

## Elektrisch und in Farbe

Ich kann mich deutlich erinnern an die Werbetafel „Wir arbeiten mit elektrischen Maschinen“ aus dem frühen 20. Jahrhundert, mit der eine moderne Firma für ihre Produkte warb. Also nicht, dass ich diese Tafel „live“ erlebt habe, aber als ein Schmuckstück in einem Kuriositätenkabinett, in dem man auch leckeren Cappuccino und ein gutes Frühstück servierte – vor Corona, versteht sich. Was ich live, gerade mit dem Abiturzeugnis ausgestattet, erlebt habe, war der Beginn des Farbfernsehens in Deutschland am 25. August 1967 und die Hinweise in den Fernseh-Programmzeitschriften der folgenden Jahre „Diese Sendung wird in Farbe ausgestrahlt“. Auch wohlbekannt sind mir noch stolze Aussagen von Firmenlenkern wie: „Wir haben unsere gesamte Supply Chain digitalisiert!“ – aber halt, das war ja erst gestern.

Kennen Sie noch produzierende Unternehmen, die sich dem Einsatz „elektrischer Maschinen“ entzogen haben? Oder Fernsehsender, die ihre Sendungen nicht in Farbe ausstrahlen? Die stolzen Errungenschaften von gestern sind überlebensnotwendig für das Weiterbestehen bis heute. Natürlich sollen Sie heute stolz darauf sein, Ihre Supply Chain erfolgreich durchgängig digitalisiert zu haben, aber morgen ist dies schon unverzichtbar.

Die drei genannten Beispiele zeigen wichtige Entwicklungsschritte auf, die ich aber nicht unbedingt als „disruptiv“ bezeichnen würde: Zu tiefgreifenden Veränderungen von Geschäftsprozessen haben sie nicht geführt. Aber dass es kein „weiter wie bisher“ gibt machen die Beispiele hoffentlich klar. Auch den Machern der Studie „Automation 2030“ der VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik (GMA) ist dies klar: Bei ihrem Blick in die Zukunft haben sie diesmal einen Szenarien-basierten Ansatz gewählt, das Wort „Disruption“ zu ihrem Lieblingswort gemacht und allzu konkrete Aussagen vermieden. Dies ist verständlich in einer Zeit, in der sich die wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Regeln verändern und trotzdem grundlegende Werte wie eine faktenbasierte Führung und gesamtgesellschaftliche Akzeptanz wichtig sind, um große Herausforderungen nachhaltig gemeinsam zu meistern.

Ich wünsche Ihnen, wie immer, ein gutes und erfolgreiches Studium Ihres aktuellen CHEManager. Lassen Sie sich informieren über Digitalisierung und Cybersecurity. Und bleiben Sie gesund und virenfrei! Wir bieten Ihnen heute und in Zukunft die Informationen, die Ihnen helfen, nachhaltig die Belange Ihres Unternehmens, Ihrer Mitarbeiter und Ihrer Umwelt zu verfolgen.

Ihr  
*Dolke*  
voe@voe-consulting.de

# Enabler für Innovation und Fortschritt

Die Digitalisierung der Prozessindustrie wird zunehmend weniger als Selbstzweck angesehen

Digitale Technologien halten überall in der Industrie Einzug, doch in der Chemieindustrie ist Digitalisierung in der Produktion noch zu selten eine konkrete Lösung denn ein Schlagwort. Hinkt die Prozessindustrie bei der digitalen Transformation anderen Branchen hinterher? Einer, der es beurteilen kann ist Björn Mathes, stellvertretender Geschäftsführer der Dechema Ausstellungsgesellschaft und mitverantwortlich für die Achema, die Weltleitmesse für Verfahrenstechnik und globaler Treffpunkt für die Prozessindustrie. Michael Reubold befragte ihn zum Stand der Digitalisierung in den Produktionsstätten der Chemie- und Life-Sciences-Industrien und der weiteren digitalen Transformation der Branche.

**CHEManager: Herr Mathes, glaubt man Digitalisierungsexperten, hinkt die Prozessindustrie anderen Branchen auf dem digitalen Transformationspfad hinterher. Sehen Sie das genauso?**

**Björn Mathes:** So pauschal würde ich das nicht unterschreiben. Wie weit die Digitalisierung in der Prozessindustrie gediehen ist, hängt sehr stark davon ab, was man darunter versteht und welche Perspektive man einnimmt. Datenerfassung in einem großen Umfang gibt es in der Prozessindustrie seit sehr langer Zeit, als in anderen Branchen Digitalisierung noch kaum eine Rolle spielte. Fortschritte bei der Sensorik haben das in den letzten Jahrzehnten enorm verstärkt. Der Umgang mit enormen Informationsmengen ist der Prozessindustrie quasi in die DNA geschrieben. Die Frage war lange eher, was man mit diesen Daten macht. Hier haben die Entwicklung der Rechnerkapazitäten, Big-Data-Methoden und Machine Learning in jüngster Zeit neue Horizonte eröffnet. Allerdings erfordern derartige Neuerungen immer Investitionen, die derzeit nicht jedem Unternehmen leicht fallen.

Wo allerdings noch größere Lücken bestehen, ist bei der nächsten Stufe: die Integration der Daten über verschiedene Verfahrensschritte und über den Prozesslebenszyklus hinweg. Das



Björn Mathes, stellvertretender Geschäftsführer, Dechema Ausstellungsgesellschaft

schwer in ein „Übermodell“ integrieren lassen.

**Kann man digitale Vorreiter und Nachzügler anhand von Branchensegment, Unternehmensgröße oder -art ausmachen oder spielen andere Faktoren eine Rolle für die digitale Reife?**

**B. Mathes:** Ein Faktor ist sicher, wie schnelllebig eine Branche ist – wenn man den Begriff innerhalb der Prozessindustrie überhaupt verwenden kann. Eine Anlage oder ein Verbund, der über Jahrzehnte gewachsen ist, dessen Komponenten aus unterschiedlichen Zeiten stammen und

sprächen mit unseren Kunden und der Achema-Community stellen wir fest, dass die gesamte Branche auf dem richtigen Weg ist. Digitalisierung wird zunehmend weniger als Selbstzweck angesehen, sondern als das, was es ist: Mittel zum Zweck oder besser ausgedrückt: Enabler für Innovationen und Fortschritt.

**Was sind die Treiber für die Digitalisierung in der Prozessindustrie, und welche Gründe sehen Sie da, wo sich die Branche eher zögerlich digitalisiert?**

**B. Mathes:** Treiber sind auf jeden Fall die wachsenden Ansprüche an Flexibilität – sei es, weil die Kunden wechselnde Produkte in kleineren Mengen verlangen, sei es, weil durch die erneuerbare Energieversorgung oder variable Rohstoffzusammensetzungen Prozesse ständig angepasst werden müssen. Wer eine neue Anlage baut, wird diese auch auf jeden Fall „durchdigitalisieren“. An einem gewachsenen Standort mit Komponenten unterschiedlichsten Alters stoßen Sie dagegen an vielen Stellen an Grenzen – angefangen von der Datenerfassung bis hin zur vermeintlich profanen Frage, wie Sie an den Sensor kommen und wie die Daten vom Sensor ins System transportiert werden.

Man merkt jedoch auch, dass die private Digitalisierung zunehmend zu einem Mindshift beziehungsweise zu einem geänderten Anspruchsverhalten der Mitarbeiter in der Branche führt. Proprietäre (Daten) Standards beispielsweise werden in der heutigen Plug-and-Play- und Cloud-Welt nicht mehr einfach so hingenommen. Die Erwartungshaltung der Anwender sorgt hier mit für ein Umdenken.

**Welche Gewinne und Vorteile können Unternehmen der Prozessindustrie aus der Digitalisierung ziehen?**

**B. Mathes:** In einigen Bereichen liegen die Vorteile ganz deutlich zu Tage: Predictive Maintenance beispielsweise setzt einen hohen Digitalisierungsgrad voraus. Gerade im Bereich von Betrieb und Wartung kann Digitalisierung Fachkräfte ganz erheblich entlasten. Dann können Sie über eine stärkere Digitalisierung Prozesse noch weiter optimieren. Mit einem guten Pro-

zessverständnis und entsprechendem Simulationstool ist das auf der Ebene des Einzelprozesses möglich; wenn Sie an einen ganzen Standort denken, sind die Potenziale aus der „industriellen Symbiose“, also einer werksübergreifenden Optimierung von Rohstoff- und Energieeffizienz, ohne Digitalisierung nicht zu realisieren.

Es gibt aber auch noch andere Aspekte: Die Anforderungen von Kunden und Verbrauchern an Nachhaltigkeit steigen immer weiter. Dafür müssen Sie Ihre Supply Chain sauber dokumentieren. Das funktioniert dank Blockchain in immer mehr Bereichen.

**Wie fördert die digitale Transformation Unternehmensziele wie die Stärkung der Innovationskraft und der Wettbewerbsfähigkeit oder die Reduzierung der Produktionskosten und des ökologischen Fußabdrucks?**

**B. Mathes:** Für die Innovationskraft ist ganz entscheidend, was ein Unternehmen mit seinen Daten anfangen kann. Gibt es Möglichkeiten, aus den Daten wirklich neue Schlüsse zu ziehen, etwa durch künstliche In-

telligenz? In der Entwicklung pharmazeutischer Wirkstoffe führt die Digitalisierung zu einem Paradigmenwechsel. Statt Trial and Error mit endlosen Experimentalreihen lassen sich Strukturen und Strukturwirkungsbeziehungen mittlerweile sehr gut vorhersagen. Damit beschleunigen sich die Innovationsprozesse um Größenordnungen. Natürlich hat das, ebenso wie die schon erwähnten Faktoren Effizienz und Flexibilität, große Auswirkungen auf die Wettbewerbsfähigkeit.

Der ökologische Fußabdruck profitiert ebenfalls von der Digitalisierung. Zum einen ganz profan, wenn der Ingenieur, statt mit dem Flieger nach Sibirien zu reisen, die Fehlerbehebung über digitale Modelle in Absprache mit Mitarbeitern vor Ort aus der hiesigen Zentrale aus steuern kann. Zum anderen, indem die Nachverfolgung von Produktionsketten möglich wird und damit dann auch eine saubere Berechnung von Lebenszyklusanalysen. Und letztlich bedeutet eine effizientere Produktion entlang der Value Chain immer auch einen geringeren ökologischen Fußabdruck bezogen auf die Produktmenge.

Fortsetzung auf Seite 11 ►

Digitalisieren um des Digitalisierens willen wird scheitern.

fängt im Labor an, wo die Integration verschiedener Geräte und Messverfahren häufig genug an fehlenden Standards scheitert, und setzt sich fort bis zur Umsetzung des digitalen Zwilling. Der Idee nach erfordert dieser eine große Einheitlichkeit von Datenformaten und Betrachtungsweisen, die in einer „gewachsenen“ Anlage häufig genug kaum umzusetzen ist. Dazu kommt, dass die Prozessindustrie häufig aus sehr unterschiedlichen Perspektiven auf ein Verfahren schaut. Für jede einzelne Perspektive gibt es in der Regel sehr gute Modelle, die sich allerdings nur

der auf die Produktion zum Beispiel von Grundstoffen optimiert ist, ist schwieriger zu digitalisieren als eine Greenfield-Anlage oder ein Unternehmen, dessen Produkte sich schneller ändern. Dazu kommt die Frage nach dem Mehrwert der Digitalisierung: Was kann ich aus einem Prozess dadurch noch herausholen – oder macht Digitalisierung überhaupt den effizienten Betrieb meines Verfahrens möglich, etwa bei modularen Anlagen? Letztlich müssen sich die Investitionen wenn auch nicht kurz- aber langfristig rechnen. Digitalisieren um des Digitalisierens willen wird scheitern. In vielen Ge-

**TEAMPROJEKT**  
OUTSOURCING

Ihre Service-Experten für die chemische Industrie

Ihre Herausforderungen:	Unsere Lösungen:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozesse belasten das Kerngeschäft</li> <li>• Fixkosten nicht flexibel</li> <li>• Qualitätsabweichungen</li> <li>• Ungleichmäßige Auslastung von Personal &amp; Sachmitteln</li> <li>• Hoher Aufwand durch Ausfälle, Nachbesetzung &amp; Verwaltung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fokus auf Ihr Kerngeschäft</li> <li>• Fixkosten variabilisieren</li> <li>• Steigerung der Qualität</li> <li>• Risikoreduzierung</li> <li>• Höhere Kapazitäten &amp; Flexibilität</li> <li>• Kein eigenes Equipment &amp; Personal nötig</li> </ul>

Jetzt **unverbindliche Analyse** Ihrer Unternehmensprozesse anfordern & Wettbewerbsvorteile sichern!

www.teamprojekt-chemie.de  
kontakt@teamprojekt-outsourcing.de  
+49 (0) 6142/ 83786 - 0

...das fehlende Stück Partner

# Wir müssen wieder gewinnen wollen!

## Künstliche Intelligenz, Digitalisierung und Automatisierung im Jahr 2030

Die wesentlichen Enabler der Automation der nächsten zehn Jahre sind Modularität, Konnektivität, digitaler Zwilling und Autonomie. Das ist die Kernbotschaft des VDI-Papiers „Automation 2030“, das 16 namhafte Experten aus Wirtschaft und Wissenschaft erstellt haben. Was bedeutet das alles für unsere Automatisierungslandschaft und unsere automatisierte Gesellschaft?

Anders als in früheren Ausblicken beschränkt sich die Publikation nicht allein auf technische Fragen, sondern bezieht die Aspekte unserer Grundhaltung zu technischen und wirtschaftlichen Innovationen und Disruptionen – offensichtlich ein Lieblingsthema der Autoren – mit ein. Ein gewagter Ansatz, wenn ausschließlich Technikexperten gesellschaftspolitische Themen in ihren Überlegungen berücksichtigen, aber da es vorrangig um Fragen der industriellen Digitalisierung mit be-

sonderem Augenmerk auf die Produktion geht, ist das akzeptabel. Und so verlieren die Autoren auch die vier wesentlichen Enabler der Automation der nächsten zehn Jahre nicht aus den Augen: Modularität, Konnektivität, digitaler Zwilling und Autonomie. Und natürlich sind Strategien und Technologien der künstlichen Intelligenz (KI) von besonderer Bedeutung, weil unsere Industrie, die Gesellschaft, unser Gesundheitssystem und jeder Einzelne in zehn Jahren noch viel mehr als heute

einen leistungsfähigen Zugang zu umfangreichem Expertenwissen und unstrukturierten Informationen haben müssen und werden. Dieser Zugang wird es uns erlauben, neue Prozesse oder bislang unbekannte oder nur ungenau bekannte Aufgaben und Umgebungen schneller und damit kostengünstiger zu lösen bzw. zu erkunden.

Damit stellen diese Methoden und Technologien eine wesentliche Ergänzung vorhandener Methoden dar – jedoch erscheint der vollständige Ersatz bewährter Methoden durch KI auch heute noch mehr als unwahrscheinlich. Es bleibt bei der Aussage: Garbage in – Garbage out! Daran werden auch KI und ein superschnelles Internet wenig ändern. Durch KI können aber in zunehmendem Maße Aufgaben automatisiert werden, die vorher nicht oder nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand automatisiert werden konnten. Damit wird der wirtschaftliche und gesellschaftliche Nutzen vergleichbar hohe Dimensionen erreichen, wie dies bei den vorangegangenen Perioden der Elektrifizierung, Automation und Digitalisierung der Fall war. Der wesentliche Unterschied ist, dass zukünftig eine viel größere Anzahl von Menschen unmittelbar davon betroffen sein wird.

### Vier Szenarien für den Weg in die Zukunft

Erfolge und Verdienste der Vergangenheit waren noch nie und sind immer weniger ein Garant für den Erfolg von morgen. Wirtschaftliche Systeme dauerhaft nach den Prinzipien der minimalen Kosten und des maximalen kurzfristigen Profits auszurichten, erweist sich gerade in diesen Zeiten als wertfreie und nicht nachhaltige Handlungsmaxime. Wir müssen neue Zielsysteme für die Wirtschaft erarbeiten. Wir müssen komplexe Zusammenhänge besser verstehen, um Klarheit zu erhalten. Wir müssen zeitliche Freiräume schaffen, um Flexibilität und zügiges Handeln zu ermöglichen.

Die Studie untersucht vier Szenarien, die alternativ gekennzeichnet sind durch

- ein Verharren in der jetzigen Position
- eine (zu) späte Reaktion auf wirtschaftliche und gesellschaftliche Einflüsse
- einen hektischen Versuch, das Ruder herumzureißen
- eine Initiative zur Veränderung mit großer Entschlossenheit.

Diese Szenarien hören sich nicht alle gleich erstrebenswert an, sind aber alle möglich. Wir haben jetzt die Chance und die Aufgabe, die Weichen für eine chancenreiche Zukunft richtig zu stellen.

### Kompetenz und Handlungsempfehlungen

Sechs Kompetenzfelder haben die Autoren der „Automation 2030“ definiert, die uns in eine erfolgreiche Zukunft führen können. Das sind:

- 1. Emotionale Kompetenz: Offen sein für Veränderungen und neue Entwicklungen in Gesellschaft und Wirtschaft. Finden wir es gut, gewinnen zu wollen, nutzen wir unser Wissen und seien wir stolz darauf, schneller und besser zu sein.
- 2. Technologische Kompetenz: Alle zugänglichen Informationen und Technologien konsequent nutzen. Eine umfassende und reibungslose Digitalisierung erfordert offene Schnittstellen, die konsequente Auswertung von Informationen und die Anwendung von KI.
- 3. Geschäftsmodell-Kompetenz: Entwickeln und realisieren wir innovative Geschäftsmodelle für Produkte und Dienstleistungen, die sich im Lebenszyklus weiterent-

wickeln und Daten produktiv nutzen. Übertragen wir innovative Ideen von anderen Branchen.

- 4. Forschungs- und Entwicklungskompetenz: Investieren wir zielgerichtet in Forschung und Entwicklung (F&E). Die Evaluierung und Einführung wirtschaftlich erfolgreicher disruptiver Technologien hat Priorität, aber auch evolutionäre Innovationen tragen zum Erfolg bei.
- 5. Organisatorische Kompetenz: Schaffen wir ein innovatives Umfeld und ermöglichen wir ein zügiges Handeln, das angemessene Freiräume und risikobehaftete Entscheidungen zulässt.
- 6. Personelle Kompetenz: Investieren wir in kompetentes eigenes Personal für eine innovative Automation – Top-Technologie erreichen wir nur mit gut ausgebildeten Fachkräften.

### Mut und die Enabler des Fortschritts

Wir haben das Wissen über neue Technologien, Tools und Methoden, wir erstellen mehr Richtlinien und Normen als je zuvor. Wir müssen dieses Wissen aber auch nutzen und nicht nur konservieren. Wir müssen uns an die Umsetzung wagen und die vier großen Enabler der Automation, nämlich Modularität, Konnektivität, digitaler Zwilling und Autonomie gestalten. Wir müssen eine Kultur des „Gewinnen-Wollens“ etablieren, um mit unserem Wissen und Können auch Geld zu verdienen. Es ist nicht zufriedenstellend, zu wissen, wie es geht, wenn andere es umsetzen, weil sie sich trauen und Risiken eingehen. Schauen wir uns diese vier möglichen Erfolgsfaktoren etwas genauer an.

### 1. Modularität

Bei der Modularität geht es im Wesentlichen um den Aspekt des modularen Designs komplexer Systeme mit besonderem Augenmerk auf die Austauschbarkeit einzelner Module über den gesamten Lebenszyklus. Nur wenn diese Austauschbarkeit gegeben ist, kann ein nachhaltiger Betrieb von Produkten, Systemen und Anlagen gewährleistet werden, bei dem nicht nur defekte Module ausgetauscht werden, sondern eben auch neue Funktionen mithilfe aktualisierter Module ergänzt werden können. Das modulare Design darf jedoch nicht mit einer Top-down vorgenommenen Hierarchie von Modulen mit dem alleinigen Ziel der Dekomposition verwechselt werden. Wie schnell und irreversibel das in systemische Sackgassen führt, kann man heute z.B. bei Automobilen mit

### Autonome Systeme

Nachgefragt bei Attila Bilgic, CEO der Krohne Gruppe und Vorsitzender der VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik (GMA).

**Woran merken wir, dass die digitale Transformation in der Automation von Unternehmen – insbesondere auch in der Produktion – angekommen ist?**

**Attila Bilgic:** In Unternehmen werden wir das Gelingen der digitalen Transformation daran merken, dass die IT-Infrastruktur kein Flickenteppich mehr ist, der sich an Verantwortungsbereichen mit jeweils spezialisierter Software orientiert, sondern integrierend und prozessorientiert einem Gesamtkonzept folgt. Das Zentrum der Smart Factory ist das durchgängige Engineering von F&E, Planung und strategischem Marketing über Produktion bis Vertrieb, Instandhaltung und Qualitätssicherung.

In der Produktion ist die digitale Transformation Realität geworden, wenn Operational Technology und Information Technology verschmelzen und die Informationskonnektivität von der Feldebene bis in die Cloud geht, wenn die Verwaltungsschale im digitalen Typenschild Standard geworden ist und die Automatisierungspyramide einer Netzwerkstruktur weicht und 5G als Enabler und Beschleuniger wirkt.

**Welche Rolle werden autonome Systeme in der Smart Factory spielen?**

**A. Bilgic:** Automation, der digitale Zwilling und künstliche Intelligenz sind die Basis autonomer Systeme. Nur wenn alle drei Bestandteile zusammenarbeiten, ist eine Systemautonomie höherer Stufen möglich, die in der Lage ist, den Menschen bei der Führung von optimierten Prozessen zu unterstützen und in gewollten Situationen gegebenenfalls auch zu ersetzen. Alternativ lässt sich auch formulieren, dass die Automation der Zukunft eine hochgradig autonome Automation sein wird. Entscheidende Punkte für die Zukunft autonomer Systeme sind ganz klar deren Akzeptanz und Entmystifizierung bei den potenziellen Anwendern, denen stets ein ultimativer Eingriff vorbehalten bleiben muss.



**Attila Bilgic, CEO der Krohne Gruppe und Vorsitzender der VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik (GMA)**

### Geschäftsmodelle

Nachgefragt bei Dagmar Dirzus, Geschäftsführerin der VDI/VDE Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik (GMA):

**Wie verändern Digitalisierung und KI die Geschäftsmodelle in den für uns relevanten Branchen und was müssen wir unternehmen, um vorne zu bleiben?**

**Dagmar Dirzus:** Insbesondere in den Hightech-Bereichen verändern die USA mit GAFAM (Google, Amazon, Facebook, Apple und Microsoft) und China mit BAT (Baidu, Alibaba, Tencent) mit disruptiven Technologien und Geschäftsmodellen die Märkte. Hier gilt es, auch in Europa die passenden Rahmenbedingungen zu schaffen, um Investitionen in Risikokapital und Start-ups zu fördern. Google und Co. sind keine Zufallsunternehmen, sondern hervorgegangen aus einer Wirtschaftspolitik, die besonders gute Rahmenbedingungen für die Vergabe von Risikokapital, Investitionen in Start-ups und finanzielle, rechtliche und versicherungstechnische Unterstützung für KMU geschaffen hat.

**Was bedeutet das für die vorhandene Supply Chain der Unternehmen?**

**D. Dirzus:** Flexiblere Wertschöpfungsketten, die sich in zuverlässige Wertschöpfungsnetze wandeln, sind notwendige Voraussetzung für eine stabile Wirtschaft, damit unsere produzierenden Unternehmen nicht nur in weltweiten Krisen flexibel sind, sondern auch dann, wenn Lücken in den Wertschöpfungsketten aus anderen unvorhergesehenen Situationen entstehen. Neuartige Eco-Plattformen müssen die Voraussetzung für die Flexibilisierung der Lieferketten bieten: freie Produktionskapazitäten oder Ersatzkapazitäten müssen nicht nur im Fall von Ausfällen, sondern auch bei Produktionsengpässen durch unvorhergesehen erhöhte Marktnachfrage oder beispielsweise durch Qualitätsprobleme beim Zulieferer schnell gehandelt werden können. Das setzt voraus, dass angebotene Bauteile bereits über ein digitales Typenschild verfügen, um langwierige physische Qualitätstests durch virtuelle Tests, die höhere Reaktionsgeschwindigkeiten ermöglichen, ersetzt werden.



**Dagmar Dirzus, Geschäftsführerin der VDI/VDE Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik (GMA)**

pack:wise

## Digitize you supply chain with Packwise

Machen Sie aus Ihrer Verpackung einen:

- Vertriebsmitarbeiter
- Qualitätsmanager
- Produktionsplaner



Wie genau? Wir freuen uns auf ein Gespräch!

+49 351 / 799 90 982  
team@packwise.de  
www.packwise.de

Die Automation der Zukunft wird eine hochgradig autonome Automation sein.

ihren teilweise mehr als 80 Steuergeräten beobachten, was u.a. hohe Fehlerquoten beim Online-Update von Software mit sich bringt.

### 2. Konnektivität

Das zielorientierte und leistungsfähige Zusammenspiel einzelner Module in einem komplexen Gesamtsystem kann nur dann funktionieren, wenn diese einzelnen Module sowohl untereinander als auch mit über-, unter- und nebengelagerten Systemen mit der erforderlichen Geschwindigkeit, Datenrate und Zuverlässigkeit sicher kommunizieren können, das heißt ein sog. „IoT Ecosystem“ bilden. In der Produktion müssen dazu Operational Technology und Information Technology verschmelzen.

ten, auch wenn man keinen oder nur einen reduzierten Zugriff auf das reale System hat. Zusätzlich kann man das Verhalten in Zeitraffer oder Zeitlupe beurteilen. Damit ist der digitale Zwilling eine grundlegende Voraussetzung zum Erreichen der Autonomie technischer Systeme.

### 4. Autonomie

Autonome Systeme sollen den Menschen bei der Führung von optimierten Prozessen unterstützen und in gewollten Situationen gegebenenfalls auch ersetzen, z.B. in der personalisierten Produktion mit breiter Output-Variabilität. Automation, der digitale Zwilling und künstliche Intelligenz (KI) sind Grundlagen für autonome Systeme. Nur wenn alle drei Bestandteile zusammen-

arbeiten, ist eine Systemautonomie höherer Stufen möglich. Alternativ lässt sich auch formulieren, dass die Automation der Zukunft eine hochgradig autonome Automation sein wird. Für die Akzeptanz autonomer Systeme ist deren Entmystifizierung bei den potenziellen Anwendern, denen im Allgemeinen ein ultimativer Eingriff vorbehalten bleiben muss, notwendig.

### Wir müssen gewinnen wollen

Gegen Weiterentwicklungen und disruptive Veränderungen können und sollten wir uns nicht wehren. Die Elektrifizierung, das Farbfernsehen, die digitale Fotografie oder das Internet sind uns allen bekannte Beispiele für das eine oder das andere und heute für uns selbstverständlich und unverzichtbar. Die Digitalisierung wird unseren beruflichen und unseren privaten Alltag weiter verändern, und zwar in einem atemberaubenden Tempo. KI und autonome Systeme sind dabei wichtige Game Changer. Wenn wir im Wettbewerb der Firmen und Systeme gewinnen wollen, müssen wir diese Herausforderungen akzeptieren, anpacken und mitgestalten.

Über den klassischen Ansatz der Produktionsoptimierung durch KI, autonome Systeme und weitere Anzeichen der digitalen Transformation gehen wir allerdings erst dann hinaus, wenn intelligente und kommunikationsfähige Produkte zu Leistungsbündeln aus realem Produkt und Dienstleistung werden und Unternehmen neue Geschäftsmodelle mit diesen und den gewonnenen Daten realisieren. Erst dann sind wir wirklich in einem wegweisenden Szenario angekommen.

Volker Oestreich, CHEManager

Download der Studie: [bit.ly/3nEdmOc](https://bit.ly/3nEdmOc)

# Datenmanagement nicht nur für Kritis

## IT-Sicherheitsgesetz 2.0 erweitert die Definition für kritische Infrastrukturen

Im Zuge der Coronakrise haben wir ein Gespür dafür entwickelt, welche Konsequenzen die Verknappung von Ressourcen haben kann. Aber wie lässt sich der Ausfall von Anlagen und Systeme – z. B. durch Cyber-Angriffe – vermeiden, die zu nachhaltigen Versorgungsengpässen oder sogar zu einer Gefährdung der öffentlichen Sicherheit führen würden?

Kritische Infrastrukturen (Kritis) sind Organisationen oder Einrichtungen mit wichtiger Bedeutung für das staatliche Gemeinwesen, bei deren Ausfall oder Beeinträchtigung nachhaltig wirkende Versorgungsengpässe, erhebliche Störungen der öffentlichen Sicherheit oder andere dramatische Folgen eintreten würden. Für diese Strukturen machen bspw. das IT-Grundschutzkompendium, die IEC 62443 oder das IT-Sicherheitsgesetz strenge Vorgaben, wie Sicherheitskonzepte systematisch anzuwenden sind. Dabei kommt für die automatisierte Produktion einem durchdachten Daten- und Änderungsmanagement eine immer größere Rolle zu, denn damit lassen sich viele dieser Anforderungen mit einer entsprechenden Lösung verhältnismäßig einfach umsetzen. Zudem kann eine optimierte Datensicherung laufende Kosten drastisch senken.

Momentan gehören die Bereiche Energie, Gesundheit, Staat und Verwaltung, Ernährung, Transport und Verkehr, Finanz- und Versicherungswesen, Informationstechnik und Telekommunikation, Medien und Kultur sowie die Wasserversorgung zu Kritis. Im Dezember 2020 wurde aber der Entwurf für das neue IT-Sicherheitsgesetz 2.0 vom Kabinett beschlossen und durchläuft nun weitere Gremien. Es ist also absehbar, dass er im Laufe des Jahres 2021 in Kraft treten wird. Dann weitet sich Kritis wohl aus auf die Abfallwirtschaft und die neu benannten „Infrastrukturen im besonderen öffentlichen Interesse“, also werden vermutlich z. B. auch die DAX-30-Unternehmen auf der Liste der Kritis-Unternehmen stehen. Betroffene Unternehmen,

sollten sich schon jetzt Gedanken darum machen, wie sie dann die notwendigen Vorgaben erfüllen können.

### Systematische Sicherheitskonzepte helfen allen

Aber nicht nur Unternehmen, die rechtlich dazu gezwungen sind, für ihre Automatisierungsgeräte und Anlagen entsprechende Anforderungen umzusetzen, sollten sich mit der Frage auseinandersetzen, wie sie sicher produzieren können. Denn die vom BSI gemeinsam mit der Industrie erarbeiteten Sicherheitsmaßnahmen können sich schnell rechnen, bspw. sobald dadurch ein Rückruf oder Anlagenstillstand vermieden wird.

Sicherheit meint in diesem Fall übrigens beides: Die physische Sicherheit (Safety), also der Schutz vor Schäden an Menschen und Dingen und der Schutz vor Datenverlusten oder -Manipulation (Security). Oft sind die Grenzen zwischen beiden Bereichen ohnehin fließend – auch bedingt durch die fortschreitende Digitalisierung der Produktion. Mit einer stärkeren Vernetzung zwischen informationstechnischer (IT) und operativer (OT) Ebene gewinnen hohe Sicherheitsstandards an Bedeutung. Der „Defense in the Depth“-Ansatz, der der Normenreihe IEC 62443 zugrunde liegt, ist hier die oft zitierte Strategie. Für Automatisierungsgeräte und Netzwerkgeräte lassen sich Prävention, Detektion und Reaktion mit der Software Versiondog umsetzen. Das Datenmanagementsystem stellt für viele Bausteine des IT-Grundschutzes eine Lösung bereit und hilft so, Compliance zum IT-Sicherheitsgesetz herzustellen.

### Defense in Depth – Drei Verteidigungslinien

Beim Defense-in-Depth-Ansatz greifen gestaffelte Verteidigungslinien ineinander, um maximale Sicherheit zu erreichen. Eine erste Verteidigungslinie dient der Anlagensicherheit. Dazu muss der Betreiber organisatorische Maßnahmen treffen, wie physikalische Zutrittsbeschränkungen, Richtlinien und Prozesse zur Nutzung der Anlagen und Kontrollen und sicherstellen, dass diese eingehalten werden. Die zweite Verteidigungslinie betrifft die Netzwerksicherheit. Durch Netzsegmentierung werden Produktionszellen gebildet, die nach außen hin geschützt sind und nur von berechtigten Personen erreicht werden können. Dazu muss der Integrator entsprechende Maßnahmen treffen wie den Einsatz einer Firewall, von Passwörtern oder der Absicherung des externen Zugriffs über VPN. Die innerste Verteidigungslinie wird durch Sicherheitsfunktionen an Geräten bzw. Komponenten der Anlage realisiert. Diese können in sich verschlüsselt oder durch Virens Scanner geschützt sein. Dafür zu sorgen ist die Aufgabe des Herstellers.



### Anforderungen aus IT-Grundschutz-Kompendium zuverlässig erfüllen

Das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) benennt im IT-Grundschutz-Kompendium verbindliche Maßnahmen für alle Kritis-Betreiber. Ziel ist es einerseits, Anlagenausfälle von vornherein zu vermeiden, egal ob die Ursache

toren usw. Diese heterogene Landschaft zu überblicken, ist alles andere als einfach. Mit einem Datenmanagementsystem wird es möglich, herstellerübergreifend Daten zu sichern und zu versionieren. Das bedeutet konkret eine standardisierte Verwaltung aller Programmänderungen sowie eine zentrale Ablage aller relevanten Daten als Versionen

zwingend notwendig wie das regelmäßige Erstellen von (automatisierten) Backups. Versiondog ermöglicht sowohl die Sicherung, Bereitstellung und Verwaltung von Produktionszahlen durch zyklische Backups als auch Konsistenzprüfung und Alarmfunktion bei Abweichungen.

### Vergleich und Disaster Recovery

Weitere Funktionen wie der Vergleich von Programmständen und die Bereitstellung eines Disaster Recovery sind Strategien, mit welchen die Anforderungen des IT-Grundschutzkompendiums umgesetzt werden können und sich somit Compliance erreichen lässt. Mit verschiedenen Vergleichsszenarien ist es bspw. auch möglich, Datenmanipulation aufzuspüren. Während bei Versionen wesentlich vorgenommen Änderungen miteinander verglichen werden, bilden automatisierte Backups einen Vergleich des Ist- und Soll-Zustandes ab. Diese Szenarien lassen sich üb-



**Die vom BSI gemeinsam mit der Industrie erarbeiteten Sicherheitsmaßnahmen können sich schnell rechnen.**

Georg Seiß, Business Development Manager, Auvesy

Problemen mit der Hardware oder Datenmanipulation beruht. Andererseits soll sichergestellt werden, dass bei einem Ausfall ein Neustart der Anlagen schnell und zuverlässig ablaufen kann. Sicherungen sollen also schnell aufzufinden und ebenso einfach einzuspielen sein. Versiondog gewährleistet durch seine Funktionalitäten die Integrität der entsprechenden Daten und Programmierungen. Das Datenmanagementsystem setzt dazu bereits in seiner Grundfunktionalität zahlreiche Anforderungen des Kompendiums um.

### Versionierung und Backup

In automatisierten Unternehmen spielen vielfältige Komponenten unterschiedlichster Hersteller zusammen: Klassische PCs, Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS), Industrie-PCs (IPC), Sensoren, Ak-

auf einem Server. Diese Versionen sind dann über einen entsprechenden Client zum Arbeiten zentral verfügbar. Jede abgelegte Version ist für sich konsistent und kann zur Wiederherstellung oder zur Bearbeitung genutzt werden.

Vertraulichkeit, Integrität und Verfügbarkeit von Daten sind nicht



**Kritis wird sich auf die neu benannten „Infrastrukturen im besonderen öffentlichen Interesse“ ausweiten.**

Nora Crocoll, Redaktionsbüro Stutensee

nur zur Umsetzung der Industrie 4.0 entscheidend, sondern auch grundlegend für die Qualität von Produkten und der Wettbewerbsfähigkeit eines Unternehmens. Eine Versionierung der Daten ist hierbei ebenso

rigens individuell an den Anwendungsfall anpassen.

Ist es aufgrund verschiedener Ereignisse notwendig, den Soll-Zustand bspw. einer Steuerung wiederherzustellen, sollte das schnell

gehen. Ein Beispiel: Nach einem Ausfall digital gesteuerter Pumpen in der Abwasserentsorgung müssen Pumpwerksteuerungen so schnell wie möglich wieder in der jeweils aktuellen Version betriebsbereit sein. Denn die weitreichenden Folgen einer längerfristigen Störung im Abwassersystem unter hygienischen bzw. gesundheitlichen Gesichtspunkten liegen auf der Hand. Hier unterstützt das Datenmanagementsystem nicht nur mit einer Strategie zur Reaktion im Fall der Fälle mit einem Backup, sondern hilft über detektive und präventive Maßnahmen bereits im Vorfeld, Ausfälle zu vermeiden.

### Notification und Dokumentation

Für den Fall, dass ein Ereignis eingetreten ist, von welchem der Anlagenbetreiber nicht erst bei einer Überprüfung erfahren, sondern proaktiv informiert werden möchte, ermöglicht Versiondog den Versand von Notifications – angepasst an die individuellen Anforderungen. Für eine hundertprozentige Datentransparenz und Nachvollziehbarkeit ist schließlich eine zuverlässige Dokumentation unabdingbar. Zu diesem Zweck ermöglicht das System eine integrierte Dokumentation, eine durchgängige Änderungshistorie und Audit-Trail-Reports auf Knopfdruck.

### Installation und Geräteintegration

Anwender, die rechtlich nicht gezwungen sind, Sicherheitskonzepte umzusetzen, schrecken oftmals vor dem vermeintlichen Aufwand zurück. Dabei ist die eigentliche Installation des Datenmanagementsystems in wenigen Minuten erledigt. Die Integration von Automatisierungsgeräten ist dann nur noch ein wenig Fleißarbeit und abhängig von der Anzahl der Geräte. Aber auch hierfür gibt es Konzepte, die eine (teil)automatisierte Integration ähnlicher Geräte möglich machen. Wer den Aufwand gänzlich scheut, kann dies auch einfach als Dienstleistung mitbeauftragen. Auch Unternehmen, die nicht unter das IT-Sicherheitsgesetz 2.0 fallen, sollten aus wirtschaftlichen und sicherheitstechnischen Aspekten ihr Datenmanagement digitalisieren.

Georg Seiß, Business Development Manager, Auvesy GmbH, Landau, und Nora Crocoll, Redaktionsbüro Stutensee

■ georg.seiss@auvesy.de  
■ www.auvesy.de

## Enabler für Innovation und Fortschritt

◀ Fortsetzung von Seite 9

Verhilft die Digitalisierung auch anderen Prozess- oder Fertigungstechnologien wie Mikroreaktionstechnik oder additive Fertigung in der Prozessindustrie zum Durchbruch?

**B. Mathes:** Die additive Fertigung ist ein gutes Beispiel: Hier hat die Digitalisierung eine wirklich disruptive Technologie ermöglicht. Statt ein Bauteil im Container um die Welt zu schicken, können Sie den Datensatz mailen und das Bauteil vor Ort herstellen. Und der Apparate- und Anlagenbau in der Prozessindustrie zeichnet sich durch geringe Losgrößen aus, hier spielt die additive Fertigung ihre Stärken aus.

Die Mikroreaktionstechnik – oder etwas allgemeiner: Flow-Chemistry-Ansätze – haben durch modulare Anlagenkonzepte nochmals einen Schub erfahren. Und genau für solche Konzepte ist die Digitalisierung wiederum ein zentraler Enabler zur effizienten und ökonomisch werthaltigen Produktion.

**Wie stellen Sie sich die Chemie- oder Pharmaanlage der Zukunft vor und wann und wo werden wir die ersten solcher Fabriken sehen?**

**B. Mathes:** Ob es „die“ Chemieanlage der Zukunft gibt, daran habe ich meine Zweifel. Ich glaube eher, dass wir eine Differenzierung sehen werden. Betrachten wir den Rohstoffwandel: World-Scale-Anlagen quasi an der Ölquelle werden auf

lange Sicht abgelöst werden durch Anlagen unterschiedlicher Dimensionen. Da wird es die Riesenelektrolyseure geben, die auf Basis von Wasserstoff, CO<sub>2</sub> und erneuerbaren



Energien großskalig produzieren. Denken wir an Biomasse, zeichnet sich eher eine Dezentralisierung ab, bei der mindestens Vorstufen in der Nähe der Rohstoffquelle in kleinerem Maßstab produziert werden. Und bei Impfstoffen sehen wir heute schon Containerlösungen, die je nach Be-

darf an unterschiedlichen Orten unterschiedliche Vakzine produzieren. Zudem wird das schnelle Hochfahren von Vakzinproduktionsstätten, das wir derzeit erleben, die Pharmabran-

che und ihre Maschinenlieferanten nachhaltig prägen und zu weiteren neuen Ansätzen führen.

Das vollständige Interview lesen Sie auf [www.chemanager.com](http://www.chemanager.com).

■ [www.dechema.de](http://www.dechema.de)

### ZUR PERSON

**Björn Mathes** promovierte 2009 am Fachbereich Chemie der Philipps-Universität Marburg und trat 2010 als Projektmanager bei der Dechema ein. Von 2014 an entwickelte er das B2B-Veranstaltungsformat „Praxisforum“. Parallel absolvierte er zwischen 2015 und 2017 einen Executive MBA an der HHL Leipzig Graduate School of Management und der EADA Business School Barcelona. 2017 übernahm Mathes bei der Dechema die Gesamtverantwortung für den Bereich Veranstaltungen und Gremienbetreuung. Seit Februar 2019 ist er stellvertretender Geschäftsführer der Dechema-Ausstellungsgesellschaft, dem Veranstalter der Achema.



**IRS**

JRS CONTRACT MANUFACTURING

**Neue Form, bessere Funktion**

Maßgeschneiderte Produktmodifizierungen

  
Mahlen

  
Mischen

  
Granulieren

J. RETTENMAIER & SÖHNE  
Geschäftsbereich Contract Manufacturing  
73494 Rosenberg • Tel. +49 7967 152-202  
[www.jrs-cm.de](http://www.jrs-cm.de)

# MES und die Intralogistik

## Prozesse analysieren und erfolgreich umsetzen

Reibungslose Abläufe sparen Zeit, Geld, Nerven, steigern die Produktivität und sichern Wettbewerbsvorteile. Eine gut ausgestellte Intralogistik ist daher für alle Unternehmen wichtig, die Material einkaufen, produzieren, halbfertige oder fertige Produkte einlagern und diese anschließend versenden.

Die dafür notwendige, produktionsnahe Logistik gehört zwar nicht zum Kern eines Manufacturing Execution Systems (MES), in der Praxis sind jedoch die Grenzen fließend. MES-Installationen, die zumindest Teile der internen Logistik übernehmen, können durchaus sinnvoll sein. Je nach Anwendung sind als Ergänzung oder Alternative aber auch Warehouse Managementsysteme, ERP-Systeme oder Mischformen, die sich die Arbeit teilen, die richtige Wahl. Um die passende Lösung für das eigene Unternehmen zu finden, müssen daher zunächst die individuellen Prozesse genau analysiert werden. Das kann durchaus zu einer Herausforderung werden. Externe Spezialisten, die herstellerunabhängig beraten, bieten in diesem Fall wertvolle Unterstützung.

Abhängig von der Unternehmensstruktur hat die Intralogistik viele Aufgaben zu bewältigen, die vor allem im Bereich der Prozessplanung und Optimierung liegen. Wie sich diese Schlagworte mit Le-



Ulrich Heil, Process Automation Solutions



Christine Reiff, Redaktionsbüro Stutensee

kann eine Charge sein, eine Subcharge oder ein einzelnes Gebinde. Dies ist von der Branche, den dort geltenden Rahmenbedingungen und den projektspezifischen Anforderungen bzw. von den geplanten Geschäftsprozessen abhängig. Rahmenbedingungen können bspw. ein notwendiger Kühlkettennachweis sein oder erhöhte Anforderungen hinsichtlich der Materialbilanzen (z.B. bei Betäubungsmitteln). Kann das ERP-System diese Faktoren nicht abbilden, ist oft ein separates



türlich ist die Frage zu klären, wo das Material überhaupt herkommt. Je nach Lagerstrategie müssen die Transportaufträge entsprechend definiert werden, z.B. für Regalbediengeräte, Palettenförderanlagen, Hebevorrichtungen oder bemannte Stapler.

Ist das notwendige Material im Pufferbereich am Arbeitsplatz angekommen, sollte es geprüft werden. Festgestellte Mängel können so rechtzeitig durch Nachbestellungen korrigiert werden und haben dann im Idealfall keinen negativen Einfluss auf den Wirkungsgrad (OEE) der verarbeitenden Arbeitsplätze oder der Produktionslinie. Oft ist auch eine sog. Line Clearance notwendig, um sicherzustellen, dass kein Material, das nicht zum aktuel-

len Auftrag gehört, am Arbeitsplatz oder der Linie vorhanden ist. In der Pharmaindustrie z.B. ist dieser Punkt so wichtig, dass er explizit geprüft und dokumentiert werden muss. Anschließend wird das initial benötigte Material an die Linie gebracht. Dieser Schritt kann ebenso wie die Prüfung mehr oder weniger automatisiert ablaufen. Selbstverständlich gibt es in der Regel für alle Materialien vorab definierte Stellplätze. Ob die Lieferung korrekt ist, lässt sich bspw. durch eine Barcode-Identifikation mit Prüfungen sicherstellen.

### Nachschub ordern, Ware ausliefern

Während der Auftragsabarbeitung können bestimmte Materialien zur Neige gehen. Damit es nicht zu

Stillständen kommt, muss Material aus dem Pufferlager rechtzeitig an die Linie gebracht werden. Stellplätze, die im Pufferlager frei werden, werden wieder aufgefüllt, wenn mehr Material benötigt wird. Dies geschieht in der Regel durch automatische Auslösung von Transportaufträgen für bereits zur Verfügung gestelltes Material. Parallel zum Materialverbrauch entstehen neue Halbfertig- oder Fertigprodukte. Diese werden oftmals palettiert und, sobald eine Palette voll ist, über einen Transportauftrag zum nächsten Ziel transportiert. Dieser Schritt lässt sich ebenfalls automatisieren. Das folgende Ziel kann dann entweder ein weiterer Arbeitsplatz oder ein Lager sein.

Sobald der Auftrag beendet wird – hierbei kann es durchaus flexible Grenzen geben, die im Detail zu spezifizieren sind – ist spätestens die weitere Anlieferung von Material zu beenden. Der letzte Ladungsträger mit dem Output ist oftmals eine Anbruchpalette. Auch diese muss abtransportiert werden. Den Trigger dazu liefert dazu in der Regel der Operator am Arbeitsplatz oder der Produktionslinie, denn jetzt ist der späteste Zeitpunkt, um gegebenenfalls noch Muster für eine Überprüfung zu ziehen. Spätestens danach wird das Palettetikett gedruckt, die Beladungsmenge vermerkt und die Mengenabrechnung durchgeführt.

Zum Schluss wird die letzte Palette durch einen Transportauftrag abtransportiert. Die genauen Abläufe und insbesondere die Reihenfolge hängen wieder von den jeweiligen Rahmenbedingungen ab. Ist die Ware kühlpflichtig, transportiert man tendenziell früher ab; hat das Gebinde einen relativ hohen Wert, wird man möglicherweise die vollständige Line-Clearance-Durchführung abwarten, um zu verhindern, dass ein einzelnes Gebinde auf einer Palette transportiert werden muss und man dadurch zwei Anbruchpaletten hat.

### Welche Lösung passt?

Alle der beschriebenen Abläufe können mehr oder weniger gut von Lagerverwaltungssystemen oder MES abgedeckt werden. Wenn diese Anforderungen durch ein MES gut erfüllt werden können, kann es besser sein, auf ein separates LVS zu verzichten. Man spart Schnittstellen, Systembetreuer und muss sich nur mit einem System auseinandersetzen. Sind die Anforderungen durch ein MES nicht gut abdeckbar, kann es praxisgerechter sein, ein dediziertes LVS zu realisieren. Ist ein MES lediglich in einem Betriebsteil vorhanden und das LVS breiter verfügbar, spricht das ebenfalls für ein separates LVS.

Es gibt also keine Generallösung, die sich für alle Branchen und Anwendungen eignet, und die richtige Entscheidung zu treffen ist nicht unbedingt leicht. Am effektivsten und schnellsten lassen sich die Anforderungen deshalb mit kompetenter Unterstützung bewältigen. Process Automation Solutions kann hierfür jahrelange Erfahrung in den unterschiedlichsten Branchen nutzen. Die Spezialisten verstehen die Anwenderprozesse, analysieren die vorhandenen Strukturen und Systeme und beraten herstellerunabhängig. In enger Zusammenarbeit mit den Anwendern entstehen so passgenaue Lösungen für eine effektive Intralogistik, welche die Prozess- sowie Produktqualität verbessern, die Wirtschaftlichkeit erhöhen und Wettbewerbsvorteile sichern.

Ulrich Heil, Process Automation Solutions GmbH, Ludwigshafen, und Christine Reiff, Redaktionsbüro Stutensee

ulrich.heil@pa-at.com  
www.pa-at.com

**In enger Zusammenarbeit mit den Anwendern entstehen passgenaue Lösungen für eine effektive Intralogistik.**

ben füllen lassen, hängt entscheidend von der Anwendung ab. Dabei können viele Aspekte wichtig sein. Dazu gehören die geforderten und realisierbaren Funktionalitäten, der erreichbare Automatisierungsgrad sowie die Zeit und die Ressourcen, die für die Umsetzung zur Verfügung stehen. Gleichzeitig gilt es zu berücksichtigen, welche Systeme bereits vorhanden sind, ob und wie sich Schnittstellen zwischen diesen realisieren lassen und wie robust bzw. ausfallsicher die gewählte Lösung sein muss. Investitions- und Betriebskosten spielen ebenfalls eine Rolle. Und last but not least gilt es, Ergonomie und Erweiterbarkeit im Auge zu behalten.

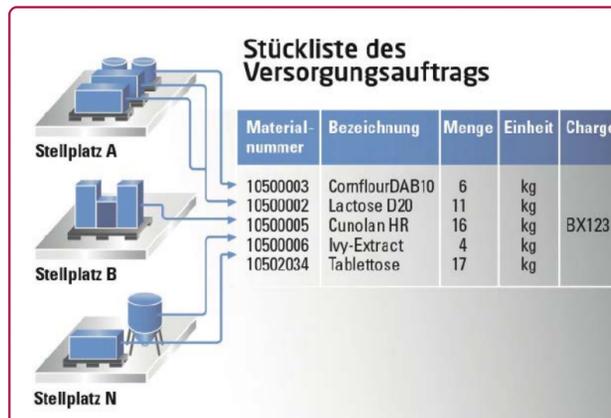
### Systemdesign

Ein wichtiger Faktor für das Systemdesign ist die kleinste Granulierung der Bestände, die benötigt wird. Das

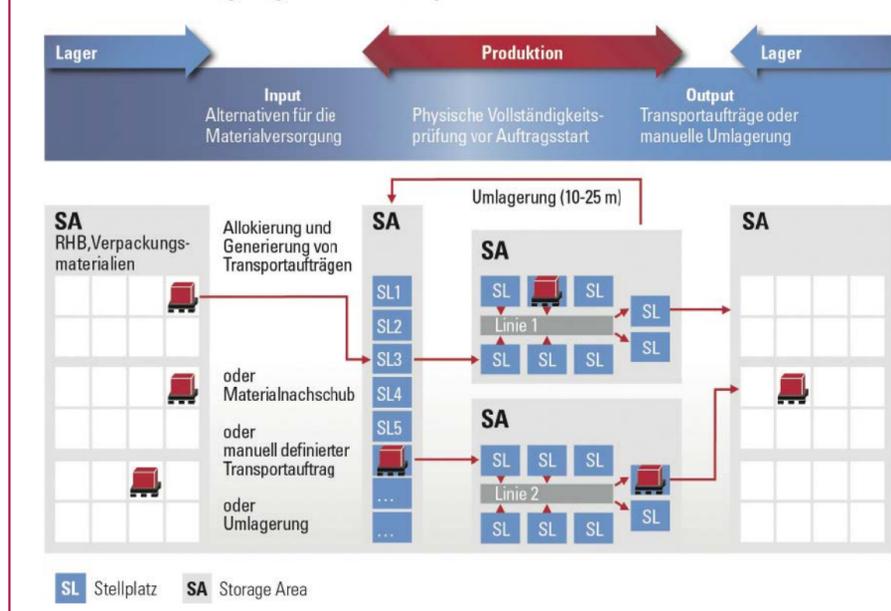
Lagerverwaltungssystem (LVS) oder ein MES sinnvoll. In diesem Fall sind dann z.B. die Bestände dem ERP bekannt, aber nicht die Details wie Stellplatz im Lager, Menge pro Gebinde oder Bewegungshistorie.

### Soll-Geschäftsprozesse

Um hier die richtige Entscheidung zu treffen und Fehler zu vermeiden ist es hilfreich, die Soll-Geschäftsprozesse zunächst grob zu beschreiben und daraus die Anforderungen abzuleiten. Dazu gehören bspw. die Versorgungsaufträge. Hier geht es darum, das richtige Material in der richtigen Menge und Qualität zum richtigen Zeitpunkt an den jeweiligen Arbeitsplatz zu bringen. Dabei gilt es weitere Details zu berücksichtigen, also bspw. wie viel Pufferkapazität am Arbeitsplatz vorhanden ist, ob Teilmengen umgepackt werden müssen, und na-



### Materialversorgung von Arbeitsplätzen und Linien



Abhängig von der Unternehmensstruktur hat die Intralogistik viele Aufgaben zu bewältigen, die vor allem im Bereich der Prozessplanung und -optimierung liegen – z. B. auch die Übersicht über die Materialversorgung von Arbeitsplätzen.

**WANKO**  
Lager, Transport und Telematik Software

**Wanko Suite**  
Heißer als Stahl

www.wanko.de info@wanko.de +49(0)8654/483-0