

ingenics

magazíne



Fabrik der Zukunft

Fabrik ohne Licht
Realität oder Vision?

Seite 06

Heute abbilden. Morgen steuern.
Warum der Digitale Zwilling für die Fabrik der Zukunft unverzichtbar ist.

Seite 12

Flexibilität ist Trumpf
5 Thesen zur Produktion der Zukunft.

Seite 26

Edi- torial



Manfred Loistl
CHRO, Ingenics AG

Liebe Leserinnen, liebe Leser,

in der finalen Phase zur Erstellung der vorliegenden Ausgabe des „Ingenics Magazine“ haben sich die weltweiten Ereignisse nahezu täglich überschlagen. Die Corona-Pandemie hat von jetzt auf gleich nahezu alles verändert. Die Auswirkungen auf die globale Wirtschaft sind noch lange nicht abzusehen.

Auch wir haben mit Blick auf die weltweiten Ereignisse die Themen der aktuellen Ausgabe nochmals kritisch hinterfragt. Und wir sind zu dem Ergebnis gekommen, dass wir bei aller Dynamik in diesen Tagen verhalten positiv in die Zukunft schauen müssen. Erfahren Sie, wie die „Fabrik der Zukunft“ aussehen kann, was Unternehmen auf dem Weg dorthin beachten sollten und warum der Mensch auch weiterhin eine zentrale Rolle spielen wird.

Das „Ingenics Magazine“ möchte neue Impulse zu aktuellen Themen, wie Digitalisierung, Produktion und Logistik, setzen. Wir würden uns freuen, wenn wir gerade in diesen Zeiten zum Nachdenken, Umdenken und Weiterdenken anregen.

Ich wünsche Ihnen eine informative Lektüre und einen spannenden Austausch mit Ihren Kolleginnen und Kollegen sowie Geschäftspartnerinnen und Geschäftspartnern oder mit uns.

Herzlichst

Manfred Loistl

INHALT

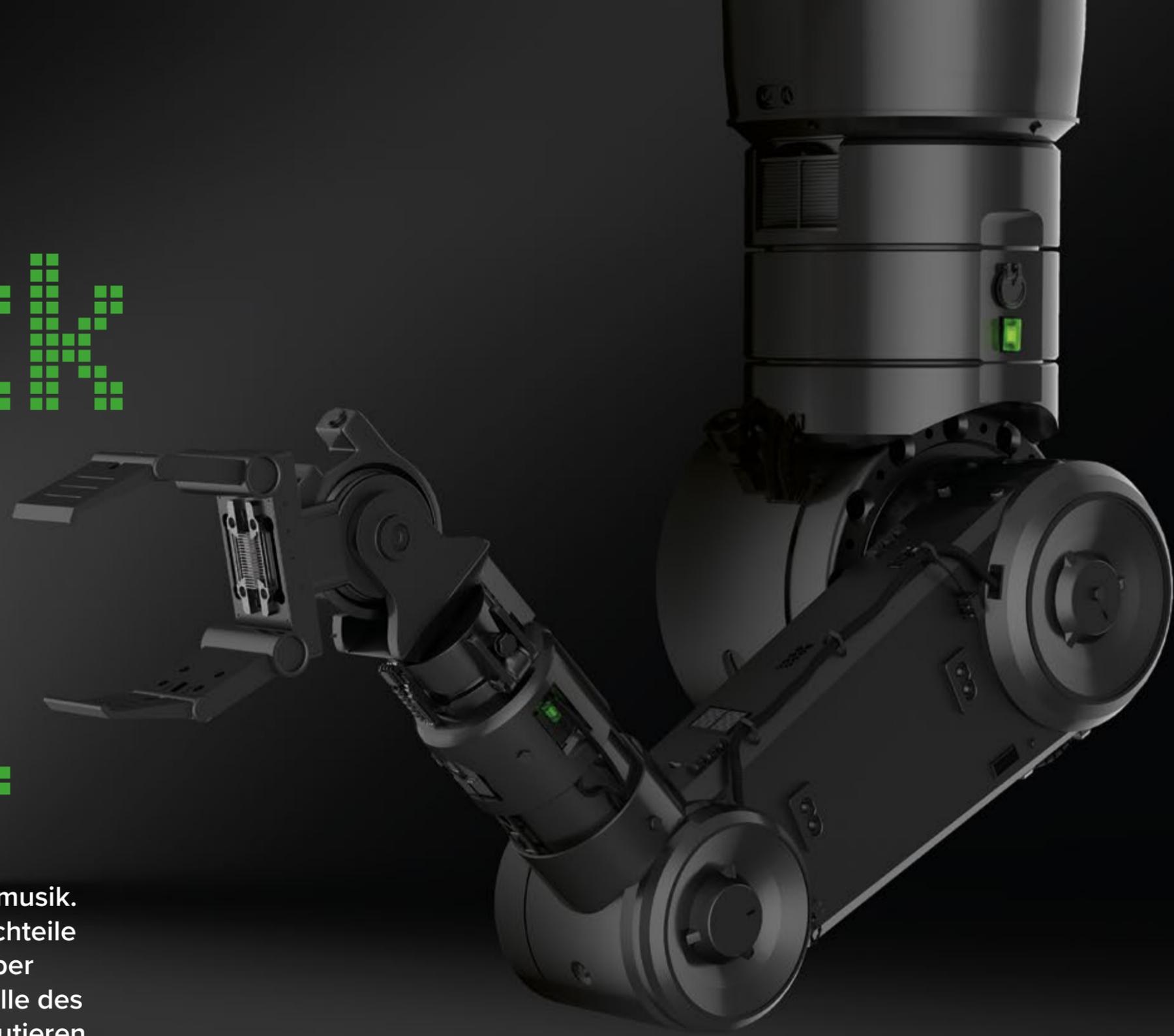
- 06 Fabrik ohne Licht**
Realität oder Vision? Ein Interview mit Andreas Hoberg, CSO Ingenics AG, und Manfred Loistl, CHRO Ingenics AG.
- 12 Heute abbilden. Morgen steuern.**
Warum der Digitale Zwilling für die Fabrik der Zukunft unverzichtbar ist. Ein Gastbeitrag von Mathias Stach, Geschäftsführer ASCon Systems GmbH.
- 14 „Roboter können den Menschen nicht ersetzen“**
Wie sich die Anforderungen an den Menschen verändern. Ein Interview mit Ralf Winkelmann, Geschäftsführer FANUC Deutschland GmbH.
- 16 Hype or Hope?**
Was bringt uns eine menschenleere Fabrik? Experten bewerten aktuelle Entwicklungen in der Logistik und Produktion.
- 18 Auf die Plätze, fertig, smart?**
Warum die Entstehung einer intelligenten Fabrik in vier Stufen erfolgen sollte.
- 26 Flexibilität ist Trumpf**
Fünf Thesen zur Produktion der Zukunft zum Nachdenken, Umdenken und Weiterdenken.
- 30 Bagger marsch**
Warum ZEISS beim Neubau des High-Tech-Standortes Jena auf eine effiziente Vernetzung von Produktion und Logistik setzt. Ein Interview mit Marc Weimann, Gesamtprojektleiter der ZEISS AG.

- 32 Grenzen der Digitalisierung durchbrechen**
Mit dem Trichtermodell den Status quo ermitteln und die Umsetzung von Projekten richtig einschätzen.
- 36 Und wie weit wollen SIE gehen?**
Mensch-Roboter-Kollaboration als Zwischenschritt zur „Fabrik ohne Licht“.
- 40 Digitale Assistenten im Office 4.0**
Mit Robotic Process Automation (RPA) die administrativen Prozesse automatisieren.

- 43 Klarer Mehrwert für Kunden und Partner**
Ingenics unterstreicht Automotive-Kompetenz und treibt Informationssicherheit mit TISAX-Zertifizierung weiter voran.
- 44 Wie von Geisterhand**
Automatische Kommissionierung in der Produktionslogistik.
- 47 Impressum**



Fabrik ohne Licht



Noch ist die Fabrik ohne Licht Zukunftsmusik. Oder doch nicht? Über die Vor- und Nachteile einer vollautomatisierten Produktion, über Innovationsvorsprünge und über die Rolle des Menschen in der Fabrik ohne Licht diskutieren Andreas Hoberg, CSO Ingenics AG, und Manfred Loistl, CHRO Ingenics AG, im Interview.



Ist die Fabrik ohne Licht bald Realität oder eine Vision?

Loistl: Derzeit gibt es, zumindest nach unserem Wissenstand, genau eine „Fabrik ohne Licht“, und zwar in Japan. Die „Fabrik ohne Licht“, also die Fabrik ganz ohne Menschen, ist zwar aus technischer Sicht das maximal Mögliche, aber auf absehbare Zeit noch kein realistisches Bild. Unternehmen müssen hinterfragen, ob das für sie die richtige Lösung ist. Für mich ist die Fabrik ohne Licht ganz klar das oberste Ziel, aber es wird viele individuelle Wege dorthin geben. Und wir müssen uns die Frage stellen, was es mit dem jeweiligen Unternehmen, der Region und vor allem mit dem Menschen macht. Das ist sehr komplex.

Hoberg: Aus meiner Sicht muss sich jedes produzierende Unternehmen zumindest gedanklich mit dem Thema beschäftigen – je schneller, desto besser. Und dabei kommen unterschiedliche Faktoren ins Spiel. Ein Alleinstellungsmerkmal oder Einflüsse von außen spielen hier eine große Rolle. Eine vollautomatisierte Produktion kann durchaus ja auch dazu beitragen, bei den Themen Losgröße, Personalstruktur, Demografie, Qualität, Produktkomplexität neue Lösungen zu finden.

Ist das denn für alle Unternehmen das Thema der Zukunft?

Loistl: Für Unternehmen, die ein Alleinstellungsmerkmal in ihrem Markt haben, ist das erst mal kein Muss. Es wäre vielmehr eine Zusatzleistung, um noch effizienter zu werden und eine Fähigkeit zu erwerben, die bei zukünftigen, eventuell gravierenden Marktveränderungen zur Existenzsicherung beiträgt. Hier fehlt einfach der wirtschaftliche Druck beziehungsweise schlichtweg die Notwendigkeit.

Hoberg: Da halte ich ganz klar dagegen. Unternehmen sollten sich zuallererst mit drei Aspekten beschäftigen: Was ist das entsprechende Alleinstellungsmerkmal? Was hat Relevanz beziehungsweise auf was konzentriere ich mich? Und welche Faktoren treiben mich an? Unternehmen mit Fachkräftemangel haben hier beispielsweise einen hochrelevanten Faktor. Und genau das zeigt ja auch die Position von Manfred Braun von der Unternehmensgruppe Braun ganz klar, der sich dazu in dieser Ausgabe auch deutlich positioniert. Aber wir sollten innerhalb der Branchen unterscheiden. Auf der unteren Prioritätenliste aufgrund von Technik und Produkten sehe ich sicherlich den deutschen Maschinenbau. Ein Zulieferer im Automobilbereich, der international operiert, muss sich hingegen viel früher damit beschäftigen.

Ist die Fabrik ohne Licht wirklich das technisch Maximale oder eine provokative Zuspitzung der zunehmenden Digitalisierung?

Hoberg: Das ist überhaupt nicht provokativ. Die Fabrik ohne Licht wird kommen, das ist kein Buzzword. Wir müssen uns damit beschäftigen. Das ist ganz klar. Der Faktor Austauschbarkeit bestimmt letzten Endes den Grad der Automatisierung.

Loistl: Wir müssen aufpassen, dass wir hier sehr wohl unterscheiden. Fabrik als reine Fabrikhalle oder vielmehr als Produktionsprozess. „Fabrik ohne Licht“ meint ja vor allem den vollautomatisierten Produktionsprozess, wo kein Licht mehr benötigt wird, weil die Produktion so vollautomatisiert ist. Aber, und das wird gerne vergessen, der Mensch ist als Systemgestalter und -betreiber noch voll im Spiel.

„... es wird viele individuelle Wege dorthin geben.“

„Die Fabrik ohne Licht wird kommen, das ist kein Buzzword.“

Wie sollten Unternehmen denn diesbezüglich vorgehen? Oder anders gefragt: Was raten Sie Ihren Kunden in diesem Zusammenhang?

Hoberg: Unternehmen sollten stringent und radikal an die Vollautomatisierung ihrer Produktion herangehen, denn nur so kann das Maximum herausgeholt werden. Der Gewöhnungszustand ist derzeit bei vielen Unternehmen einfach noch zu groß oder es fehlt auch an Vorstellungskraft. Wir müssen da viel aktiver und stringenter werden. Aus meiner Sicht wird aktuell nicht genug Potenzial damit gehoben, obwohl viele Faktoren schon dafür sprechen, sich aktiv damit zu beschäftigen. Wichtig ist, dass wir den Innovationsgrad auch nicht aus den Augen verlieren dürfen. Das erfordert einen Sprung, den man aber nicht in mehreren kleinen Schritten machen kann.

Loistl: Das sehe ich etwas anders. Wir brauchen nicht einen Sprung, sondern eine strategische Herangehensweise. Unternehmen sollten hier einen Generalbebauungsplan haben, um zu definieren, welche marktwirtschaftlichen Möglichkeiten ihnen überhaupt zur Verfügung stehen. Denn die Frage nach den Kosten wird sich jedes Unternehmen stellen müssen.



Ist es für mittelständische Unternehmen realistisch, solche Maximalforderungen aufzustellen?

Hoberg: Die Fabrik ohne Licht sollte ein grundsätzliches Ziel sein, also eine Maxime, die Bestehendes hinterfragt und das Unternehmen auf alle Fälle nach vorne bringt. Und das ist auch beziehungsweise gerade für den Mittelstand wichtig. Wenn mittelständische Unternehmen hier nicht mutig vorgehen, werden sie über kurz oder lang nicht mehr wettbewerbsfähig bleiben.

Wo bleibt der Mensch in der „Fabrik ohne Licht“?

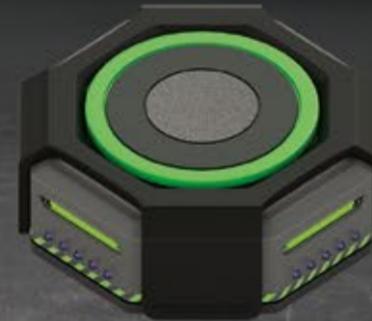
Loistl: Fakt ist, dass es dem Menschen mit technischen Entwicklungen immer besser geht. Das hat die Historie eindrucksvoll gezeigt. Auch die Rolle des Menschen in der Fabrik wird sich in den nächsten Jahren ganz klar weiterentwickeln. Weg von belastenden Routinearbeiten hin zur Rolle des Systemgestalters, der Prozesse definiert sowie deren technische und digitale Umsetzung sicherstellt, oder zur Rolle des Systembetreibers, der Prozesse überwacht und über die von Systemen vorgeschlagenen Handlungsalternativen entscheidet. Vollautomatisierte Maschinen werden den Menschen nicht komplett aus der Produktion verdrängen. Wir müssen uns immer wieder klarmachen, dass es hier um ein hochkomplexes Zusammenspiel zwischen Mensch, Digitalisierung und Automatisierung geht.

Hoberg: Das sehe ich genauso. Allerdings dürfen wir nicht vergessen, dass Effizienzaspekte den Bedürfnissen eines Arbeitnehmers maximal konträr gegenüberstehen. Und genau dieser Konflikt wird sich in den Unternehmen immer mehr aufbauen. Also gilt es zu hinterfragen, wann ich mich diesem Thema und vor allem mit welchen Konsequenzen stelle. Unternehmen müssen genau das kritisch hinterfragen und nicht abwarten, bis es bereits zum neuen Standard geworden ist. Also disruptiv denken und handeln.

Geht es dem Menschen in der Fabrik der Zukunft besser oder schlechter?

Loistl: Rückblickend über alle technologischen Entwicklungsphasen der Menschheit, haben diese immer messbar zu mehr materiellem Wohlstand, mehr Freizeit und letztendlich zu einer höheren Lebenserwartung beigetragen. Es bleibt jedoch festzuhalten, dass jede Veränderung auch ihre Herausforderungen mit sich bringt. Beispielsweise hat die Industrialisierung mit vielen Arbeitsplätzen für angelernte Mitarbeitende zwangsläufig höhere Anforderungen an den Arbeitsschutz gestellt, um Schaden von den Mitarbeitenden in den Industriebetrieben abzuwenden.

„Die Fabrik ohne Licht sollte ein grundsätzliches Ziel sein.“



„Vollautomatisierte Maschinen werden den Menschen nicht komplett aus der Produktion verdrängen.“

Toyota setzt gezielt wieder mehr Menschen ein. Hinken wir bei der Diskussion hinterher?

Hoberg: Aus meiner Sicht ein klares Nein. Die Frage ist doch vielmehr: Welchen Mehrwert möchte Toyota damit erreichen? Toyota geht damit zurück zu seinem alten Standard. Aber das heißt nicht, dass das auch für andere Unternehmen zutrifft. Die Produktion in Japan ist sehr stark durch Arbeitsroutinen geprägt. Funktioniert die eine nicht mehr, kommt die nächste Routine. Damit wird aber kein neuer Systemstandard geschaffen.

Loistl: Wir können auch sagen, dass Toyota jetzt Systemgestalter einsetzt. Aber damit wird das Gesamtsystem nicht obsolet. Es kann vielmehr als Konsequenz in der Ausgestaltung des Innovationspotenzials gesehen werden. Aus meiner Sicht ist das also auch überhaupt kein Widerspruch.

Was genau sollten Unternehmen jetzt tun?

Loistl: Ich denke, dass wir im Zuge der fortschreitenden Digitalisierung gesellschaftliche Denk- und Diskussionsprozesse brauchen, um Positionen und Entwicklungen abzuwägen, Meinungen auszutauschen und nicht zuletzt auch Grundlagen und Rahmenbedingungen für eine Gemeinwohlökonomie auf den Weg bringen zu können. Die gesellschaftlichen Veränderungen im Umgang mit der Digitalen Transformation sind ja bereits in vollem Gange, nicht zuletzt auch durch Forderungen der Mitarbeitenden.

Hoberg: Gesellschaftliche Diskussionen sind gut und schön. Aber das kostet enorm viel Zeit. Und die haben wir nicht. Mir geht das Ganze viel zu langsam, denn wir verspielen damit unseren Innovationsvorsprung in vielen Bereichen. Wir beobachten große Unterschiede in den einzelnen Branchen. Im Maschinenbau wird sehr viel umgesetzt – keine Frage. Aber andere Branchen sind da weit zurückhaltender und da wäre dringender Handlungsbedarf. Wir verspielen damit unseren Innovationsvorsprung, den wir über Jahre besonders in Deutschland aufgebaut haben. Also ganz klares Credo: nicht weiter abwarten, sondern umsetzen. ■

Heute abbilden. Morgen steuern.



Mathias Stach

Warum der Digitale Zwilling für die Fabrik ohne Licht ein absolutes Muss ist und warum die vollautomatisierte Produktion in den kommenden Jahren rasant ansteigen wird. Ein Gastbeitrag von Mathias Stach, Geschäftsführer ASCon Systems GmbH.

Die Fabrik ohne Licht ist ein Synonym für die autonome beziehungsweise vollautomatisierte Fertigung. Vollautomatisierte Fertigung funktioniert ohne den Digitalen Zwilling nicht. Wir beobachten, dass sowohl Global Player als auch mittelständische Unternehmen sich zunehmend intensiv mit der Möglichkeit beschäftigen, vollautomatisiert zu produzieren. Der Automatisierungsgrad in der Industrie nimmt generell zu und in dem Maße brauchen Unternehmen digitale Überwachungs- und Steuerungsmöglichkeiten. Im Fall digitaler Überwachung sprechen wir von einem digitalen Schatten, erst bei einer digitalen Steuerung von einem Digitalen Zwilling. Für uns bei ASCon Systems ist der Digitale Zwilling nur dann ein echter Zwilling, wenn er sowohl den digitalen Planungsprozess als auch den realen Produktions- oder Logistikprozess mit allen beteilig-

ten Anlagen, Werkzeugen, Fördertechnik, Aktuatoren und Sensoren virtuell abbildet. Vor allem aber muss er den semantischen Kontext abbilden, was bedeutet, dass der Digitale Zwilling das Verhalten der Anlage und die Abhängigkeiten der Komponenten zueinander kennen muss.

Reifegrad und Vertrauen als wichtige Hürden

Vollautomatisierte Produktion ist das derzeitige Top-Thema und der Anteil vollautomatisierter Fertigung wird in den kommenden Jahren rasant ansteigen. Wir erleben derzeit unterschiedliche Geschwindigkeiten, wie schnell die Unternehmen so etwas umsetzen. Und das hängt einerseits vom technologischen Reifegrad und anderer-

seits von der Historie der Unternehmen ab. Autonome Fertigung impliziert einschneidende Veränderungen in den Fertigungsprozessen und in der IT. Denn so, wie die Unternehmen heute in der Produktion aufgestellt sind, greifen sie auf Know-how und Abläufe der letzten Jahrzehnte zurück – und das zumeist sehr erfolgreich. Der organisationale Reifegrad spielt in diesem Zusammenhang eine große Rolle. Unternehmen müssen sich also die Frage stellen, ob sie bereit sind, Änderungen zuzulassen und Verantwortungen neu zu verteilen.

Deutschland und Europa machen erste Schritte Richtung vollautomatisierte Produktion. In anderen Ländern sieht das schon anders aus. Wenn wir zum Beispiel nach China schauen: Dort gibt es keine Unternehmen mit einer 100-jährigen Tradition. Die Fertigung wird dort von Beginn an komplett neu aufgestellt, ohne gegen eine

Historie ankämpfen zu müssen. Die Vision einer menschenleeren Fabrik ist in Europa dagegen eher schwierig umzusetzen. Wir haben hier ein anderes Bild, wie Fertigung ablaufen muss und welche Rolle der Mensch dabei spielen soll. Es ist anzunehmen, dass es eine zunehmende Mensch-Maschinen-Kollaboration geben wird, und genau das kann durch den Digitalen Zwilling hervorragend unterstützt werden.

Vom Schatten zum Zwilling

Überwiegen derzeit noch Anfragen nach einem Digitalen Schatten, um beispielsweise den Gesundheitszustand einer Anlage bzw. Instandhaltungstechnik und Verfügbarkeit auf einem möglichst hohen Niveau zu halten, gehen wir davon aus, dass dies sich immer mehr in Richtung Digitaler Zwilling entwickeln wird. Digitaler Zwilling bedeutet nichts anderes als eine modellierte Abbildung der Vorgänge in einer Fabrik mit allen systemrelevanten Abhängigkeiten. Dadurch werden die Planung, Steuerung und Analyse der Produktion in Echtzeit möglich. Der Produktionsprozess wird damit übergreifend, vollständig und jederzeit anpassbar abgebildet und gesteuert, die modellierten Wertschöpfungsketten wer-

den direkt ausgeführt, Betriebsmittel können ohne Änderungen in der Steuerungslogik ausgetauscht werden.

Digitale Steuerung wird immer mehr in den Vordergrund rücken. Und das gilt für Konzerne gleichermaßen wie für mittelständische Unternehmen. Denn gerade bei Mittelständlern ist der Kostendruck noch viel höher als bei einem Großunternehmen. Viele Mittelständler schauen sich derzeit an, welche Projekte in der Industrie laufen und welche Ergebnisse erzielt werden. Es ist davon auszugehen, dass der Zeitpunkt kommen wird, an dem mittelständische Unternehmen die Umsetzung des Digitalen Zwillings wesentlich schneller vorantreiben werden, weil dort viel kürzere Entscheidungswege zu finden sind.

Effizienz spielt dabei eine immer bedeutsamere Rolle. Denn Effizienz bedeutet in diesem Zusammenhang vor allem Flexibilität. Der Trend in der Fertigungsindustrie geht immer mehr in Richtung einer stärkeren Individualisierung der Produkte, was eine Fertigung in kleineren Losgrößen erforderlich macht. Modulare Fertigung ist das neue Stichwort und genau hier brauchen Unternehmen eine durchgängige Digitalisierung ihrer Fertigungs- und Logistikprozesse, die über den Digitalen Zwilling möglich wird.

Kein Zwilling von der Stange

Den Digitalen Zwilling von der Stange gibt es dabei allerdings nicht. Dennoch haben wir den Anspruch, einen Standard anzubieten, so dass dann nur die letzten zehn Prozent individuell angepasst werden müssen. Denn Prozesse der industriellen Produktion, egal, ob in Europa, Asien oder den USA, sind weitgehend standardisiert, so dass individuelle produktionstechnische Abweichungen konfiguriert werden können.

Digitaler Zwilling wird zum Standard

Viele Unternehmen warten derzeit ab. Wir beobachten, dass Produktions- und Logistikunternehmen derzeit stark getrieben sind, datenoptimierte Prozessabläufe umzusetzen, um am Markt zu überleben. Dabei geht es nicht darum, einen technologischen Hype mitzunehmen, sondern nachhaltig einen Wettbewerbsvorteil zu erreichen. Der Digitale Zwilling wird dabei mehr und mehr zum Standard werden. Die wichtigste Frage in diesem Zusammenhang ist, wann die deutsche Industrie flächendeckend einsteigt. Das Abwarten halte ich für riskant, weil erhebliche Innovations- und Einsparpotenziale nicht genutzt werden. ■■

ASCon Systems ist ein Anbieter von echtzeitfähigen, kontextbasierten Verhaltensmodellen für die Produktion. Der ASCon Digital Twin schlägt die Brücke zwischen PLM (Produktentwicklung, Planung und virtueller Inbetriebnahme), Analytik (Big Data/KI) und der realen Produktionswelt. www.ascon-systems.de

„Roboter können den Menschen nicht komplett ersetzen“



Die FANUC Corporation ist der weltweit führende Hersteller in der Fabrikautomatisierung für CNC-Steuerungssysteme, Roboter und Produktionsmaschinen. In Fabriken weltweit sind mehr als 20 Millionen Servomotoren, mehr als 4,2 Millionen CNC-Steuerungen und mehr als 630.000 Industrieroboter installiert. Seit 1956 ist FANUC Pionier in der Entwicklung von numerisch gesteuerten Anlagen in der Automatisierungsindustrie. Mit 264 FANUC-Standorten weltweit und mehr als 7.000 Mitarbeitenden bietet FANUC ein dichtes Netzwerk im Vertrieb, im technischen Support, bei Forschung & Entwicklung, Logistik sowie in der Kundenbetreuung. Die FANUC Deutschland GmbH hat ihren Sitz in Neuhausen auf den Fildern, südlich von Stuttgart. www.fanuc.eu

Wie sich die Industrierobotik in den letzten Jahrzehnten entwickelt hat, warum selbst der Marktführer für Fabrikautomation nicht auf den Menschen in der Produktion verzichtet und wie sich die Anforderungen an die Mitarbeitenden verändert haben, erläutert Ralf Winkelmann, Geschäftsführer FANUC Deutschland GmbH, im Interview.



Ralf Winkelmann

FANUC gilt als Vorreiter für die Fabrik ohne Licht. Wie genau kann man sich die vollautomatisierte Produktionsstätte in Japan vorstellen? Und was wird produziert?

Winkelmann: FANUC hat in Japan mehrere hochmoderne Produktionsstätten, die aus verschiedenen Fertigungsstraßen bestehen. Wir produzieren dort im Wesentlichen CNC-Steuerungssysteme, Roboter und Produktionsmaschinen. Unser Credo ist ganz klar, dass wir unsere eigenen Produkte auch in unserer eigenen Fertigung einsetzen. Das heißt konkret: Roboter bauen andere Roboter zusammen. Die Beschreibung „Fabrik ohne Licht“ ist allerdings etwas irreführend. Einige Fertigungsschritte sind in der Tat vollautomatisiert und dort würden wir kein Licht benötigen. Das Licht ist bei uns an, denn wir haben auch Menschen in der Produktion, die in bestimmten Fertigungsschritten einfach notwendig sind, so beispielsweise im Umfeld der Produktion in Form von Instandhaltung und Überwachung. Und das wird auch so bleiben. Es wird immer Fertigungsschritte geben, wo der Mensch mit seinen haptischen und sensorischen Fähigkeiten jeder vollautomatisierten Lösung überlegen sein wird. Und da macht es natürlich Sinn, auch weiterhin den Menschen einzusetzen.

Was hat FANUC dazu bewogen, diesen Schritt zu gehen?

Winkelmann: FANUC ist einer der Pioniere im Bereich der Industrierobotik. Unsere ersten Roboter haben wir Anfang der 70er Jahre direkt in der eigenen Fertigung eingesetzt. Und dabei haben wir viel für die Produktentwicklung lernen können, beispielsweise die Produkte bereits so zu konzipieren, dass sie später vollautomatisch hergestellt werden können. Und genau diese integrierten Lösungen, von denen unsere Kunden profitieren, wirken sich auf die Effizienz des Produktionsprozesses aus.

Hat die vollautomatisierte Produktion aus Ihrer Sicht auch ihre Grenzen? Und wenn ja, welche?

Winkelmann: Das ist eine gute Frage. Roboter werden zweifelsfrei immer besser und leistungsfähiger. Auch neue Fertigkeiten, wie zum Beispiel der mit Sensoren ausgestattete „fühlende und sehende“ Roboter, sind in den letzten Jahren hinzugekommen. Heute übernehmen Roboter Aufgaben, die vor einigen Jahren technologisch noch gar nicht denkbar waren. Und die Grenzen des Robotereinsatzes werden sich immer weiter verschieben. Trotzdem ist es schon aus wirtschaftlichen Gründen vermutlich

nicht sinnvoll, jeden einzelnen Produktionsschritt vollkommen zu automatisieren. Denn es wird in der Fertigung immer Anforderungen geben, die der Mensch am besten lösen kann. Roboter können den Menschen und seine Fähigkeiten nicht komplett ersetzen. Sobald Kreativität gefragt ist, wird der Mensch dem Roboter immer überlegen sein. Und das wird sich auch nicht ändern.

Hat FANUC mit der Umstellung auf Vollautomatisierung bestimmte Ziele verfolgt bzw. erreicht? Oder anders gefragt: Wo sehen Sie noch weitere Potenziale?

Winkelmann: Für uns steht eine einwandfreie Produktqualität immer im Vordergrund. Um genau das erreichen zu können, brauchen wir eine Produktion, die auf einem kontinuierlich hohen Niveau stattfindet. Und da ist eine vollautomatisierte Produktion natürlich das beste Werkzeug, um unser Ziel zu erreichen. Wir versuchen, unseren Produktionsprozess ständig zu verbessern, unter anderem auch durch den Einsatz von IoT-basierten Lösungen oder Künstlicher Intelligenz. Um den Produktionsprozess effizienter zu gestalten, müssen wir aber nicht nur technologisch neue und innovative Lösungen finden, sondern auch das Zusammenspiel zwischen Mensch und Maschine weiter anpassen.

Halten Sie eine vollautomatisierte Produktionsstätte auch in anderen Ländern für realistisch? Wenn ja bzw. nein, warum?

Winkelmann: Aus unserer Erfahrung heraus ist es sehr effizient, wenn eine vollautomatisierte Produktion dort angesiedelt ist, wo auch die Produktentwicklung stattfindet. Und da bei FANUC die Entwicklung der Kernprodukte in Japan stattfindet, ist die Produktion ebenso dort angesiedelt. Anpassungen von Produkten an besondere Kundenbedürfnisse können regional stattfinden. Das System hat sich bewährt und ist für uns absolut zielführend.

Wie verändern sich die Anforderungen an die Mitarbeitenden bei einer vollautomatisierten Produktion?

Winkelmann: Die Anforderungen haben sich dahingehend verändert, dass hochqualifizierte und erfahrene Mitarbeitende nötig sind, die in der Lage sind, eine solche Anlage zu planen und instand zu halten. Aus meiner Sicht sind die Anforderungen damit vielfältiger geworden, denn die Mitarbeitenden müssen nicht nur die Produkte kennen, sondern auch das Zusammenspiel der einzelnen Produktionsschritte untereinander analysieren und optimieren können.

Und zu guter Letzt: Wie lautet Ihre Prognose für die kommenden Jahre?

Winkelmann: Der Trend zur Automatisierung ist ungebrochen positiv und die Nachfrage nach Automatisierungskomponenten wird kontinuierlich weiterwachsen. Darauf sind wir vorbereitet. Vor kurzem erst haben wir unsere Produktionskapazität auf 11.000 Roboter pro Monat erweitert. ■■



Experten bewerten aktuelle Entwicklungen
in der Logistik und Produktion

Hype or Hope?

„Eine menschenleere
Fabrik wird es nicht geben“

Dr. Jürgen Dispan
IMU Institut GmbH, Arbeitsorientierte Forschung
und Beratung



„Was sich automatisieren lässt,
sollte automatisiert werden“

Manfred Braun
Geschäftsführer Braun
Feinwerktechnik GmbH & Co. KG

1. Fabrik ohne Licht – hype or hope?

Nope – auf den Lichtschalter werden wir nicht verzichten können. Die menschenleere Fabrik wird beim deutschen Produktionsmodell die absolute Ausnahme bleiben.

2. Welche Vorteile bringt eine vollautomatisierte Produktion?

Für den Menschen könnte die vollautomatisierte Produktion eine Befreiung von belastenden, monotonen, gefährlichen Tätigkeiten und ein Ende der Entfremdung von Arbeit bringen. Kostenvorteile, Rundumbetrieb, hohe Produktivität sind einige der Vorteile aus kapitalorientierter Sicht. Aber im deutschen Modell der variantenreichen Hochqualitätsproduktion ist Flexibilität ein sehr wichtiger Faktor. Variantenvielfalt ist nur mit flexiblen Konzepten und qualifizierten Beschäftigten zu bewerkstelligen. Automation und die damit einhergehende Komplexität und Kostenreduktion sollten also nicht zu Lasten der Flexibilität und der Beschäftigten gehen.

3. Werden wir auf den Menschen in der Fabrik tatsächlich verzichten oder ist das nur eine Vision?

Es geht um die alte Frage, ob Technik den Menschen ersetzen wird oder ob sie als Werkzeug zur Verbesserung der leben-

digen Arbeit genutzt werden kann. Bei diesen gegensätzlichen Leitbildern sollte die Orientierung unbedingt in Richtung Werkzeugszenario mit dem Menschen im Mittelpunkt gehen. Für flexible Hochqualitätsproduktion ist der Mensch nach wie vor elementar. Die Beschäftigten sind diejenigen, die über Erfahrungs- und Prozesswissen verfügen und damit unverzichtbar für KVP und Produktivitätssteigerungen sind. Klar ist aber auch, dass in Bereichen wie der Intralogistik weitere Ratiopotenziale durch Automatisierung ausgeschöpft werden und dass es in allen Unternehmensbereichen strukturelle und qualifikatorische Verschiebungen beim Personal geben wird. Aber Menschen werden nach wie vor als Produzenten mit Erfahrungswissen und Prozess-Know-how sowie als Beschäftigte für Problemlösungen, Planung, Steuerung, Überwachung etc. gebraucht.

4. Wie weit sind deutsche Unternehmen beim Thema Smart Factory?

Anfangen hat es mit ein paar Vorzeigewerken einzelner Anbieter von Industrie-4.0-Lösungen. Inzwischen gibt es Smart Factories in verschiedenen Branchen, die aber weder menschenleer noch dunkel sind. Viele Unternehmen sind noch nicht mal bei Industrie-3.0 angekommen. Die Maschinenbauer, Automatisierer und IT-Spezialisten haben bereits viele Angebote (Sensorik, Vernetzung, autonome Softwaresysteme) für die Smart Factory für ihre Anwender im Portfolio. Aber bei diesen

wird Industrie 4.0 bisher bestenfalls in wenigen neu errichteten Modellfabriken umgesetzt oder aber, wenn überhaupt, dann im Brownfield als Insellösung schrittweise erprobt und eingeführt. Bei vielen Unternehmen mangelt es noch an der strategischen Herangehensweise an die Digitalisierung.

5. Wie wird sich das Thema Produktion der Zukunft in den kommenden Jahren weiterentwickeln und was sind die Schwerpunkte?

In Smart Factories und vernetzten Wertschöpfungsketten wird es weitere Automatisierungsschübe geben. Eine menschenleere Fabrik wird es aus meiner Sicht nicht geben, es sei denn, die deutsche Industrie verabschiedet sich von ihrem Erfolgsmodell der flexiblen Hochqualitätsproduktion. Und wie wir seit Henry Ford alle wissen, kaufen Autos keine Autos und dasselbe gilt auch für Roboter. Die Digitale Transformation geht mit einem umfassenden Wandel der Arbeitswelt einher. Ein wichtiger Erfolgsfaktor ist die partizipative Gestaltung von Digitalisierungsprozessen. Damit werden für die Unternehmen Beteiligungsprozesse unumgänglich. Zum einen gilt es, die Beschäftigten mitzunehmen und gemeinsam mit ihnen die betriebliche Digitalisierung zu gestalten. Zum anderen gilt es, den Betriebsrat frühzeitig einzubinden und bei Fragen der Arbeitsgestaltung, der Qualifizierung, der Arbeitszeitflexibilisierung und des Datenschutzes umfassend zu beteiligen.

1. Fabrik ohne Licht – hype or hope?

Ganz klar: hope. Durch den demografischen Wandel wird es in den kommenden Jahren immer weniger Fachpersonal geben. Die Produktivität sinkt, die Lohnentwicklung steigt – aus meiner Sicht zwei klare Gründe, um die Automatisierung der Produktion voranzutreiben.

2. Welche Vorteile bringt eine vollautomatisierte Produktion?

Der Vorteil liegt ganz klar auf der Hand: weniger Abhängigkeit vom Personal. Eine vollautomatisierte Produktion lässt sogenannte Fleiß- oder Standardarbeiten verschwinden. Im Zuge dessen entstehen neue Tätigkeiten, die wiederum neue Qualifikationen erfordern, und genau hier sehe ich, insbesondere für mittelständische Unternehmen, eine große Chance. Wir haben in unserem Unternehmen beispielsweise eine hohe Ausbildungsquote, aber viele Auszubildende kehren nach der Ausbildung an die Schule zurück, um sich weiterzuqualifizieren. Und genau an dieser Stelle geht uns wertvolles Personal verloren. Mit zunehmender Automatisierung können wir Mitarbeitenden ganz andere Perspektiven bieten und sie länger ans Unternehmen binden. Wir benötigen heute keine CNC-Fräser mehr für das Rüsten und Einfahren von wiederkehrenden Aufträgen, dafür aber Maschinen- und Anlagenführer mit ganz anderen Verantwort-

lichkeiten. Die Automatisierung ermöglicht es uns, die Arbeitszeiten der Mitarbeitenden flexibler zu gestalten und mit den privaten Bedürfnissen in Einklang zu bringen.

3. Werden wir auf den Menschen in der Fabrik tatsächlich verzichten oder ist das nur eine Vision?

Wir werden auch in den kommenden Jahren nicht voll und ganz auf den Menschen in der Produktion verzichten können. Dennoch kann der Anteil der menschlich verrichteten Arbeit in einer Fabrik aus meiner Sicht um ca. 80 Prozent reduziert werden. Was sich automatisieren lässt, sollte auch automatisiert werden. Oder, um es anders auszudrücken: Menschen sollten nur dort eingesetzt werden, wo man sie braucht, aber nach Möglichkeit sollte keiner wegrationalisiert werden.

4. Wie weit sind deutsche Unternehmen beim Thema Smart Factory? Wie weit ist Ihr Unternehmen?

Mit Blick auf die deutsche Industrie gibt es sicherlich einige Leuchttürme, die im Bereich der zunehmenden Vollautomatisierung unterwegs sind. Das sind aber meist Großkonzerne. Im Mittelstand sieht es dagegen noch ganz anders aus. Meiner Meinung nach beschäftigen sich mittelständische Unternehmen viel zu wenig mit dem Thema. Und das finde ich fahrlässig, weil hier viel Potenzial verloren geht.

Die Braun Unternehmensgruppe investiert konsequent in den Ausbau der Automatisierung. Wir investieren nicht nur in die Automatisierung der Produktion, sondern auch in die Automatisierung unserer Verwaltung. Und wir sehen schon jetzt eine Verschiebung der Tätigkeiten. Unser Ziel: unser Personal nur für sinnvolle Tätigkeiten einzusetzen. Von Samstagmittag bis Montagmorgen ist bei uns in der Fabrik bereits das Licht aus, weil unsere Produktion in dieser Zeit vollautomatisiert arbeitet.

5. Wie wird sich das Thema Produktion der Zukunft in den kommenden Jahren weiterentwickeln und was sind die Schwerpunkte?

Die Produktion wird immer schneller und individueller. Wir müssen das Ziel haben, auch die Losgröße eines wirtschaftlich produzieren zu können. In Zukunft werden genau die Unternehmen das Geschäft machen, die am schnellsten liefern können. Der Preis muss stimmen, wird aber nicht mehr das Entscheidende sein. Und genau hier sehe ich großes Potenzial für einen Ausbau der Automatisierung. Wer jetzt nicht Tempo bei der Digitalisierung macht, der wird verlieren. ■■



Auf die Plätze, fertig,

Smart

In vier Stufen zur Smart Factory

Warum die intelligente Fabrik nicht von jetzt auf gleich entstehen kann und warum die „Smart-Werdung“ in vier Stufen verlaufen sollte

Smart Factories entstehen nicht von heute auf morgen. Im Fall eines Neubaus oder einer Umrüstung einer Fabrik verläuft die „Smart-Werdung“ in mehreren Stufen. Mit ihrem 4-Stufen-Modell haben Sieghard Schmetzer, Partner und Director Business Unit Ingenics AG, und Max Weiß, Head of Innovation Ingenics AG, den Neubau einer Fabrik auf der grünen Wiese mit einem Investitionsvolumen von rund 250 Millionen Euro begleitet. „Auch wenn solche Projekte in Etappen geplant und realisiert werden, muss die Digitalisierung von Anfang an berücksichtigt werden“, erklärt Max Weiß.

Auf Analyse folgt Konnektivität

Obwohl seit Jahren über Industrie 4.0 diskutiert wird, stehen viele Unternehmen noch am Anfang ihrer Digitalen Transformation. In Stufe 1 „Transparente Fabrik“ geht es darum, Datentransparenz zu erzeugen und diese Daten nutzbar zu machen, vor allem, um die Zusammenhänge und Problemstellungen der Vergangenheit zu verstehen. Über geeignete KPIs muss definiert werden, was gemessen werden soll und welche Business Insights generiert werden sollen.

Auf dieser Grundlage soll auf Stufe 2 „Reaktionsfähige Fabrik“ mehr Konnektivität geschaffen werden, um weitere Anlagen und Prozesse zu digitalisieren und anzubinden. Ziel ist, die Fabrik echtzeitfähig zu machen. Vorher haben wir immer nur zurückgeschaut

und mit Informationen aus der Vergangenheit gearbeitet, um festzustellen, was das Problem war“, so Schmetzer. „Nun schauen wir uns an, wie wir wirklich echtzeitfähig werden können, um akute Probleme zu identifizieren und Lösungen zu finden.“ Durch die Vernetzung der Prozesse und eine echtzeitnahe Datenanbindung schaffen wir einen Digitalen Schatten, der Aufschlüsse über Problemfelder gibt und als digitales Abbild der realen Fabrik das Management bei Entscheidungen unterstützt. Dafür müssen Maschinen z.B. über intelligente Vernetzung und Sensoren in die Lage versetzt werden, Echtzeitdaten weiterzugeben. Offene und standardisierte Schnittstellen wie OPC UA werden für Automatisierungsentscheidungen immer wichtiger; nicht zuletzt, um Maschinendaten einheitlich an die Steuerungsebene weiterzugeben und den übermittelten Informationen eine semantische Beschreibung mitzugeben.

Von der Simulation zum Digitalen Zwilling

Sobald die Voraussetzungen für die Generierung und Nutzung von Echtzeitdaten für Produktion und Logistik geschaffen sind, kann die Frage nach geeigneten Mechanismen, Algorithmen und Modellen gestellt werden, um Vorhersagen zu treffen. Welche Problemstellungen werden welche Lösungen erfordern? Wie können wir die Probleme der Vergangenheit mit prädiktiven Systemen künftig vermeiden? Auf Stufe 3 „Prädiktive Fabrik“ werden zukünftige



Abläufe simuliert und neue Szenarien entwickelt. Aber noch ist das Ganze überwiegend regel- und szenariobasiert, wenngleich auch hier bereits der Einsatz von Machine-Learning-Modellen erforderlich ist. Die größte Herausforderung ist es, Prozessregeln abzubilden, sodass Informationen interpretiert werden und Systeme selbst Handlungsvorschläge machen können.

Mit dem letzten Schritt erreichen wir Stufe 4 „Intelligente Fabrik“. „Davon sprechen wir, wenn wir in der Lage sind, komplexe teil- oder vollständig autonome Systeme zu schaffen“, so Weiß. Also konkret, Algorithmen zu implementieren, die in einzelnen Subsystemen für Autonomie sorgen, sich selbst steuern, d.h. auf Änderungen der Rahmenbedingungen gutmütig bzw. intelligent reagieren. „In den vergangenen Jahren haben sich KI und Machine Learning schnell weiterentwickelt.“

Frühestens am Übergang zu Stufe 4 wird der Regelkreis soweit geschlossen, dass auf der Basis von Echtzeitdaten der Digitale Schatten zum operationalen Digitalen Zwilling wird, der Daten automatisch auswerten und nachsteuern bzw. zukünftige Verhal-

tensweisen des Systems vorhersagen kann. Und genau hier liegt die größte Herausforderung: die Balance zwischen menschlicher und maschineller Kompetenz auszuloten.

Ohne „Lean“ kein „Digital“

Alles ganz einfach? Ganz so schematisch wie in der Theorie wird die Realisierung der Intelligenten Fabrik in der Praxis nicht gelingen. Denn das 4-Stufen-Modell braucht einige sehr unterschiedliche Voraussetzungen. „Zu den Grundvoraussetzungen, ohne die man noch nicht einmal über Stufe 1 diskutieren muss, gehört die Einigung auf Standards“, erklärt Schmetzer. „Nur ein schlanker und stabiler Prozess lässt sich digitalisieren, da dies die Voraussetzung für das Durchlaufen dieser vier Stufen ist.“

Eine weitere Grundvoraussetzung betrifft das Mindset. „Ich muss von Anfang an die Menschen mitnehmen, also muss ich Überzeugungen und Verhaltensmuster analysieren und das Mindset durch

geeignetes Change-Management und Veränderungen der Unternehmenskultur entsprechend anpassen“, sagt Weiß. „Es bringt mir nichts, wenn ich über Datenqualität schimpfe, ohne darauf zu achten, die Mitarbeitenden dafür zu sensibilisieren, wie wichtig die konsequente Datenpflege ist.“ Das Sprechen über Standards oder teilautonome Bereiche dürfe keine individuellen Ängste fördern und Abwehrhaltungen auslösen. „Zum einen sagen wir, Transparenz braucht Konsequenz, zum anderen müssen wir uns fragen, wie viel wir uns und unserer Organisation zutrauen“, so Weiß weiter.

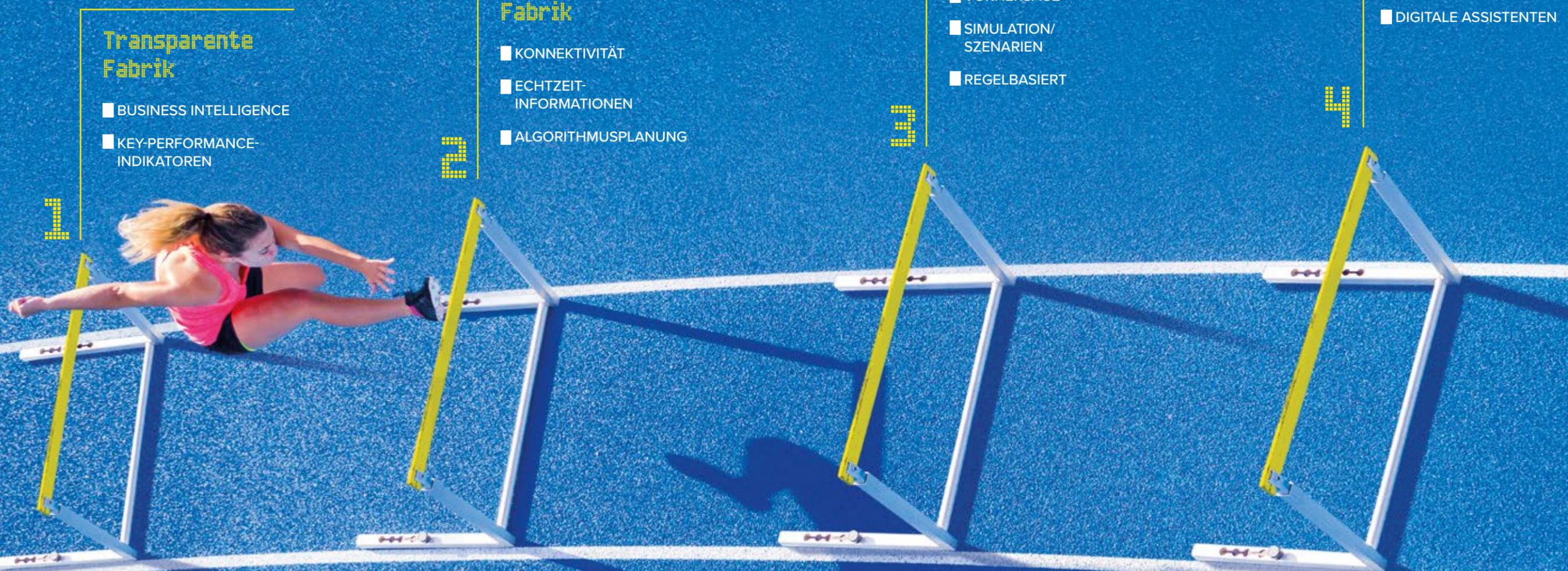
Smart Factory nicht von null auf hundert

Dass die Intelligente Fabrik zwangsläufig zur Fabrik ohne Licht auf dem Shopfloor führen muss, glauben Schmetzer und Weiß nicht. „Einzelfälle sind nicht auszuschließen, aber wenn man die Industrie im Ganzen betrachtet, wird das nicht der Fall sein“, so Schmetzer. „Trotzdem werden sich die Aufgaben der Mitarbeitenden verän-

dern. Jemand, der früher Prozesse geplant und organisiert hat, wird zukünftig vielleicht Analyst sein, der Daten interpretiert, Rückschlüsse zieht, die Systeme überwacht und steuert.“

Fazit: Wer anfängt, eine Smart Factory aufzubauen, sollte auf keinen Fall in einem Schritt von 0 auf 100 kommen wollen. Wenn man sich aber von Stufe zu Stufe vorarbeitet, ist das Risiko gering. „Die meisten Unternehmen bewegen sich heute im Bereich der Stufen 1 und 2, bei Insellösungen für einzelne Bereiche auf Stufe 3. Durchgängig Stufe 4 liegt im industriellen Kontext noch in weiter Ferne“, so Weiß. ■

Die vier Stufen zur Smart Factory



Welche Unternehmen haben welche Stufe auf dem Weg zur Smart Factory erreicht?

Die Zusammenstellung dieser Informationen basiert auf einer Eigenrecherche der Ingenics AG und den Ergebnissen des Whitepapers "Fourth Industrial Revolution" des World Economic Forum, Januar 2019



Transparente Fabrik

Reaktionsfähige Fabrik

Prädiktive Fabrik

Intelligente Fabrik

GE Healthcare

Healthcare
Hino, Japan
A. eKanban (Track & Trace)

Petkim

Chemicals
Izmir, Turkey
A. Digital Maintenance

Arcelik A.S.

Home appliances
Ulmi, Romania
A. Real-time Shopfloor Dashboard

Bayer

Pharmaceuticals
Garbagnate, Italien
A. Digital Twin based scheduling for improvement in quality control lab

Bosch Automotive

Automotive
Wuxi, China
A. Real-time Shopfloor Dashboard

Ericsson & ABB

Automation
Tallinn, Estonia
A. Augmented Reality Troubleshooting

Groupe Renault

Automotive
Cleon, France
A. Fully digital energy management system
B. Cobots and AGV's active

Haier

Home appliances
Shenyang, China
A. 3D Digital Twin

Johnson & Johnson DePuy Synthes

Medical Services
Suzhou, China
A. BI: Real-time Dashboards
B. Digital process recipe management

Johnson & Johnson DePuy Synthes

Medical Services
Jacksonville, USA
A. IoT-enabled advanced process automation
B. Automates optical inspection

Nokia

Electronics
Oulu, Finland
A. Cloud-based digital data control enabling Real-time process management

Phoenix Contact

Industrial automation
Blomberg, Germany
A. Digital Twin

SAIC Maxus

Automotive
Nanjing, China
A. Digital Twin
B. Digital quality management

Saudi Aramco

Gas treatment
Uthmaniya, SAU
A. Digital helmets

Trumpf

Production Technology
Chicago, USA
A. BI: Real-time Dashboards

Unilever

Consumer goods
Dubai, UAE
A. BI: Real-time Dashboards
B. Digitally enabled E2E quality management

Weichai

Industrial machinery
Weifang, China
A. Digital rapid modelling design, virtual development and intelligent IoT-based testing

BMW

Automotive
Regensburg, DE
A. Custom-made IOT platform
B. Predictive Maintenance

Ford Otosan

Automotive
Kocaeli, Turkey
A. Predictive Maintenance

FOTON Cummins

Automotive
Beijing, China
A. Quality Control by AI

Henkel

Consumer goods
Duesseldorf, DE
A. Digital Twin of sustainability
B. Connection of all locations worldwide in real time with E2E-Plattform
C. GPS Tracking (Track & Trace)

Hitachi

Industrial equipment
Hitachi, Japan
A. Simulation Twin (simulate customer systems)

Infineon

Semiconductors
Singapore
A. BI: Real-time Dashboards

Petrosea

Mining
Tabang, Indonesia
A. Predictive Maintenance
B. Real-time crew management app

POSCO

Steel products
Pohang, KOR
A. AI-based automation control

Procter & Gamble

Consumer goods
Rakona, CZE
A. Digital direction-setting (shows live KPI's to lead to better decisions)
B. In-process quality control (Real-time analytics)
C. Modelling and simulation

Rold

Electrical Components
Cerro Maggiore, Italy
A. Machine alarm aggregation, prioritization and analytics-enabled problem-solving
B. Digital dashboards to monitor OEE
C. Sensor-based manufacturing reporting of KPI's

Schneider Electric

Electrical Components
La Vaudréuil, France
A. Predictive Maintenance

Schneider Electric

Electrical Components
Batam, Indonesia
A. Maintenance 4.0

Siemens

Industrial Automation
Amberg, DE
A. Digital Twin

Tata Steel

Steel products
Kalinganagar, India
A. Predictive Maintenance
B. Digital process planning

Zymergen

Biotechnology
Emeryville, USA
A. Dynamic simulations-based scheduling

Baoshan Iron & Steel

Steel products
Shanghai, China
A. Predictive Maintenance
B. Quality Control by AI

GSK

Pharmaceuticals
Ware, UK
A. Deep-learning image recognition in quality
B. AI throughput optimization
C. Digital Twin planning

Haier

Appliances
Qingdao, China
A. Cloud-based Predictive Maintenance

Micron

Semiconductors
Singapore
A. Advanced analytics process planning with OEM
B. Deep-learning optical defect detection

MODEC

Oil and gas
Rio de Janeiro, Brazil
A. Digital Twin
B. Machine-Learning Predictive Maintenance
C. Digital Enabled People performance management

Procter & Gamble

Consumer goods
Taicang, China
A. Machine learning 3D quality inspection



Und was genau verbirgt sich hinter den einzelnen Stufen?



Transparente Fabrik

Reaktionfähige Fabrik

Prädiktive Fabrik

Intelligente Fabrik

GE Healthcare

A. GE Healthcare benutzt ein RFID-gestütztes Material-Pull-System (eKanban).

Petkim

A. Petkim hat eigens entwickelte AI-Anwendungen, welche das Energiemanagement optimieren und mithilfe prädiktiver Analyse die Qualität verbessern.

Arcelik A.S.

A. Wichtige Kennzahlen werden in Echtzeit an einem Dashboard auf dem Shop-floor angezeigt.

Bayer

A. Zeitplanung mithilfe des Digitalen Zwilling für das Qualitätskontrolllabor.

Bosch Automotive

A. Mithilfe von Echtzeit-Informationen auf dem Shop-floor konnten bessere und schnellere Entscheidungen getroffen werden.

Ericsson & ABB

A. Mit Augmented Reality Brillen oder Terminals können Probleme schneller erkannt werden, da digital auf alle Handbücher, Anweisungen und kollektives Wissen zugegriffen werden kann.

Groupe Renault

A. Ein vollkommen digitales Energiemanagement System konnte den Verbrauch innerhalb eines Jahres erheblich senken.
B. Mithilfe von Cobots und AGV's konnten die Prozessergonomie verbessert und die Durchlaufzeit verringert werden.

Haier

A. In der Produktentwicklung wird ein 3D Digitaler Zwilling verwendet, welcher die Entwicklungszeit verkürzen konnte.

Johnson & Johnson De-Puy Synthes

A. Digitales Dashboard zur Überwachung der Gesamtanlageneffektivität.

Johnson & Johnson De-Puy Synthes

A. IoT-fähige Prozesssteuerung, fortschrittliche Robotik und intelligente Materialhandhabung führten zur schnelleren Produktentwicklung.

Nokia

A. In der voll digitalen Fabrik von Nokia konnten die Prozessfehler mit einer cloud-based Datenkontrolle halbiert werden, da nun ein Echtzeit-Prozessmanagement möglich ist.

Phoenix Contact

A. Die kundenspezifischen Klone (Digitale Zwillinge) haben die Reparaturzeiten um 30 % verringert.

SAIC Maxus

A. Hier wird der Digitale Zwilling verwendet, um ein 3D-Modell zum Kundenauftrag zu generieren.
B. Ein digitales Tool sichert zu jeder Zeit die Qualität der Produkte.

Saudi Aramco

A. Zur Verkürzung der Inspektionszeiten werden digitale Helme verwendet.

Trumpf

A. Trumpf nutzt Echtzeit-Dashboards um die Produktion überwachen zu können.

Unilever

A. Die Gesamtanlageneffektivität wurde durch Echtzeit-Dashboards erhöht.
B. Das digitale End-to-end Qualitätsmanagement hat den Materialabfall deutlich gesenkt.

Weichai

A. Mit digitalem Modellieren, virtueller Entwicklung und IoT-basiertem Testen wurde die Entwicklungszeit für neue Produkte um ein Viertel verkürzt.

BMW

A. Die IoT-Plattform sorgt für die Verbindung der Einrichtungen und Sensoren mit der Cloud und dient als Grundlage aller digitalen Anwendungen.
B. Durch prädiktive Wartung konnte die ungeplante Ausfallzeit der Pressen um 25 Prozent gesenkt werden.

Ford Otosan

A. Ford Otosan nutzt die prädiktive Wartung zur Maschinenwartung, um die Gesamtanlageneffektivität zu erhöhen.

FOTON Cummins

A. Foton Cummins entwickelt eigene IoT und AI für den ganzen Produktlebenszyklus. In der Qualitätskontrolle wurden alle Defekte durch AI abgestellt.

Henkel

A. Der Einsatz des Digitalen Zwilling im Thema Nachhaltigkeit hat die Energiekosten um knapp 40 Prozent gesenkt.
B. Durch die Echtzeit-Verbindung aller Werke weltweit konnten Kosten gespart werden und der nachhaltige Fußabdruck um 36 Prozent gesenkt werden.

Hitachi

A. Der Digitale Zwilling wird verwendet, um Kundensysteme zu simulieren.

Infineon

A. Echtzeit-Sichtbarkeit auf das Produktionsnetzwerk einschließlich der Auftragshersteller.

Petrosea

A. Petrosea benutzt in der Mine in Indonesien unter anderem Prädiktive Wartung und konnte damit die Lebensdauer der Komponenten erhöhen.
B. Eine App zum Echtzeit-Management der Mitarbeiter hat den Output um 32 Prozent erhöht.

POSCO

A. Die Qualitätsabweichungen konnten mithilfe der AI-basierten Automatisierungssteuerung um 60 Prozent gesenkt werden.

Procter & Gamble

A. Auf dem Shopfloor können digital KPI's eingesehen werden, womit die Richtung vorgegeben wird, um bessere Entscheidungen treffen zu können.
B. Die Qualität der Produkte wird in Echtzeit im Prozess kontrolliert.

Rold

A. Die Gesamtanlageneffektivität wurde durch die Aggregation, Priorisierung und analytische Auswertung von Maschinenalarmen verbessert.
B. Die Gesamtanlageneffektivität lässt sich mithilfe von digitalen Dashboards steuern.

Schneider Electric

A. Die prädiktive Wartung wird durch viele Sensoren und die anschließenden Datenauswertung sichergestellt.

Schneider Electric

A. Mit der Wartung 4.0 konnte die Ausfallzeit von Maschinen um 44 Prozent gesenkt werden.

Siemens

A. Der Digitale Zwilling ermöglicht, Fehler in Echtzeit im Prozess zu erkennen und direkt abzustellen.

Tata Steel

A. Der Einsatz des Digitalen Zwilling hat die Ausfallzeit der Maschinen verringert.
B. Durch digitale Prozessplanung wurde die Vorlaufzeit bis zur Kundenauslieferung halbiert.

Zymergen

A. Der Einsatz von dynamischen, simulationsbasierten Planungen hat den Arbeitsaufwand halbiert.

Baoshan Iron & Steel

A. Mit der Datensammlung von Maschinen und Prozessen kann eine vorausschauende Instandhaltung gewährleistet werden.
B. Visuelle Inspektion mithilfe von Artificial Intelligence.

GSK

A. Qualitätsfehler können anhand eines selbstlernenden Systems mit fortschreitender Zeit besser erkannt werden.
B. Der Maschinendurchsatz wurde mit AI um 21 Prozent erhöht.

Haier

A. Haier hat eine AI-unterstützte, intelligente Cloud Plattform für vorausschauende Instandhaltung.

Micron

A. Advanced Analytics in der Prozessplanung haben die Zeit bis zur Markteinführung halbiert.
B. Optische Fehlererkennung mithilfe von Deep Learning konnte den Ertrag steigern.

MODEC

A. Der Digitale Zwilling half die Ausfallzeit um 65 Prozent zu reduzieren, was MODEC zu einem Industrieführer machte.
B. Die prädiktive Wartung konnte mithilfe von maschinellem Lernen die Ausfallzeit von Maschinen um 10 Prozent verringern.

Procter & Gamble

A. Durch die maschinell lernende 3D-Qualitätskontrolle sank die Anzahl der Kundenbeschwerden um 60 Prozent.



Alle reden über die Fabrik der Zukunft. Doch wie kann eine solche Fabrik eigentlich aussehen? Was bedeutet Smart Production oder Fabrik 4.0 konkret für Gebäude, Organisation und Mitarbeitende? Fünf Thesen zur Produktion der Zukunft zum Nachdenken, Umdenken und Weiterdenken.

FÜNF THESEN ZUR FABRIK DER ZUKUNFT

Flexibilität
ist Trumpf



Das zentrale Element für die Fabrik der Zukunft ist die eigene Wandlungsfähigkeit. Die Anforderungen an eine Smart Factory sind infolgedessen sehr umfangreich. „Wir müssen einfach flexibler denken und völlig neue Ideen entwickeln“, so die klare Forderung von Stefan Flicke, Partner und Director Key Account der Ingenics AG. „Effizienz in der Fläche und in den Prozessen hat für unsere Kunden oberste Priorität“, so Flicke weiter. Wie genau das erzielt werden kann, zeigt ein kurzes Spotlight auf die von Ingenics aufgestellten Thesen zur Produktion der Zukunft.



1 MENSCH

Die Mitarbeitenden werden in ihrem Arbeitsumfeld optimal durch Assistenzsysteme und eine automatisierte Prozessführung unterstützt.

Komplexe Montagevorgänge, das Umrüsten oder Bestücken von Maschinen sowie Produktpassungen bezüglich individueller Kundenwünsche können durch die Kollaboration von Mensch und Maschine stark vereinfacht werden. Fertigungsmethoden, die Künstliche Intelligenz nutzen, wie zum Beispiel autonome optische Inspektionssysteme zur Qualitätssicherung, sind nur noch vereinzelt auf das Feedback von Menschen angewiesen. Die Rolle des Mitarbeitenden wird sich zukünftig immer mehr zu einer steuernden und entscheidenden Instanz hin entwickeln. „Durch die zunehmende Automatisierung und entsprechende digitale Assistenzsysteme kann der Mensch bei seinen Tätigkeiten optimal unterstützt und zugleich eine erhebliche Steigerung der Effizienz erzielt werden“, so die klare Meinung von Flicke.



2

INFORMATION

Durchgängige und sichere Vernetzung von Systemen und Informationen über Abteilungs- und Unternehmensgrenzen hinweg – in Echtzeit.

Die Kernkompetenz von Unternehmen, die in Ländern mit Lohnstückkosten auf dem Niveau von Deutschland produzieren, muss sich nicht nur mit klassischer Wertschöpfung und der Entwicklung von innovativen Neuprodukten beschäftigen, sondern auch Themen wie Produktintegration, Parametrisierung und Justage umfassen. In der Fabrik der Zukunft spielen Daten, die eine lückenlose Erfassung und Bereitstellung ermöglichen, eine ganz zentrale Rolle. Der gesamte Fertigungsprozess lässt sich inzwischen digital abbilden und in Echtzeit auswerten. Qualitäts-, Fertigungs- und Produktdaten sind somit in nachgelagerten Prozessschritten jederzeit verfügbar. Dies birgt hohe Potenziale zur Reduzierung der Durchlaufzeit und der Steigerung der Ausbringungsqualität. „Zudem müssen passende Systemarchitekturen entwickelt werden, die einen offenen Datenaustausch in der Wertschöpfungskette der Unternehmen sowie der Kunden und Lieferanten erlauben“, so Flicke.



4

ARBEITSUMFELD

Das Arbeitsumfeld integriert sich optimal in das Leben der Mitarbeitenden.

Die Arbeit richtet sich immer mehr nach dem hochqualifizierten Mitarbeitenden und nicht mehr umgekehrt. Die Produktion der Zukunft muss die Bedürfnisse der Mitarbeitenden berücksichtigen und ein attraktives Arbeitsumfeld schaffen, um diese auch langfristig ans Unternehmen binden zu können. „Flexible Arbeitszeitmodelle mit kurzen Arbeitszeiten bis zu zwei Stunden in der Fertigung sowie die Steuerung über Online-Abstimmung sind neue Ansätze, die Unternehmen bei der Planung berücksichtigen und in ihrer Firmenkultur etablieren müssen“, so die Forderung von Flicke.



5

GEBÄUDE UND STRUKTUR

Die Gebäudehülle bietet dem Prozess keine Grenzen, sondern unterstützt die maximale Flexibilisierung durch flexible Strukturen und eine offene Formensprache.

Die Fabrik der Zukunft ist auf größtmögliche Effizienz und Konnektivität ausgerichtet. „Smart Factory bedeutet auch immer Smart Building, denn das Gebäude muss technologisch den höchsten Anforderungen gerecht werden. Ob als Highway-Fabrik mit der Zonierung von Hochgeschwindigkeitstransporten und einer kamerabasierten, kognitiven Erfassung und Absicherung, als Open Factory oder als 5G-Fabrik, wir müssen davon abkommen, nur die Bodenfläche zu nutzen und in starren Strukturen zu denken“ beschreibt Flicke nur einige der Beispiele, die denkbar sind.

Und nun?

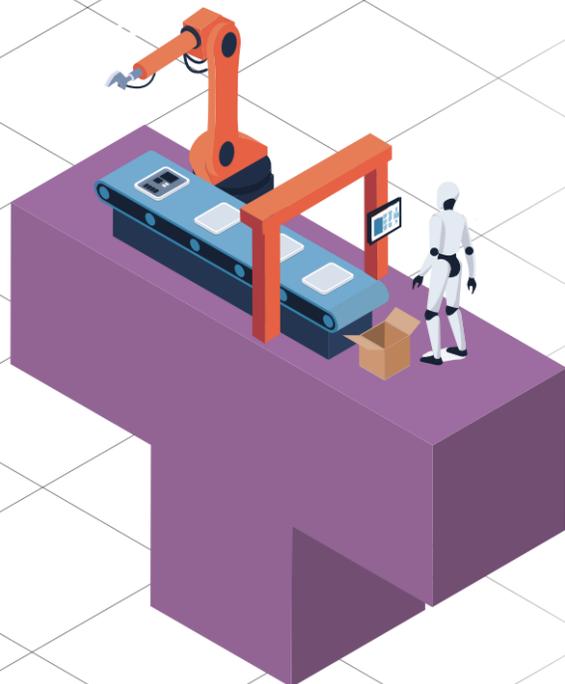
Die Fabrik der Zukunft erfordert höchste Flexibilität. Nicht nur bezüglich der produktionstechnischen Gestaltung, sondern auch schon einen Schritt früher bei der Entwicklung von Ideen. Wie geht's weiter mit der Fabrik der Zukunft? Fortsetzung folgt ...

3

ORGANISATION

Das oberste Ziel der Fabrik der Zukunft ist die absolute Flexibilisierung und zunehmende Automatisierung der Prozesse.

Flexibilisierung und Automatisierung stehen in der Fabrik der Zukunft an erster Stelle und das kann sich in verschiedenen Ausprägungen manifestieren: einer komplett autonomen Fabrik mit selbstregelnden Steuerkreisen, wo durch Bezahlsysteme entsprechende Maschinen belegt werden, oder einer nonterritoriale Fabrik mit hoher Flächenkapazität und innovativen Vermietungsmodellen zur maximalen, schichtübergreifenden Flächennutzung verschiedener Geschäftsbereiche oder Produktlinien bis hin zu dem daraus resultierenden Dynamic Product Pricing. „Die Produktion der Zukunft ist gekennzeichnet durch eine maximale Wertstromorientierung, die jedoch aufgrund der steigenden Automatisierung nicht mehr zwangsläufig in räumlicher Nähe stattfinden muss“, fasst Flicke die Anforderungen an die Organisation zusammen.





Dr. Christian Müller (Finanzvorstand ZEISS) und Marc Weimann zu Besuch auf der Baustelle

Baggermarsch

Warum ZEISS beim Neubau des High-Tech-Standortes Jena auf eine effiziente Vernetzung von Produktion und Logistik setzt und welche Anforderungen an eine Fabrik der Zukunft gestellt werden, erläutert Marc Weimann, Gesamtprojektleiter bei ZEISS für den HTS Jena im Interview.

Was hat ZEISS bewogen, den Neubau in Jena als Hightech-Standort zu definieren?

Weimann: Das hat mehrere Gründe. Der Neubau in Jena ist integraler Bestandteil der globalen Investitionsstrategie von ZEISS und schließt nahtlos an eine Reihe von internationalen Projekten in Europa und Asien an. Ziel ist die Erweiterung, Modernisierung und Neuausrichtung von Standorten, um die vorhandenen Potenziale in unseren Wachstumsmärkten zu nutzen. Dazu brauchen wir eine noch stärkere Präsenz und eine noch bessere Vernetzung an den Innovationshotspots – wie auch in Jena. Auf 80.000 Quadratmetern

Grundstücksfläche entsteht bis 2024 ein Gebäudekomplex für über 2.000 Mitarbeitende, der durch seine Modernität, Offenheit und die dort entwickelte und gefertigte Technologie Strahlkraft für die Hochtechnologie- und Wissenschaftsstadt Jena hat.

Was macht eine Fabrik der Zukunft für Sie aus?

Weimann: Zuerst denke ich da an das Thema Industrie 4.0, neue Arbeitswelten und die Digitalisierung der industriellen Produktion. Dabei spielen neue Formen der Wertschöpfung eine wichtige Rolle. Ziel ist es, Arbeitsplätze zu standardisieren und möglichst flexible Montageplätze

einzurichten, um diese auch für zukünftige Produkte anpassen zu können. Alle ZEISS Sparten sollen am neuen High-Tech-Standort in Jena in einer modernen Fabrik so zusammenarbeiten, dass Produktion und Logistik effizient miteinander verbunden sind und der Material- und Informationsfluss verbessert wird. Die richtige Organisation von Arbeitswelten ist wichtig, um Silos abzubauen, produktiver und effizienter zu werden und letztendlich damit auch die Mitarbeiterzufriedenheit zu erhöhen.

Welche ZEISS Bereiche werden dort abgebildet?

Weimann: Der Neubau soll die bisherigen Jenaer Standorte von ZEISS zusammenführen. In den neuen integrierten High-Tech-Standort ziehen die Einheiten der ZEISS Sparten Industrial Quality & Research, Medical Technology, Semiconductor Manufacturing Technology sowie der Zentralfunktionen wie der Konzernfunktion Research & Technology und Bereiche der Produktionseinheit der ZEISS Gruppe ein.

In welcher Phase befindet sich das Projekt derzeit?

Weimann: Momentan sind wir immer noch in der Phase der sogenannten Baufeldfreimachung, die geordnet und planmäßig verläuft. Innerhalb der letzten zehn Monate entkernten Bauarbeiter die alten Gebäude, Bagger trugen Wände und Decken ab und machten die Fläche frei. Im Frühjahr 2020 wird damit begonnen, die Baugrube auszuheben, bevor dann der Grundstein gelegt wird.

Welche Rolle übernimmt Ingenics bei der Fabrikplanung?

Weimann: Ingenics ist für uns ein Partner in der Fabrik- und Logistikplanung, der uns mit neuen Denkansätzen in den Bereichen Digitalisierung und Automatisierung unterstützt und damit wichtige Impulse liefert. Konkret hat Ingenics zunächst in unseren Produktionsbereichen Flächen, Maschinen und Prozesse sowie Schnittstellen mit anderen Bereichen erfasst und analysiert, um daraus dann wirtschaftliche und energieeffiziente Gebäudestrukturen und Prozesse sowie die erforderlichen Flächen und Raumanforderungen zu definieren.



Wie fangen Sie intern Vorbehalte auf und wie werden die Mitarbeitenden in den Entstehungsprozess eingebunden?

Weimann: In den einzelnen Unternehmensbereichen haben sich dezidierte Expertenteams aus ZEISS Mitarbeitenden gebildet, die den Status quo erfassen – dadurch fließen auch die Ideen und Belange der Mitarbeitenden in den Entstehungsprozess mit ein. Außerdem informieren wir die Mitarbeitenden im Intranet und via Newsletter regelmäßig über den aktuellen Stand der Baumaßnahmen und über Neuigkeiten. Darüber hinaus können Fragen per Telefon und E-Mail direkt an das Projektteam gestellt werden.

80.000
Quadratmeter

2024
Fertigstellungsjahr

2.000
Mitarbeitende

ZEISS ist ein weltweit führendes Technologieunternehmen der optischen und optoelektronischen Industrie. In den vier Sparten Semiconductor Manufacturing Technology, Industrial Quality & Research, Medical Technology und Consumer Markets erwirtschaftete die ZEISS Gruppe zuletzt einen Jahresumsatz von über 6,4 Milliarden Euro. www.zeiss.de

Grenzen

der

Digitalisierung

durchbrechen

Von der Digitalisierung ihrer Fabriken versprechen sich Unternehmen neue Chancen und Wettbewerbsvorteile. Um diese Hoffnungen zu erfüllen, müssen Entscheider ihren Status quo kennen und die damit verbundenen Herausforderungen bei der Umsetzung von Projekten richtig einschätzen.



Die Digitale Transformation ist ein komplexer Prozess. Dahinter stehen strategische Entscheidungen, Investitionen, Prozessänderungen, oft sogar das Hinterfragen des eigenen Geschäftsmodells. Produzierende Unternehmen legen sich dabei manchmal selbst Steine in den Weg und gefährden so den Erfolg der Digitalisierung. Dabei lassen sich typische Fehler mithilfe eines strukturierten Vorgehens wirksam vermeiden.

FEHLER I: FALSCHES ZIELSETZUNGEN

Viele Entscheider wünschen sich von jetzt auf gleich eine technologische Infrastruktur, die alles beinhaltet, was momentan diskutiert wird: Flexibilität, Skalierbarkeit, vollständige Automatisierung, Predictive Maintenance, lückenlose Echtzeittransparenz, Digitaler Zwilling – das volle Programm. In ihren Augen ist die Digitale Transformation ein Big Bang, der das Unternehmen komplett umkrempelt. Daniel Reutter, der bei Ingenics als Associate Partner, Manager Industry tätig ist, rät Unternehmen von solch einem Vorgehen ab: „Ein digitaler Big Bang ist mit einem enormen Ressourcenaufwand verbunden. Es besteht das Risiko, den Scope zu hoch anzusetzen. Ratsamer ist, dort anzufangen, wo die Digitalisierung den größten Mehrwert verspricht, und die eigene Digitalisierungsstrategie Schritt für Schritt umzusetzen.“

FEHLER II: FEHLENDE ENABLER

Der zweite Fehler, den Unternehmen im Kontext der Digitalisierung laut Reutter häufig begehen, betrifft ihre technologische Infrastruktur. So sei vielen Entscheidern nicht bewusst, dass es für manche Technologien sogenannte Enabler braucht. Das sind Technologien, die vorhanden sein müssen, bevor sich der Mehrwert der Digitalen Transformation manifestiert. „Predictive Maintenance reduziert beispielsweise Ausfallzeiten und Wartungskosten von Maschinen. Bevor eine KI-basierte Software selbstständig Ausfälle in der Produktionsumgebung vorhersehen kann, braucht es eine geeignete Infrastruktur“, erklärt Reutter. Dazu zählen z.B. Maschinen mit geeigneter Sensorik und Steuerung sowie deren Anbindung und Vernetzung über ein geeignetes Protokoll, das echtzeitnahe Maschine-zu-Maschine-Kommunikation ermöglicht. Dieser wesentliche Enabler lässt sich als „IoT-Gateway“ bezeichnen. „Diese Infrastruktur müssen Unternehmen bereitstellen, bevor sie Predictive Maintenance implementieren. Ansonsten lässt sich das große Potenzial dieses Wartungssystems nicht vollumfänglich nutzen“, so Reutter weiter.

FEHLER III: MANGELHAFT ORGANISATION

Unterschätzt wird häufig auch die Rolle der internen Organisation. „Die Digitalisierung ist kein reines IT-Projekt. Sie betrifft auch die Organisationsbereiche, deren Prozesse digital optimiert und überarbeitet werden“, berichtet Max Weiß, Head of Innovation bei Ingenics. Aus seiner Sicht führt dies zu zwei Konsequenzen. Zum einen sei die Koordination der Fachabteilungen eine Herausforderung: „Alle haben unterschiedliche Ziele und Prioritäten, was zu Konflikten führen kann. Zudem ist der Abstimmungsaufwand nicht zu unterschätzen.“ Zum anderen ist es von elementarer Bedeutung, dass alle beteiligten Bereiche über ausreichend Kapazitäten verfügen. Ansonsten sind Verzögerungen unvermeidlich. „Aus diesen Gründen ist es wichtig, dass die Führungsebene dem Digitalisierungsprojekt den nötigen Stellenwert einräumt – Stichwort „Management Attention“. Ideal sind außerdem kurze Entscheidungswege, so dass strategische Entscheidungen schnell und unkompliziert erfolgen können“, so Weiß weiter.

MIT DEM TRICHTERMODELL ZUM SPEZIFISCHEN PROJEKTPLAN

Um diese Fehler zu vermeiden, setzt Ingenics auf ein selbstentwickeltes Trichtermodell. So auch bei einem Projekt, welches das Beratungsunternehmen bei einem großen deutschen Automobilzulieferer im Bereich Montage durchgeführt hat. Zu den Aufgaben zählte u.a. ein skalierbares Montagesystem, das sich flexibel an seine Auftragsvolumina anpassen lässt. „Im ersten Schritt, der sogenannten Innovationsphase, haben wir eine Systemlandkarte aller Technologien erstellt, die der Kunde im Einsatz hatte. Dieser Ist-Zustand wird mit den Projektanforderungen abgeglichen und eine Digitalisierungs-Roadmap inklusive Technologiesteckbriefen zu notwendigen Innovationen, Enablern und einer betriebswirt-

schaftlichen Bewertung wird entwickelt. Ziel ist dabei die Definition von Use Cases, welche die Projektanforderungen unterstützen. Dadurch ist ein erster Eindruck entstanden, welche Voraussetzungen zuvor geschaffen werden mussten“, berichtet Reutter, der das Projekt federführend begleitet hat.

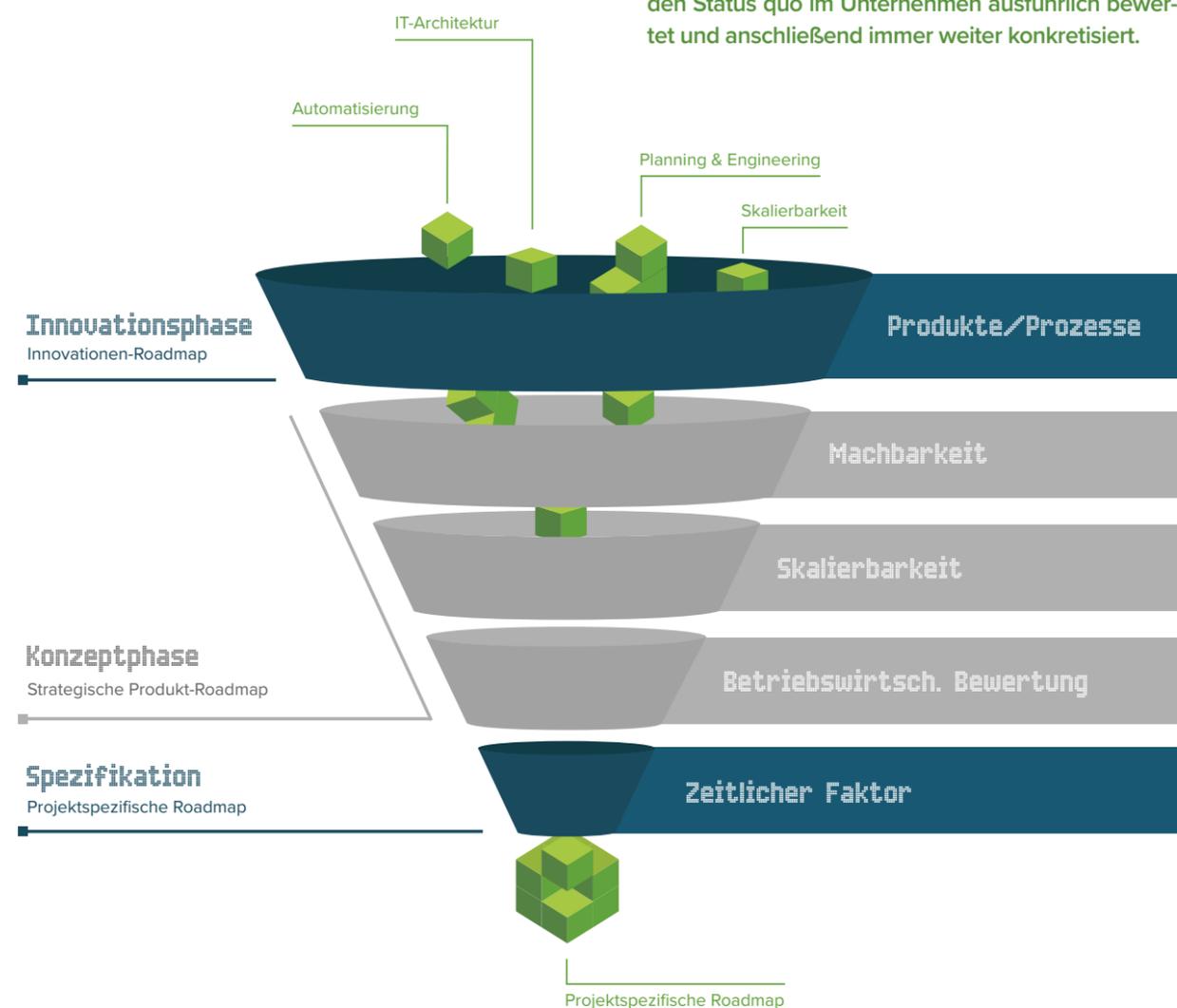
KUNDENANFORDERUNGEN STEHEN IM VORDERGRUND

Um daraus Meilensteine abzuleiten, sind die Kundenanforderungen anhand verschiedener Fragestellungen untersucht worden: Passt die Technologie zu dem Produkt oder Prozess, der digitalisiert werden soll? Ist sie bereits serienreif? Bestehen die Voraussetzungen, sie zu implementieren? Gibt es einen Business Case, der die damit verbundenen Kosten rechtfertigt? Und lässt sich das Projekt mit der Zeitplanung des Kunden vereinbaren? Mit diesen Fragen wurden die Anforderungen des Kunden mit Blick auf dessen Status quo bewertet. Das skalierbare Montagesystem hat Ingenics z.B. durch die inkrementelle Automatisierung von

Arbeitsschritten und den Einsatz eines flexiblen Arbeitszeitmodells erfüllt. Das Konzept ist so ausgelegt, dass die Linie sowohl komplett als auch teilautomatisiert mit Handarbeitsplätzen betrieben werden kann, um den Start of Production nicht zu gefährden. Zugleich musste der Betriebsrat sein Einverständnis zu dem flexiblen Arbeitszeitmodell geben.

Aus Sicht von Daniel Reutter hat sich dieses methodische Vorgehen mehr als gelohnt: „Mithilfe des Trichtermodells haben wir innerhalb weniger Monate einen spezifischen Projektplan entwickelt, den wir bis heute Stück für Stück umsetzen. Neben dem skalierbaren Montagesystem (inkl. des Einsatzes von Automatisierungstechnik wie fahrerlosen Transportsystemen) haben wir gemeinsam mit dem Kunden unter anderem ein Werkerinformationssystem, ein drahtloses Datenübertragungsnetzwerk sowie ein IoT-Gateway definiert und spezifiziert.“

Das Trichtermodell von Ingenics ist dreigeteilt: Kundenanforderungen werden dabei mit Blick auf den Status quo im Unternehmen ausführlich bewertet und anschließend immer weiter konkretisiert.



Und wie weit wollen SIE gehen?

Mensch-Roboter-Kollaboration als Zwischenschritt zur „Fabrik ohne Licht“

Die Zusammenarbeit von Mensch und Roboter in modernen Fabriken empfinden wir längst als selbstverständlich. Längst? Eigentlich ist es erst wenige Jahre her, als das Thema noch große Skepsis auslöste. Automaten, so die Befürchtung, nehmen Beschäftigten die Arbeit weg und CoBots (kollaborative Roboter) könnten Menschen verletzen. Heute erscheint uns diese Technologie vor allem als Möglichkeit, fehlende Fachkräfte zu kompensieren. Erleben wir also eine Ära friedlicher Kooperation von Mensch und Maschine? Ja, aber vermutlich nicht auf lange Sicht. Denn das, was wir in den vergangenen Jahren als

Lösung schätzen gelernt haben, dürfte bloß eine temporäre Lösung sein. „Die gegenwärtigen Formen der Mensch-Roboter-Kollaboration (MRK) sind bloß Zwischenschritte. Früher oder später werden die menschlichen Mitarbeiter den Shopfloor ganz dem „Kollegen Roboter“ überlassen und sich auf Aufgaben beschränken, die im Vorfeld der Montage, in der strategischen Planung, in Analyse und Überwachung sowie in Vermarktung und Vertrieb anfallen“, so die klare Einschätzung von Michael Weis, Partner, Director Global Key Account der Ingenics AG.



Produktion der Zukunft



Fabrik ohne Licht

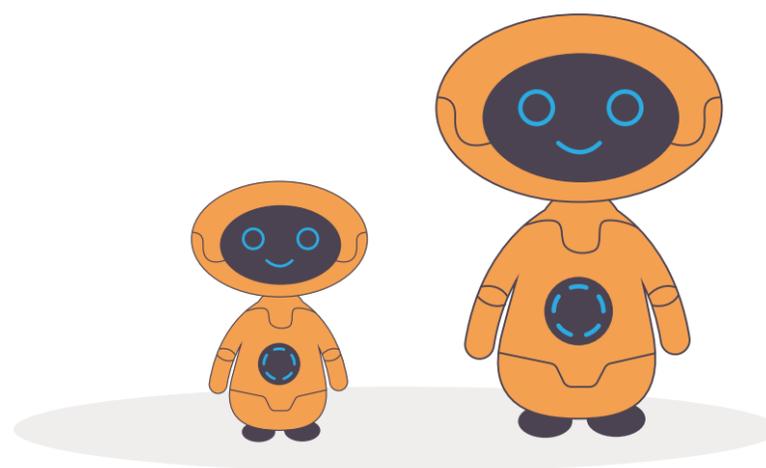
Mensch-Roboter-Kollaboration

Menschen arbeiten



Industrieroboter sind schon lange Standard in deutschen Werkshallen. Doch auf der administrativen Ebene konnte die Automatisierung bisher kaum Fuß fassen. Das ändert sich nun dank Robotic Process Automation (RPA).

Digitale Assistenten im Office 4.0



Administrative Prozesse sind in vielen Produktionsunternehmen ein Bottleneck. Die Fertigung selbst arbeitet dank moderner Automatisierungstechnik und Robotik sehr effizient, doch die Verwaltung wird meist bewusst stiefmütterlich behandelt, da sie keinen direkten Umsatz generiert. Zeitaufwändige Routinetätigkeiten, Absprachen und Dokumentationen heben einen Großteil der mühsam erkämpften Effizienzgewinne wieder auf. Daher haben viele produzierende Unternehmen den Fokus in den vergangenen Jahren auf die Verschlankeung ihrer Administration und die Einführung unterstützender IT-Systeme gelegt.

Diese digitalen Anwendungen haben jedoch ihre Grenzen. Sie können Abläufe innerhalb von Workflows automatisieren, nicht jedoch die Tätigkeiten selbst. Der Koordinationsaufwand sinkt zwar, aber im Kern des administrativen Prozesses liegen nach wie vor manuelle Arbeitsschritte. Ein Workflow kann Mitarbeitende der Buchhaltung beispielsweise darauf hinweisen, dass eine Rechnung noch offen ist, aber er kann die Bearbeitung nicht selbst übernehmen. Diesen Schritt muss ein Mensch durchführen. Das „Lean Office“ kann die Administration auf ein effizientes und effektives Level heben, stößt jedoch irgendwann an seine Grenzen.

Administration geht auch smart

Genau an dieser Stelle setzt Robotic Process Automation an. „Bei RPA erledigen entsprechend konfigurierte Software-Bots klar vordefinierte Aktivitäten oder sogar ganze Prozesse autonom und unabhängig. Die Bots greifen auf die Benutzeroberfläche eines Programmes zu und sind der Arbeit eines Menschen nachempfunden. Die Mitarbeitenden erhalten mehr Spielraum für kreative, komplexere Tätigkeiten. Aus dem Lean Office wird somit ein Smart Office“, erläutert Diana Rebel, Senior Consultant bei der Ingenics AG. Die Fähigkeiten von Software-Bots sind vielfältig. Sie umfassen einfache Tätigkeiten wie das Ausfüllen von Formularen oder das Kopieren, Einfügen und Verschieben von Daten. Ihr Leistungsspektrum umfasst aber auch komplexere Aktivitäten wie die Ausführung von Wenn-dann-Befehlen und Berechnungen sowie die Verarbeitung von Input aus mehreren Systemen und strukturierten Dokumenten.

Da die eingesetzten Bots weder selbstständig denken noch emotional handeln können, ist der Einsatz von RPA nur unter bestimmten Voraussetzungen sinnvoll. „Die Technologie eignet sich vor allem für wiederholbare, regelbasierte Prozesse

RPA im Quick-Check

Im Rahmen einer Vorstudie können Unternehmen die Funktionen und Vorzüge von RPA innerhalb weniger Tage kennenlernen. Bei einem Vor-Ort-Besuch werden Prozesse und die IT-Landschaft betrachtet, um Potenziale zu identifizieren, die sich mit RPA erschließen lassen. Am Ende der Woche wird als Proof of Concept eine erste, einfache Tätigkeit in einer Testumgebung automatisiert. Durch diesen pragmatischen Einstieg können Unternehmen sich ein Bild von der Technologie verschaffen und entscheiden, ob RPA ein Baustein ihrer digitalen Transformation ist.

und Tätigkeiten, die klar strukturiert und standardisiert sind. Wirklich effektiv ist das Verfahren dann, wenn mehrere Personen bereichsübergreifend an dem Prozess beteiligt sind und ein hohes Risiko durch menschliche Fehler besteht. Dazu muss der Prozess natürlich durchgehend durch eines oder mehrere IT-Systeme laufen“, beschreibt Alexander Gottwald, Director Ingenics AG, die Voraussetzungen, die Prozesse für den RPA-Einsatz erfüllen müssen.

Freiräume schaffen für Weiterentwicklung und Kostenanpassungen

Prädestiniert für RPA sind Finanzbereiche wie Buchhaltung und Controlling. Tätigkeiten wie die KPI-Auswertung, die Bearbeitung von Rechnungen oder die Anfertigung von Reportings bieten für die Mitarbeitenden ohnehin wenig Handlungsspielraum, da hierbei strikte Vorgaben zu befolgen sind. Daher ergibt es Sinn, diese Tätigkeiten von Robotern erledigen zu lassen, um das Arbeitsvolumen der Mitarbeitenden zu reduzieren. Effizienzgewinne sind mit RPA aber auch in anderen Bereichen möglich, zum Beispiel im Bewerbermanagement, der IT-Maintenance, der Retourenabwicklung, im Beschwerdemanagement oder der Produktionsplanung.

In all diesen Bereichen hat der Einsatz von Software-Bots zahlreiche Vorzüge. Ein Monatsbericht, der in manchen Unternehmen zwei Wochen Arbeit kostet, lässt sich mit einem Bot beispielsweise innerhalb weniger Stunden erledigen. Zeitersparnis ist aber natürlich nicht der einzige Vorteil

von RPA. Neben der Reduktion von Zeit und Kosten und der Vermeidung von Fehlern berichten Anwender unter anderem von Qualitäts- und Produktivitätssteigerungen, einer höheren Datenqualität sowie einer verkürzten Reaktionszeit auf Kundenanfragen. Dazu erhöht der Einsatz von RPA die Zufriedenheit der Mitarbeitenden, da diese von Routinejobs befreit werden und sich auf komplexere Aufgaben konzentrieren können. Durch RPA können Potenziale erschlossen werden, die für weiteres strategisches Wachstum oder zur Anpassung der Kostenstruktur verwendet werden können.

Vor RPA stehen effektive Abläufe

Attraktiv ist RPA für Unternehmen auch deswegen, weil sich die Technologie einfach und schnell implementieren lässt. Die IT-Infrastruktur der Organisation bleibt durch den Einsatz von Bots unberührt. Der Software-Roboter kann innerhalb weniger Tage konfiguriert und eingeführt werden. Der Mehrwert zeigt sich, abhängig vom Einsatzszenario, mitunter schon nach wenigen Wochen. Unternehmen, die sich für RPA interessieren, sollte jedoch eines bewusst sein: Sie führt Prozesse lediglich aus, verändert sie aber nicht. Die Struktur der Abläufe bleibt unberührt. „RPA ist kein Mittel für die Prozessfehlerbehebung. Ein ineffizienter, schlechter Prozess wird durch den Einsatz eines Bots nicht besser. Unternehmen müssen ihre Prozesse zunächst genau analysieren und anschließend optimieren, ehe sie über den Einsatz eines Software-Roboters nachdenken“, rät Alexander Gottwald. ■■

Klarer Mehrwert für Kunden und Partner

Ingenics unterstreicht Automotive-Kompetenz und treibt Informationssicherheit mit TISAX-Zertifizierung weiter voran

Durch die gravierende Zunahme von digitaler Wirtschaftsspionage und Datendiebstahl wird es für Unternehmen immer wichtiger, den Schutz von materiellen und immateriellen Werten sicherzustellen. Ingenics hat in diesem Bereich innerhalb der vergangenen Monate sehr viel investiert. Nach der Einführung eines Informationssicherheits-Managementsystems (ISMS) gemäß ISO/IEC 27001 hat sich das Beratungsunternehmen nun auch nach TISAX (Trusted Information Security Assessment Exchange), dem von der Automobilindustrie definierten Standard für Informationssicherheit, zertifizieren lassen.

TISAX ist ein Prüfmodell für ein einheitliches Informationssicherheitsniveau in der gesamten Wertschöpfungs- und Lieferkette. Es basiert auf dem vom VDA entwickelten Information Security Assessment (ISA), einem Fragenkatalog auf der Grundlage der ISO/IEC 27001. „Die ISO 27001 bildet die Basis und TISAX beinhaltet für die Automobilindustrie spezifische Erweiterungen – besonders in den Bereichen Datenschutz und Anbindung Dritter“, erklärt Claudia Altenburger, die den Zertifizierungsprozess als Informationssicherheitsbeauftragte begleitete. „Darüber hinaus hat bei TISAX das Notfallmanagement einen hohen Stellenwert. Was ist zum Beispiel im Falle eines Hacker-Angriffes zu tun? Für solche Szenarien braucht es Notfallpläne, um im Ernstfall reaktionsfähig zu bleiben“, so Altenburger weiter.

Aufgrund seiner hohen Prozessaffinität und den ohnehin schon hohen Sicherheitsstandards konnte Ingenics die TISAX-Vorgaben problemlos und vergleichsweise schnell umsetzen. Hierfür implementierte das Unternehmen zahlreiche neue Prozesse und erstellte Schulungsdokumente, die es den Mitarbeitenden erleichtern, die TISAX-Vorgaben im Tagesgeschäft um-

zusetzen. Das ist wichtig, denn das Commitment des eigenen Teams ist aus Sicht von Claudia Altenburger der entscheidende Faktor, um von den Vorteilen der



Zertifizierung zu profitieren: „Wir haben in den vergangenen Monaten viele Themen identifiziert, die für unsere Kunden und uns einen deutlichen Mehrwert bringen. Als Partner der Automobilindustrie können wir unseren Kunden nun ein noch höheres Sicherheitsniveau bieten, von dem auch Kunden aus anderen Branchen profitieren. Ich kann daher nur jedem empfehlen, sich frühzeitig mit TISAX auseinanderzusetzen. Die digitale Transformation führt zu immer mehr digitalen Informationen, immer mehr Vernetzung und dadurch auch zu immer mehr Risiken im Umgang mit Daten.“ ■■

Automatische Kommissionierung in der Produktionslogistik

Wie von Geisterhand

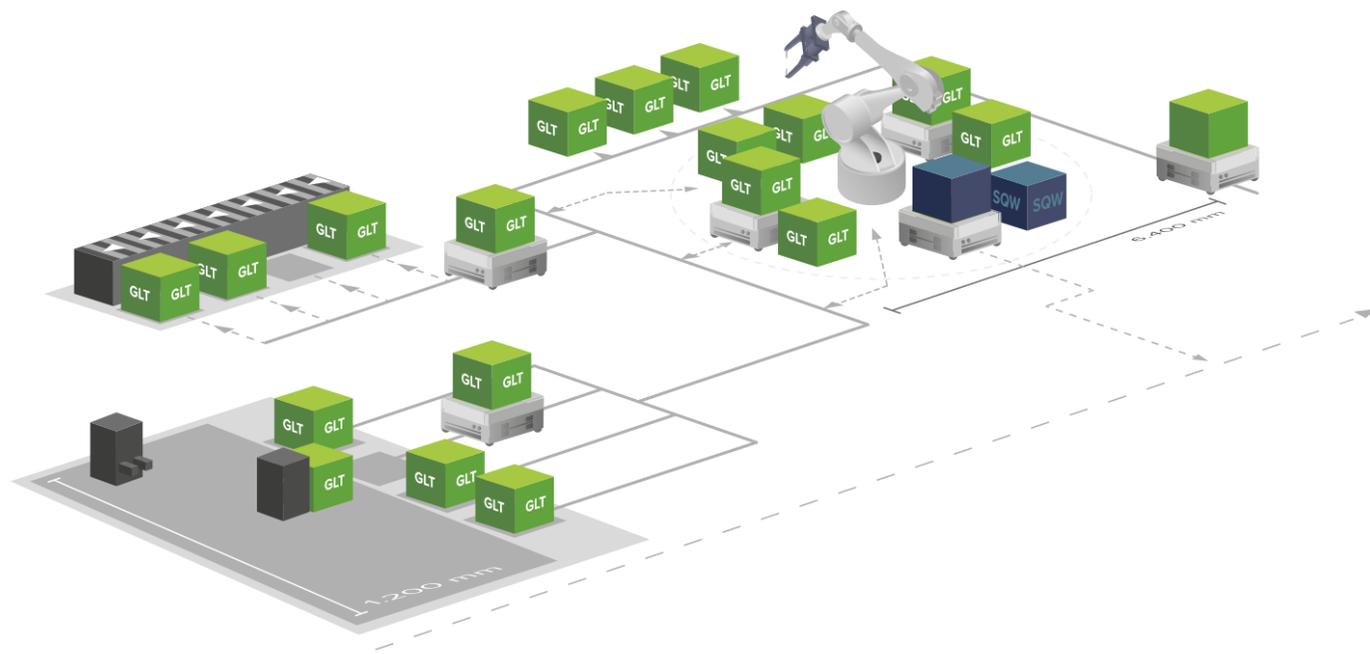
Die Zeiten der langfristig planbaren Massenfertigung sind in vielen Branchen vorbei. Kunden wünschen sich heute flexibel konfigurierbare Produkte, die auf ihre individuellen Anforderungen zugeschnitten sind. Die

Produktion mit Losgröße 1 ist gefragter denn je. Dadurch steigen auch die Anforderungen an die Logistik. Vorlaufzeiten sinken, die Zahl der Sequenzierungen und Picking-Prozesse steigt. Gleichzeitig wird es aufgrund der begrenzten Flächen entlang der Fertigungslinien immer wichtiger, die benötigten Teile gleich in der richtigen Sequenz an den Point of Use zu bringen. „Die Folge ist, dass es ohne Technologieunterstützung und Automatisierung kaum noch möglich ist, Effizienzgewinne zu realisieren“, erklärt Malte Günther, Branch Director, Director Center of Competence bei der Ingenics AG.

Und genau hier kommt das automatisierte Kommissionierungssystem ins Spiel. Picking und Sequenzierung verrichtet dort ein Greifroboter. Menschen übernehmen lediglich Kontroll- und Steuerungsaufgaben. „Für dieses Konzept haben wir bereits vorhandene Technologien zu einem neuartigen Gesamtsystem verknüpft. Im Grunde handelt es sich um einen dreistufigen Prozess, der die Versorgung der Picking-Zone, die Positionierung eines Roboters sowie die Konzeption seiner Greifer umfasst“, beschreibt Malte Günther, der das System für den Kunden mitentwickelt und einen entsprechenden Leitfaden zusammengestellt hat.

Roboter und FTS arbeiten zusammen

Das Kommissionierungssystem funktioniert so einfach wie effizient. An einer Übergabestation holt ein fahrerloses Transportsystem (FTS) die für die Montage benötigten Vollgutladungsträger ab. Das FTS fährt die Behälter anschließend in die Picking-Zone und lädt sie im Greifbereich eines Roboters ab – in diesem Fall eines fest montierten Industrieroboters. Dieser erhält auf digitalem Wege alle Informationen, die er für die Aufträge benötigt, und befüllt die Sequenzwagen (SQW) selbstständig gemäß den Kundenanforderungen. „Die Greifarme des Roboters werden dabei durch Sichtsysteme unterstützt, die es ihm ermöglichen, die Form der benötigten Teile sowie deren Position im Behälter zu identifizieren und sich entsprechend auszurichten“, erläutert Malte Günther. Hat der Roboter seine



Aufgabe erledigt, wird der befüllte SQW von einem FTS abgeholt und zur Fertigungslinie gebracht – oder zu einem Fahrzeug, das die Ladung in eine andere Fabrikhalle (oder zu einem anderen Standort) transportiert.

Für dieses System sind auch andere Umsetzungsformen möglich, die wiederum von den Kundenanforderungen abhängen. Denkbar ist beispielsweise der Einsatz eines mobilen Roboters, der im Picking-Bereich auf einer siebten Achse (oder einem FTS, das einen SQW hinter sich herzieht) montiert wird und beim Picking zwischen mehreren Behältern hin- und herfährt. Das ist vor allem dann sinnvoll, wenn der Roboter es mit einer sehr hohen Teilevariantenzahl zu tun bekommt.

Individuelles Konzept für Kommissionierung

Die Vorteile dieses Systems liegen auf der Hand. Durch den Einsatz von Automatisierungstechnik können Logistikplaner die Auslastung ihrer Flächen optimieren und ihre Reaktionsfähigkeit sowie den Sequenzierungsgrad deutlich erhöhen. Zugleich entfällt die manuelle Versorgung durch Routenzüge und somit ein aufwendiger, teurer Übergabeprozess. Die Kosten für Sicherheitssysteme sind bei diesem Ansatz vergleichsweise gering, da innerhalb der Picking-Zone kein Mensch beschäftigt ist. Eins zu eins lässt sich dieses System jedoch nicht auf jede Kommis-

sionierung übertragen. Dafür sind die Rahmenbedingungen in der Fertigung zu verschieden. Stattdessen müssen Unternehmen ein individuelles Konzept entwickeln, das zu ihren Anforderungen passt. Dafür sind laut Malte Günther vier Bausteine von Bedeutung: „Unternehmen müssen zunächst die Teilegruppen für ihr System festlegen und ihren Prozess definieren. Erst dann kann die Auswahl der technologischen Komponenten erfolgen. Zur Entwicklung eines individuellen Konzepts gehört außerdem ein sauberes Projektmanagement inklusive Stakeholder-Management, Risikoanalyse, Reporting und Controlling.“

Für die Auswahl der Teilegruppen empfiehlt Malte Günther, so viel wie möglich zu standardisieren. Andernfalls sei der Aufwand für die Einrichtung des Roboters zu groß. Darüber hinaus sollte der Prozess vor der Implementierung ausführlich simuliert werden, um auszuschließen, dass die Automatisierung die Fertigungsprozesse beeinträchtigt. „Wichtig ist außerdem, dass Unternehmen bei der Konzeption ihre langfristige Strategie im Blick behalten. Bei Teilen, die in fünf Jahren nicht mehr verbaut werden, lohnt sich der mit der Automatisierung verbundene Aufwand nicht“, so das Fazit von Malte Günther. ■■

IMPRESSUM

Herausgeber

Ingenics AG
Headquarters
Schillerstraße 1/15
89077 Ulm, Germany

Tel.: +49 731 93680 0
contact@ingenics.com
www.ingenics.com

Urheberrechte

Alle Magazinbeiträge sind urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte werden vorbehalten.

Hinweis

Die im Magazin enthaltenen Beiträge geben nicht unbedingt die Meinung des Herausgebers wieder. Haben Sie Fragen? Schreiben Sie an: contact@ingenics.com

Bildnachweis

Titel: Sebestyen Balint/shutterstock.com; Seite 3: Ingenics AG; Seite 4: Phonlamai Photo/shutterstock.com; Seite 5: Chesky/shutterstock.com; jm1366/shutterstock.com; Westend61/gettyimages.de; FANUC Deutschland GmbH; Seite 6: Phonlamai Photo/shutterstock.com; OoddySmile Studio/shutterstock.com; Seite 8: Whitevector/shutterstock.com; jm1366/shutterstock.com; Seite 10: Chesky/Shutterstock.com; jm1366/shutterstock.com; Seite 12: Mathias Stach/ASCon Systems GmbH; Phonlamai Photo/shutterstock.com; Seite 13: OoddySmile Studio/shutterstock.com; Seite 14: Tom Maurer Photography © 2019/www.tommaurer.de; Seite 15: FANUC Deutschland GmbH; Seite 16: Joachim E. Roettgers; Seite 17: Manfred Braun; Seite 18: Westend61/gettyimages.de; Seite 20: Westend61/gettyimages.de; Seite 22: Westend61/gettyimages.de; Seite 24: Westend61/gettyimages.de; Seite 26-29: elenabs/Shutterstock.com; Seite 30: Steffen Walther www.steffenwalther-photographics.de; Seite 31: Anna Schroll; Seite 32: treety/istockphoto.com; Seite 34: ilyast/istockphoto.com; Seite 35: treety/istockphoto.com; Seite 36: Roman Bykhalov/shutterstock.com; Seite 37: Dmitry Shanchuk/shutterstock.com; Daniela Barreto/shutterstock.com; SapGreen Illustration/shutterstock.com; Seite 38-39: FrankRamsrott/istockphoto.com; garagestock/shutterstock.com; Seite 40-41: KsushaArt/istockphoto.com; Seite 43: Jastki/shutterstock.com; Seite 44-46: PhonlamaiPhoto/istockphoto.com

Veröffentlichung im Mai 2020

klimaneutral gedruckt | DE-137-JL1DJV2 | www.natureOffice.com



ingenics

Ingenics AG · Headquarters · Schillerstraße 1/15 · 89077 Ulm · Germany
Tel. +49 731 93680 0 · www.ingenics.com