrennen, wenn man Neuland betritt. Das eine oder andere wird eben nicht funktionieren. Aber dann weiß man wenigstens, dass es nicht funktioniert. Man muss als Unternehmen den Menschen eine gewisse Freiheit lassen, Dinge auszuprobieren und Erfahrung im Team zu sammeln. Natürlich muss das Ganze am Ende betriebswirtschaftlich funktionieren. Aber den Weg dahin darf man nicht als ein gerades Gleis sehen.

### Nun wird „Trial & Error“ seit Jahren gepredigt, ohne dass man das Gefühl hätte, es würde sich in der Praxis viel bewegen. Wie groß ist die tatsächliche Bereitschaft, nach diesem Prinzip zu handeln?

Es gibt durchaus Unternehmen, die das sehr ernst nehmen. Ein sehr gutes Beispiel ist das BMW-Werk in Regensburg, das 2018 mit dem Industrie 4.0 Award in der Sonderkategorie „Mensch & Kommunikation“ ausgezeichnet wurde. Dort hat man es geschafft, die Mitarbeitenden einzubinden. Man hat ein Lab gegründet, in dem man den Menschen den Spielraum lässt, übrigens nicht nur bei Industrie-4.0-Themen. Da entsteht nicht etwas im Elfenbeinturm, sondern immer ganz nah an den praktischen Erfordernissen des Werks. Und diese Kombination funktioniert. Die Menschen sind sehr engagiert, es gibt über 100 dezentrale Initiativen. Ein Steuergremium trifft gemeinsam Entscheidungen und legt die Prioritäten fest. Das nimmt wiederum den Druck von den einzelnen Mitarbeitenden und passiert nachher auch wirklich etwas.

### Angenommen, die Rahmenbedingungen stimmen, haben die Menschen aber wirklich die Bereitschaft, sich voll einzubringen, entsteht da dann sozusagen der echte „Google-Geist“?

Ja, absolut! Es ist ja nicht so, dass wir in den produzierenden Industrien die Leute nicht hätten, sondern es ist vielmehr so, dass wir sie nicht entsprechend fordern und fördern. Man muss die Möglichkeiten schaffen, damit Menschen sich entfalten können. Und das erfordert - wie bereits gesagt - eine Kultur, die das ganze Thema trägt. Das ist eine Frage des Mindsets. Wenn ich sehr viele hochqualifizierte und vor allen Dingen auch sehr kreative Mitarbeitende habe, dann fällt sowas auf einen fruchtbaren Boden. Was machen denn viele von ihnen abseits des

Arbeitsplatzes? Sie verfolgen eigene Projekte. Da gibt es begnadete Software-Entwickler und Handwerker, die in der Freizeit alles Mögliche machen. Warum also nicht auch im Unternehmen den Rahmen für diese Kreativität schaffen?

### Diese Räume der Kreativität, aber auch viele Kernprozesse in der Fabrik bauen auf starke informelle Kommunikationsnetze. Bleiben sie in der Smart Factory sinnvoll und notwendig?

Ja, zu 100 Prozent! Natürlich sind stabile und standardisierte Prozesse essenziell. Aber es gibt auch eine Vielzahl von Dingen, die tagtäglich in einem Unternehmen passieren, die man nicht standardisieren kann. Die Frage, wenn man über die Smart Factory redet, ist nicht, ob man weiterhin miteinander kommuniziert, sondern wie man die Kommunikation intelligent unterstützen kann.

Ein Beispiel dafür ist das Schichtbuch, das früher physisch geführt wurde und bei Weitem nicht immer und überall gründlich. Das hat dann dazu geführt, dass zwischen den Schichten die Information schlecht gelaufen ist - bis dahin, dass nicht klar war, welcher Auftrag welchen Status hat. Oder eine Maschine hat permanent Störungen gehabt. Die Lösung wurde gefunden, aber nicht an die nächste Schicht kommuniziert. Heute gibt es digitale Schichtbücher, die man so gut einrichten kann, dass der Pflegeaufwand gering ist und die Informationen direkt von den Maschinen und Arbeitsplätzen in eine Cloud fließen und sofort zugänglich sind, vielleicht sogar über eine Smartphone-App. Bei der Schichtübergabe ha-





ben dann alle den gleichen Informationsstand. Ich habe nach wie vor einen intensiven Kommunikationsprozess, der aber einfach deutlich smarter und besser unterstützt ist.

**Neben der informellen Kommunikation ist auch implizites Expertenwissen etwas, das sich beharrlich einer Standardisierung entzieht. Bietet die Smart Factory dafür neue Lösungen?**

Wenn Menschen ihr Erfahrungs- und Expertenwissen als Herrschaftswissen ansehen und nicht bereit sind, dieses Wissen weiterzugeben, scheitert man, egal, welches Werkzeug man verwendet. Das war auch einer der wichtigsten Gründe, warum die Expertensysteme früherer Jahre nicht funktioniert haben. Die Frage ist, warum diese Bereitschaft fehlt. Wenn eine Kultur von Angst geprägt ist, dann braucht man sich nicht zu wundern, dass Wissen für den Mitarbeitenden zur Verteidigungswaffe wird, und sie es nicht teilen wollen. Dies ist dramatisch, weil wir heute ja endlich die technischen Möglichkeiten haben, dieses Wissen auch wirklich global nutzbar zu machen. Weil wir die Kommunikationsplattformen dazu haben, die es früher so nicht gab. Aber man muss Vertrauen und Identifikation erzeugen, damit die Menschen bereit sind, das implizite Wissen strukturiert und dokumentiert dem Unternehmen zur Verfügung zu stellen. In einigen Unternehmen ist es für die Mitarbeitenden selbstverständlich, das Wissen zu teilen. Es gibt heute sehr gute

Beispiele für solche Expertenteams, die auf einer globalen Basis in einem globalen Netzwerk Probleme bearbeiten, mit Wissenswerkzeugen. Aber selbst wenn das alles funktioniert, wird es dennoch immer erfahrene Leute brauchen, weil man manches einfach nicht formalisieren kann. Und auch diese Wertschätzung gegenüber der Erfahrung muss in der Kultur verankert sein.

**Führt der schnelle technologische und gesellschaftliche Wandel nicht zu einem Generation Gap zwischen der Führung und den jungen Mitarbeitern? Spricht man überhaupt noch eine gemeinsame Sprache?**

Abseits der Symbolik sind Managementteams ja nach wie vor recht homogen. Es sind meist nicht mehr ganz so junge Menschen, die durch einen langen klassischen Berufsweg in diese Führungspositionen gekommen sind. Da gibt es sehr aufgeschlossene, sehr agile Leute. Aber dennoch ist es nicht immer einfach, manche Themen zu platzieren. Man braucht also eine vermittelnde Ebene. Menschen, vielleicht Abteilungsleiter, die sowohl in der Lage sind, Botschaften so zu verpacken, dass sie auf einer politischen Ebene ankommen, als auch mit der jungen Mannschaft in einem Innovation Lab zu kommunizieren. Denn ob man diese beiden doch sehr unterschiedlichen Welten immer direkt aufeinander loslassen kann, das bezweifle ich. Und das muss ja auch

nicht sein, wenn es Ebenen gibt, auf denen solche Aktivitäten konsolidiert werden.

**Die Funktion des Schnittstellenmanagers, der kulturell und prozessual in beiden Welten zu Hause ist, wird in der Smart Factory also wichtiger?**

Das ist ein echtes Erfolgskriterium. Man braucht versierte Vermittler zwischen diesen Systemen und Kulturen, soziale Übersetzer, die moderieren und Impulse geben. Die dabei unterstützen, Ideen aus der privaten Lebenswelt der digital affinen Mitarbeitenden aufzugreifen und in das Unternehmen hineinzutragen, und auch dabei helfen, Brücken innerhalb branchenübergreifender Ökosysteme zu bauen. Diese vermittelnde Rolle ist relativ neu. Aber ich glaube, sie wird sich zu einer ganz wesentlichen Funktion im Unternehmen entwickeln.

„Wenn Menschen ihr Erfahrungs- und Expertenwissen als Herrschaftswissen ansehen und nicht bereit sind, dieses Wissen weiterzugeben, scheitert man, egal, welches Werkzeug man verwendet.“

# BLACKBOX ÖFFNEN



Die Digitalisierung schafft Freiräume und stärkt die Wettbewerbsfähigkeit."



Jonas van Thiel,  
Principal, ROI Management Consulting AG

**Betrachten wir das Thema Smart Factory und die Industrie 4.0 im Kontext der Prozessindustrien. Wo sehen Sie hier Handlungsbedarf? Und welche Versprechen kann die Smart Factory in der Prozessindustrie einlösen?**

In der Prozessindustrie finden wir andere Rahmenbedingungen als in der diskreten Fertigung vor. So sind Konnektivität und Prozessüberwachung Standard. Die Abläufe in der Prozessindustrie lassen sich durchaus mit dem Umsetzen eines Kochrezepts vergleichen. Verschiedene Rohstoffe und Vorprodukte werden entweder

sukzessive beigegeben oder in einem Satz zusammengemischt. Dieser Prozess wird durch SCADA-Systeme kontinuierlich überwacht. Die große Herausforderung in der Prozessindustrie liegt nicht darin, solche Systeme einzuführen und zu betreiben, sondern sie mit den Planungsprozessen, den Produktionsabläufen, -freigaben und -kontrollen zu integrieren. Die Konnektivität ist meistens gegeben. Nur wird sie nicht konsequent genutzt, um den Steuerungsprozess zu optimieren und zu vereinfachen. Oft fehlt die Verknüpfung zwischen den nachfolgenden Prozessen sowie zu den Planungsbereichen.

**Welche Schritte sind vor diesem Hintergrund zu tun, um die Produktion wirklich smart zu machen?**

Traceability ist ein entscheidender Aspekt – unabhängig davon, ob Schokolade, Whisky, Kosmetik, oder Medikamente produziert werden. Heute hat man vielfach die Situation, dass die Nachvollziehbarkeit und Kontrolle sich nicht automatisiert und ohne Medienbrüche herstellen lassen. Daten werden nach wie vor häufig von Bildschirmen manuell auf Zettel übernommen und anschließend in ein anderes System übertragen. Die damit verbundenen

Risiken und Ineffizienzen sind umso größer, je dynamischer und kritischer ein Prozess ist. Das SCADA-System beinhaltet eigentlich alle relevanten Informationen. Aber die Schnittstellen bei Prozessen mit vielen Veredelungsstufen und mehreren beteiligten Systemen zerstören die Effizienz. Brüche zwischen Systemwelten sind leider in vielen Werken zu beobachten.

**Warum gibt es auch nach Jahrzehnten keine Lösungen, um die Produktion umfassend und nachhaltig zu integrieren und transparent zu machen?**

Es gibt durchaus Lösungen, etwa das Zusammenspiel von SCADA- und ERP-Systemen. Sie decken aber die Realität in der Fabrik nicht immer ab. Ein Beispiel: Der Mitarbeiter kann zentral hinterlegte Rezepturen automatisiert an der Anlage aufrufen und weiß, welche Materialien verwendet werden. Wenn er exakt nach Plan vorgeht ist das ausreichend. Wenn aber dieser Mitarbeiter über ein umfassendes Erfahrungswissen verfügt, was zum Beispiel bei der Herstellung edler Whisky- oder Rumsorten oft der Fall ist, wird er vielleicht die Rezeptur auf eigene Faust leicht modifizieren. Er schreibt dann vielleicht die Materialnummern auf, welche er hinzugefügt hat. Aber nicht das veränderte Verhältnis. Jemand anderes trägt das dann irgendwann ins System ein – und hat nicht die gesamten Informationen. Die Rückverfolgbarkeit ist nicht gesichert. Generell spielt auch die Tatsache eine Rolle, dass manuelle Prozesse zwar aufwändig und teilweise fehleranfällig, aber eingespielt sind. „Never change a running system“ spielt eine gewisse Rolle. Aber das verändert sich zunehmend, die Vorteile integrierter, automatisierter Ansätze werden immer deutlicher.

**Welche Potenziale bietet die Digitalisierung in der Prozessindustrie über das einzelne Werk hinaus, also mit Blick auf die Supply Chain?**

Die Chancen liegen generell immer an den Schnittstellen in der Wertschöpfungskette. Dort, wo meine Prozesse und die Prozesse des Lieferanten ineinander greifen müssen. An diesen Stellen ist auch eine reibungslose und automatisierte Übergabe der Daten immens wichtig. Vor allem, wenn bestimmte Parameter wie Temperatur und Feuchtigkeit durchgehend und in Echtzeit überwacht werden müssen, aber auch wenn die Rückverfolgbarkeit wirklich lückenlos sein soll. Hier kann durch die Harmonisierung der Datensätze und dem automatisierten Management der Schnittstellen ein großes Potenzial gehoben werden – im Hinblick auf Effizienz, Qualität und Compliance.

**Greifen wir nochmal Ihr Beispiel von der Produktion hochwertiger Spirituosen auf. Die Transparenz, die durch eine vollständige digitale Erfassung von Abläufen entsteht, macht auch implizites Erfahrungswissen explizit. Damit wird die Position eines erfahrenen Destillationsmeisters geschwächt. Birgt diese Entwicklung Konfliktpotenziale und die Gefahr von Wissensverlusten?**

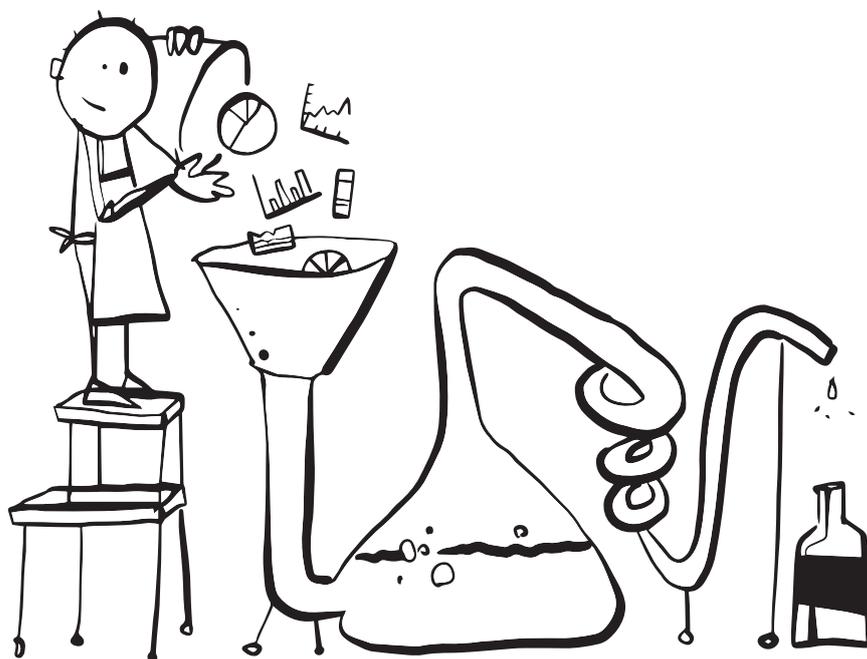
Es kommt darauf an, wie man mit dieser Entwicklung umgeht. Ein Destillationsmeister hat eine hohe Expertise. Er versteht jedoch vielleicht nicht, warum nun plötzlich Prozessparameter hinsichtlich der Produktqualität durch Systeme überwacht und ausgewertet werden sollen.

Denn genau das ist seine Aufgabe – sogar seine Kunst! Er benutzt seine Sinne, um das Produkt zu prüfen. An dieser Stelle ist es wichtig zu zeigen, dass man nicht ersetzen, sondern helfen will. Denn was sind die Ziele der Digitalisierung in der Produktion? Den Prozess stabilisieren, schlechte Qualität vorhersagen, umfassend planen können. Die Daten nutzen, um zu verstehen, wann Abweichungen entstehen. Nicht nur Probleme lösen, sondern die Lösungsprozesse massiv beschleunigen und aus jedem solchen Prozess belastbares, verfügbares Wissen gewinnen, um immer besser und schneller und damit wettbewerbsfähiger zu werden. Man muss dafür sorgen, dass die Mitarbeiter sich auf das System verlassen können, um ihre Zeit, ihre Erfahrung und ihr Talent für hochwertige

Tätigkeiten zu nutzen. Die Digitalisierung entmündigt nicht, sondern schafft kreative Freiräume und macht Unternehmen robuster. Die Herausforderung besteht darin, das auch klar und glaubhaft zu kommunizieren und für jeden Mitarbeiter die Vorteile aufzuzeigen. Das ist schon mit einem tiefgreifenden Wandel des Mindsets verbunden. Und es erfordert von allen Beteiligten viel Vertrauen und Wertschätzung.

**Welchen Impact haben diese Veränderungen, hat die Digitalisierung, in der Prozessindustrie auf die Innovation und beispielsweise auf die Individualisierung von Produkten?**

Die Individualisierung spielt in der Prozessindustrie keine so große Rolle wie in der diskreten Fertigung und ist eher ein Marketingthema. Aber man hat andere Möglichkeiten. So kann man den gesamten Prozess des Destillierens für den Kunden transparent machen, ich kann klar aufzeigen, welche Zutaten verwendet wurden und für den Kunden eine „Produktreise“ gestalten. Man kann die Zeit der Topexperten dafür nutzen, die Qualität kontinuierlich zu verbessern und neue Rezepturen in kreativen, aber datengestützten Prozessen zu entwickeln. Unsere Projekterfahrungen zeigen, dass die Menschen diesen Weg mitgehen. Wir erleben, dass für wirkliche Experten, die für ihren Beruf brennen, nicht das Herrschaftswissen im Vordergrund steht, sondern der Wunsch hervorragende Produkte zu kreieren, auf die sie stolz sein können.





Führungskräfte müssen sich künftig als Enabler ihrer Teams definieren und daraus Motivation und Anerkennung schöpfen."

# DIE KUNST DER INITIAL- ZÜNDUNG



Sebastian Diers,  
Vice President, EFESO Consulting GmbH

## KO-EVOLUTION VON KULTUR, ORGANISATION UND TECHNOLOGIE

**Herr Diers, Veränderungen, auch tiefgreifender Art, hat es immer gegeben. Was ist heute anders, oder warum sprechen wir so viel über Transformation?**

*produziert eine Komplexität, die Entscheidungen und Prognosen enorm schwierig, teils unmöglich macht. Die Geschwindigkeit, in der Informationen global zirkulieren und Ereignisse sich weltweit auswirken, ist sehr hoch. Das ist*

*der zweite Aspekt. Der dritte sind sich massiv verkürzende Zyklen. Technologien, Geschäftsmodelle, Produktlebenszyklen – das führt dazu, dass der Adaptionsdruck in den Unternehmen massiv zunimmt.*

*Wandel ist nicht mehr an einzelne disruptive Events gekoppelt und einzelne technologische oder gesellschaftliche Trends, sondern ist zu einer Konstanten unseres Lebens geworden. Eine iterative Anpassung und*

*ein „natürliches“ Mitwachsen von Unternehmenskultur und Technologie ist nicht mehr möglich. Man muss die Dynamik der Transformation aktiv steuern.*

**Wie können Organisationen mit dieser Dynamik umgehen, die sich ja auch in einer Smart Factory zeigt?**

*Die wesentliche Frage bei einer Transformation ist die nach den Rollen und Verhaltensweisen der Menschen in der Organisation. In der Smart Factory verändern sich ja nicht nur Einzeltätigkeiten, sondern viele Abläufe und Strukturen – und das sehr tiefgreifend. Virtuelle und reale Prozesse verschmelzen, neue Produktionslogiken entstehen, Kundenwünsche müssen hochindividuell und teilweise in Echtzeit erfüllt*

„Ein natürliches Mitwachsen von Unternehmenskultur und Technologie ist nicht mehr möglich. Man muss die Dynamik der Transformation aktiv steuern.“

*Natürlich hat es Phasen dramatischen Wandels immer gegeben. Aber dennoch ist das, was wir heute erleben, anders. Wir haben, erstens, eine extreme Vernetzung auf allen Ebenen. Das*

werden. Auch die Geschäftsmodelle verändern sich – etwa dadurch, dass neue Services und Abrechnungsmethoden entwickelt werden.

Es entstehen auch komplett neue Rollen und Tätigkeiten, beziehungsweise bestehende Rollen müssen neu interpretiert werden. So gibt es beispielsweise Technologien, wie etwa die datenbasierte Problemlösung bei Wartung und Planung, die stark in die täglichen Abläufe integriert sind und diese verändern. Um diesem Veränderungsdruck gerecht zu werden, muss die Zusammenarbeit agiler, flexibler und effektiver werden, Problemlösungen beschleunigen und neue Werkzeuge und Methoden effektiv nutzen. Das betrifft auch das Managementsystem – intensive Kommunikation, Zielplanung und Steuerungsmechanismen über alle Ebenen der Aufbauorganisation hinweg, iterative Verbesserungsprozesse, die Möglichkeiten zur Selbstorganisation und Autonomie einzelner Teams und vieles mehr.

sie muss sehr viel und intensiv kommunizieren und erklären. Für eine echte Transformation genügt nicht die Einführung neuer Technologien. Sie erfordert eine Ko-Evolution von Verhaltensweisen, Prozessen und Strukturen – die Schaffung von Kontexten, in denen die neuen Lösungen auch wirklich Mehrwert stiften können. Dazu zählt auch eine kritische Bewertung der Unternehmenskultur. Wenn man eine Kultur hat, die von starren Prozessen und Hierarchien, geringer Fehlertoleranz und fehlenden Freiräumen geprägt ist, wird es kaum gelingen, die Menschen in der Organisation zu motivieren und auf die Reise mitzunehmen.

Es entsteht eine destruktive Spannung und Diskrepanz, wodurch Führungsverhalten und Management nicht fruchtbar wirken können. Man braucht also ein Big Picture der Transformation, das nicht eindimensional ist, sondern alle relevanten Erfolgsfaktoren verknüpft und von einer klaren Vision geleitet wird. Neben den unternehmerischen Zielen muss dabei auch die Frage diskutiert werden, wie der Wandel so organisiert werden kann, dass

Veränderungssängsten entgegengewirkt wird und die Mitarbeiter Erfolgsergebnisse haben. Gleichzeitig erfordert ein erfolgreicher Wandel ein hohes Involvement und Commitment der Führung. Es ist kein Thema, das sich in Gänze an Experten und Projektteams delegieren lässt und es ist auch kein Thema, das man zaghaft und mit halber Geschwindigkeit steuern kann.

Man muss deshalb dafür Sorge tragen, dass strukturelle und technologische Veränderungen auch durch Verhaltensänderungen auf individueller und organisatorischer Ebene begleitet werden. Sonst können die Innovationen nicht ihr Potenzial entfalten und verursachen stattdessen negative Effekte.

### Welche negativen Effekte meinen Sie und was ist notwendig, um diese zu vermeiden?

Massive Veränderungen erzeugen bei uns zunächst immer Unsicherheit. Im Hinblick auf unsere eigene Rolle und Position, im Hinblick auf die übergeordneten Ziele, den Wert unserer Erfahrung. Es entsteht ein sehr großer Interpretationsbedarf und auch eine Unruhe in der Organisation. Die Unternehmensführung muss hier aktiv werden – sie muss ein klares Zielbild und eine Vision liefern, individuelle Perspektiven eröffnen, die Mitarbeiter aktiv befähigen, ihre veränderten Rollen auszufüllen und tragfähige Prozesse und Strukturen etablieren. Und

### Wie wecken Sie bei Führungsteams die Sensibilität für diese Anforderungen und welches Vorgehen ist generell sinnvoll, um die Transformation richtig anzugehen?

Wir beginnen immer mit einem umfassenden Assessment und zeigen dem Führungsteam auf, was in ihrem Unternehmen erforderlich ist, um eben dieses Big Picture zu erzeugen. Voraussetzung für eine zielführende Konkretisierung der Arbeitsschritte ist eine systematische Kaskadierung dieses strategischen Zielbilds über alle Ebenen und Funktionen hinweg. Im nächsten Schritt konkretisieren wir, auch anhand erfolgreicher Use Cases, die Anforde-

„Erforderlich ist ein Big Picture der Transformation, das nicht eindimensional ist, sondern alle relevanten Erfolgsfaktoren verknüpft und von einer klaren Vision geleitet wird.“

rungen und legen die Arbeitsschritte fest. Dabei bewerten wir auch die Optionen, die sich durch neue Technologien zur Optimierung dieses Prozesses ergeben. Grundsätzlich müssen drei Themenkomplexe beachtet werden.

Die wirkliche Kunst liegt in der Initialzündung, in der Erzeugung des Momentums für den Transformationsprozess: Die Vision klar und einfach kommunizieren, Dringlichkeit vermitteln und eine möglichst hohe Geschlossenheit der Organisation erzeugen. Dafür bedarf es einerseits einer breiten Führungskoalition. Andererseits braucht man Fackelträger und Befürworter auf allen Ebenen des Unternehmens. Zwingend erforderlich ist dabei ein gutes Kommunikationskonzept, um einen intensiven, zielgruppengerechten Dialog zu etablieren. Und man muss dafür sorgen, dass die Blockierer kaltgestellt werden und den Prozess nicht torpedieren.

Ein zweiter Aspekt ist die Teamdynamik. Ich muss die Leute, die in der neuen Arbeitssituation zusammenarbeiten, bewusst zusammensetzen und die richtigen Charaktere zusammenbringen. Um ein schlagkräftiges Team zu haben, reicht es nicht, nur Himmelsstürmer und Draufgänger zu haben. Es braucht in einem Team auch Personen mit einer Bewahrer-Funktion, welche mit unterschiedlichen Blickwinkeln auf Situationen und unterschiedlichen Herangehensweisen auf Situationen arbeiten. Man muss vermitteln, dass zwar niemand perfekt ist – aber ein Team kann das durchaus sein. Darin liegt eine große Motivationskraft.

Schließlich sollte der Fokus auf die Führungskräfte gerichtet werden. Für viele Führungskräfte ist der Umgang mit einer zunehmend autonomen und effektiven Organisation nicht ganz einfach. Führungskräfte brauchen Anerkennung, um in ihrer Rolle aufzugehen. Wenn die Mitarbeiter weniger mit Routineaufgaben und stärker mit eigenständiger Problemlösung befasst sind, fehlen „Anerkennungsressourcen“. Um dem entgegenzuwirken, muss sich auch die Führungsrolle verändern

– von einer fachlichen Führung zur Führung von Menschen. Die Führungskräfte müssen sich künftig weniger als „beschützende“ Problemlöser und stärker als Enabler ihrer Teams definieren und daraus Motivation und Anerkennung schöpfen. Erforderlich ist dabei ein Mix aus intrinsischer und extrinsischer Motivation. So kann das Unternehmen diesen Prozess durch Ziele, Vorgaben oder Rollenerwartungen fördern und auch eine Feedback-Kultur etablieren, die wiederum bestätigend wirkt und in Summe zu einer Kulturveränderung in der Organisation führt.

**Ein Kernelement in der Konzeption der Smart Factory, und generell einer smarten Organisation, ist die möglichst umfassende Transparenz – eine Entwicklung, gegen die es durchaus auch Bedenken gibt.**

Wenn Unternehmen nur die Transparenz erhöhen und die Anforderungen hochschrauben, sind Konflikte vorprogrammiert. Transparenz darf kein Selbstzweck sein, nicht auf Datenobsession reduziert werden und auch nicht dazu führen, dass Mitarbeiter sich ausgeliefert fühlen. Man muss ihnen deshalb das Rüstzeug an die

Hand geben, um mit dem Transparenzzuwachs umzugehen. Dabei geht es um Befähigung, aber auch ganz stark um eine Führungsphilosophie, die über alle Ebenen hinweg eine Fehlerkultur lebt. Erfolgreicher Wandel ist auf Innovation, Improvisation und Kreativität angewiesen. Und damit auf einen differenzierten Umgang mit Fehlern. Wenn es gelingt, eine solche Kultur zu etablieren, wird Transparenz zu einer guten Erfahrung, die in der gesamten Organisation zu mehr Offenheit, Fortschritt und Resilienz führt.

„Wenn es gelingt, eine differenzierte Fehlerkultur zu etablieren, wird Transparenz zu einer guten Erfahrung.“





Tayfun Kaymakci,  
Leiter Learning Campus, ROI Management  
Consulting AG

# BOOTCAMP FÜR DIE SMART FACTORY

## Fit für Industrie 4.0 – praxisbewährte Qualifizierung beim Learning Campus von ROI-EFESO.

**In Ihren Trainings bestehen die Teilnehmer mehrheitlich aus Führungskräften. Wie sehr muss sich die klassische Führungskraft mit Industrie 4.0 und Smart Factory auskennen?**

Das hängt stark vom Aufgabengebiet des Teilnehmers und auch von der strategischen Ausrichtung des Unternehmens beim Thema Industrie 4.0 ab. Je spezifischer das Aufgabengebiet des Teilnehmers ist, desto tiefer ist der Qualifizierungsbedarf in einem bestimmten Thema. Zum Beispiel in der Erhebung, Analyse und Nutzung von Daten. Im Falle einer Produktionsleitung oder Werksleitung muss diese nicht zwangsläufig in jeder Technologie oder bei allen Datennutzungsmodellen vollumfängliches Wissen besitzen. Wichtiger ist es, den Gesamtzusammenhang und Gesamtnutzen einer smarten Fabrik zu kennen und den Weg

dorthin für das Unternehmen definieren zu können. Hier liegt die Stärke unserer Seminare: Auf der einen Seite einen fundierten Überblick zu Industrie 4.0 bis zu einer gewissen Tiefe zu vermitteln, auf der anderen Seite aufzuzeigen, wie die einzelnen Elemente von Industrie 4.0, wie zum Beispiel der Einsatz digitaler Technologien zu Prozessverbesserungen und Effizienzgewinnen in der Fabrik führen. Daher beinhalten viele unserer Seminare auch fallbezogene Simulationen sowie praxisbewährte Anwendungsbeispiele aus der Industrie. Hier kann man sehr schön sehen, welchen Mehrwert die Technologien ganz konkret in der Fabrik bringen, sowohl für die Mitarbeiter als auch für das gesamte Unternehmen. Dies hilft den Führungskräften, ein Gefühl dafür zu bekommen, was die passenden Technologien, und der richtige Industrie 4.0 Ansatz für das Unternehmen sein können.

**ROI-EFESO führt bereits seit mehreren Jahren Trainings rund um Industrie 4.0 durch. Wie haben sich das Vorwissen der Teilnehmer, die Ausgangssituationen und Fragen verändert?**

In der Breite lässt sich beobachten, dass der Trainingsbedarf nach wie vor sehr groß ist. Man darf nicht vergessen, wie neu das Thema für die Unternehmen ist, auch wenn Industrie 4.0 immer stärker in den Fokus gerät. Es gibt nach wie vor kein flächendeckendes Vorwissen und auch noch nicht viele konkrete Erfahrungen. Auch die Ausgangssituation ist im Prinzip ähnlich. Die Teilnehmer haben häufig gewisses Know-how über einzelne Technologien gesammelt, auch aus der Bearbeitung konkreter Problemstellungen in ihren Unternehmen. Sensortechnik und smarte Robotik sind dafür ganz gute Beispiele. Was aber meistens fehlt, ist ein

übergeordneter Blick auf das Thema Industrie 4.0, eine Gesamtvision dafür, wie Industrie 4.0 das Unternehmen, oder den eigenen Verantwortungsbereich verändern und voranbringen kann. Eine solche Vision zu entwickeln ist anspruchsvoll, es erfordert ein breites und vernetztes Wissen.

### Was ist notwendig, um die Umsetzung von Industrie 4.0 Strategien erfolgreich zu machen?

Nehmen wir als Beispiel die Situation einer Werksleitung. Sie weiß zwar, welche Initiativen in der Fabrik vorangetrieben werden sollten. Aber wenn etwa ein neuer Cloud-Anbieter ins Spiel kommt, verursacht das Unsicherheiten und Anpassungsbedarfe bei der Roadmap. Es kann innerhalb jeder Organisationsebene geschehen, dass ein neues Tool, ein neues System eingeführt wird und vorher geplante Digitalisierungsinitiativen nicht mehr wie geplant umsetzbar sind.

Daher ist es unerlässlich, dass bei Industrie 4.0 Projekten mehrere Disziplinen und Fachbereiche kooperieren und sich über geplante Aktivitäten regelmäßig und vor allem kurzzyklisch abstimmen. Schließlich geht es bei solchen Projekten auch immer um Investitionen und Mitarbeiterkapazitäten.

Ein praxisbewährter Ansatz ist, die eigentlichen Handlungsfelder von Industrie 4.0 für das eigene Unternehmen zu bestimmen. Inwieweit möchte man die Digitalisierung innerhalb der Fabrik ausbauen? Welches Zielbild leitet sich aus der digitalen Vernetzung mit Kunden und Lieferanten ab? Und was bedeutet das für die nachgelagerte Architektur? Das ist also ein Prozess, der dabei hilft, das Thema Industrie 4.0 schrittweise im Unternehmen voranzutreiben und gibt somit dann auch den Führungskräften sowie allen auf dem Shopfloor agie-

renden Mitarbeitern die nötige Sicherheit, die Aufgabenpakete in der richtigen Reihenfolge zielgerichtet umzusetzen.

### Ist gerade für diesen Austausch das digitale Shopfloor Management nicht kontraproduktiv? Geht durch die Automatisierung nicht ein Stück weit die Kommunikation zwischen Mitarbeitern und Linien-Verantwortlichen verloren?

Im Gegenteil. In der Lean-Philosophie ist das Shopfloor Management ein Führungs- und Kommunikationsinstrument und soll vor allem die Problemlösekompetenz der Mitarbeiter erhöhen. Kommunikation beinhaltet in diesem Kontext, dass sich Menschen regelmäßig treffen und gezielt austauschen. Und das sollte man aus meiner Sicht durch keine Technologie der Welt in dieser Form ersetzen. Das digitale Shopfloor Management ist eine wertvolle unterstützende Komponente von regelmäßigen Team-Meetings auf dem Shopfloor, um Probleme zu besprechen und sich über Problemursachen und Lösungsansätze im Sinne eines PDCA-Zyklus auszutauschen. Die Digitalisierung kann hierbei eine Unterstützung bei der Erkennung und Behebung von Problemursachen leisten, zum Beispiel bei einem Maschinenausfall. Trotzdem muss dann diskutiert werden, warum das passiert ist. Dies hat den großen Vorteil, dass Erfahrungswerte miteinander geteilt werden und dadurch ein gemeinsamer Lernprozess stattfindet.

Gesammelte Daten über die Maschine und deren Historie, welche im Rahmen von digitalem Shopfloor Management erfasst werden, können wiederum die Mitarbeiter in der Fehlerfindung und -behebung unterstützen. Wird eine Problemhistorie hinterlegt, kann man künftig bei ähnlichen Problemen an anderen Stellen im Werk davon profitieren. Ein Vorteil liegt auch in der Zeitersparnis. Diese schafft wiederum

Raum für mehr Produktivität. Somit können die Möglichkeiten der Digitalisierung das Shopfloor Management noch leistungsstärker machen, sofern es richtig genutzt wird.

### Für wie gerechtfertigt halten Sie das häufig prognostizierte Verschwinden bestimmter Rollen und Funktionen in der Fabrik durch die Digitalisierung?

Im Fabrikalltag gibt es sehr unterschiedliche und vielschichtige Prozesse und Aufgabenbereiche. Deshalb ist es richtiger, über das Ersetzen bestimmter Tätigkeiten und die Assistenz bei anderen Tätigkeiten zu sprechen und nicht vom Verschwinden ganzer Rollen oder Berufsbilder. Die Technologien, die heute im Kontext von Industrie 4.0 in der Fabrik überwiegend zum Einsatz kommen, unterstützen den Menschen im Arbeitsprozess beispielsweise in Form von digitalen Assistenzsystemen. Überall dort, wo komplexere Aufgaben zu bewältigen sind, ist aber der Mensch gefragt. Kommt es beispielsweise zu einem plötzlichen Anlagenausfall oder zu fehlerhaft produzierenden Produkten, ist es die Aufgabe der verantwortlichen Personen, die Fehlerbehebung und Ursachenanalyse vorzunehmen. Daten können in solchen kritischen, dynamischen und komplexen Situationen helfen, ein klares Bild zu gewinnen – aber nicht, das menschliche Urteil ersetzen.

Somit liegt die Aufgabe, fehlerfreie und robuste Prozesse in der Fabrik zu gewährleisten, weiterhin bei den Menschen. Die zunehmende Digitalisierung in der Fabrik macht es allerdings erforderlich, sich neue Kompetenzen anzueignen und sich stärker mit den Technologien zu beschäftigen, da diese die Arbeitsprozesse und die Form der Zusammenarbeit verändern. Zudem zeichnet sich ab, dass im Zuge der Digitalisierung neue Rollen und Berufsbilder in den Unternehmen entstehen, worauf wir die Teilnehmer bei unseren Seminaren auch sensibilisieren.



# *building industrial future*

Als Experte für Forschung und Entwicklung, Produktion und Industrie 4.0 unterstützt ROI-EFESO Industrieunternehmen darin, ihre Produkte, Technologien und Produktionsnetzwerke zu optimieren und die Potenziale der Digitalisierung für effizientere Prozesse und intelligente Produkte zu nutzen. Operative Exzellenz und quantitative, nachhaltig wirksame Ergebnisse sind dabei die Ziele, an denen ROI-EFESO sich messen lässt. Für ihre stark umsetzungsorientierten Projekte erhielt ROI-EFESO mehrere wichtige Auszeichnungen wie die Siegel „Beste Berater“ von „brand eins“ sowie „Best of Consulting“ der „WirtschaftsWoche“ und belegt Top-Platzierungen in der Studie „Hidden Champions des Beratungsmarktes“ der WGBM.

Um den Themenkomplex Industrie 4.0 greifbar und in der Unternehmenspraxis effektiv nutzbar zu machen, betreibt ROI-EFESO eine Industrie-4.0-Lernfabrik, in der technologische Grundlagen und Prinzipien der Digitalisierung mit dem Lean-Production-Ansatz kombiniert und praxisnah vermittelt werden. Mit dem „Industrie 4.0 Award“ zeichnet ROI-EFESO darüber hinaus wegweisende Projekte aus der Industrie-4.0-Praxis aus. Der Preis wird in Deutschland seit 2013 vergeben, in China seit 2017. 1999 gegründet, beschäftigt ROI-EFESO rund 500 Mitarbeiter an 30 Standorten weltweit. Das Spektrum der Kunden reicht von renommierten mittelständischen Unternehmen bis hin zu DAX-Konzernen.

#### **IMPRESSUM**

V. i. S. d. P.: Hans-Georg Scheibe | ROI Management Consulting AG | Infanteriestraße 11 | D-80797 München  
Tel. +49 (0)89 121590-0 | E-Mail: kontakt@roi.de | Vorstand: Michael Jung, Hans-Georg Scheibe  
Grafik-/Bildrechte: Soweit nicht anders vermerkt, liegen die Bildrechte bei der ROI Management Consulting AG  
und den einzelnen Autoren, Shutterstock sowie AdobeStock.  
© ROI Management Consulting AG

