

P&A

PROZESSDIGITALISIERUNG
AUTOMATION

ACHEMA-BOOKLET

NACHHALTIG IN DIE ZUKUNFT

SPONSOR DIESER AUSGABE
SIEMENS

DIGITALE PRODUKTION

Das Ende der Zettelwirtschaft s. 5

REZYKLAT-QUALITÄT VERBESSERN

Durchdachte Identifikation und Sortierung s. 8

ÖKOSYSTEM PROZESSINDUSTRIE

Blick in die Zukunft s. 10



DIGITALE LÖSUNGEN IM RECYCLING

Wertloses in Wertvolles wandeln

Steigendes Umweltbewusstsein und knapper werdende Ressourcen machen Recycling unumgänglich: Recycling wandelt Abfall in Wertstoff, macht Müll zum Mehrwert. Wir haben eine breite Palette von Lösungen und Plug-&-Play-Technologien für die chemische Industrie. Und sind damit Ihr Partner für die digitale Transformation. Für eine grundlegend neue Art des Anlagenbetriebs. Mit einem neuen Level an Effizienz und Sicherheit.

Treffen
Sie uns:
ACHEMA 2022
Halle 6.0

GREEN
INNOVATION
ZONE

SIEMENS



FÜR EINE CO₂- NEUTRALE ZUKUNFT

Klimawandel ist eine der größten Herausforderungen unserer Zeit. Die Industrie ist hierbei ganz besonders gefordert, denn die Dekarbonisierung der Industrieprozesse ist ein wichtiger Schlüssel zur Erreichung der Klimaschutzziele. Die Strategie ist klar: Digitalisierung, Automatisierung und die intelligente Nutzung von Daten. Denn: Ressourcen sind endlich, aber Daten sind unendlich.

Nun stellt sich die Frage, wie nachhaltige Prozessindustrie aussieht. Lassen Sie sich unter anderem in dieser Ausgabe, aber auch gerne vor Ort in der Green Innovation Zone von unseren innovativen Lösungen inspirieren und gehen mit uns gemeinsam auf die Reise, wie wir einer der größten Herausforderungen unserer Zeit begegnen: die Dekarbonisierung der Industrie.

Mit herzlichen Grüßen, Ihr

A handwritten signature in blue ink, which appears to read 'Eckard Eberle'. The signature is fluid and cursive, written on a light-colored background.

Eckard Eberle, CEO Process Automation, Siemens

INHALT

- 3** Editorial: Für eine CO₂-neutrale Produktion
- 5** Produktionsprozesse digitalisieren
- 8** Effiziente Recyclingprozesse dank Digitalisierung
- 10** Interview zur Zukunft der Prozessindustrie
- 13** Pharma: Migration eines neuen MES-Systems



13

Komplettlösung: Bayer Bitterfeld setzt im Zuge von Anlagenmodernisierung auf ein neues MES-System von Siemens.



8

Eine Frage der Sortierung: Rezyklat-Qualität durch Identifikation und Sortierung verbessern.

Produktionsprozesse digitalisieren

Das Ende der Zettelwirtschaft

Lange Zeit war der Markt in der Fein- und Spezialchemie auf einem robusten Wachstumskurs.

Doch mittlerweile gibt es auch hier in einigen Bereichen deutliche Überkapazitäten, die den Kostendruck auf die Hersteller verschärfen – und damit den Druck auf die Produktion erhöhen, sowohl die Effizienz als auch die Qualität der Prozesse zu steigern. Digitale Lösungen für das Produktionsmanagement helfen, die Transparenz der Prozesse zu erhöhen und legen so die Basis für die Optimierung aller Aspekte der Wertschöpfungskette.

TEXT: Christian Pust, Siemens BILDER: Siemens, iStock, thewet

Die Fein- und Spezialchemie muss flexibler, agiler, effizienter werden – darin sind sich praktisch alle einig: Es braucht neue Lösungen, um auch kleine Chargen kosteneffizient und spezifikationsgerecht produzieren zu können. Aufgrund des wachsenden Umweltbewusstseins der Verbraucher und der strengeren Auflagen mit Hinblick auf den Klima- und Umweltschutz sieht sich die Industrie herausgefordert, neue Rohstoffe in ihre Wertschöpfungsketten zu integrieren und neue Produkte auf Basis nachwachsender Rohstoffe zu entwickeln. Gleichzeitig wachsen die Anforderungen an die Dokumentation der Prozesse – und gerade der letzte Punkt geht mittlerweile als ein bedeutender Faktor in die Produktionskosten ein. So beziffert der Verband der Europäischen chemischen Industrie CEFIC den Anteil der regulatorischen Kosten für die chemische Industrie insgesamt auf zwölf Prozent der gesamten Wertschöpfung. Für die Sparte der Fein- und Spezialchemie liegt dieser Wert sogar noch höher. All diese Entwicklungen führen dazu, dass Unternehmen der Fein- und Spezialchemie nach neuen Wegen suchen, um ihre Anlagen möglichst kosteneffizient flexibler, effizienter und transparenter betreiben zu können.

Im Ergebnis entstehen unnötige Kosten sowie Probleme mit der Liefertreue und der Produktqualität. Wie können Unternehmen also die notwendigen Anlagentransparenz schaffen? Insbesondere an den Schnittstellen zwischen dem ERP-System auf der Ebene der Unternehmens-IT und dem MOM-System (Manufacturing Operations Management), aber auch an der Schnittstelle zwischen dem Prozessleitsystem und dem MOM-System unterstützt eine enge Integration und ein umfassendes Workflow-Management Unternehmen dabei, die Geschäfts- und Produktionsabläufe zu verbessern. Der erste Schritt besteht also darin, diese klassische Trennung zwischen den entsprechenden Systemen der Auftragsverwaltung und Warenwirtschaft auf der einen und der Produktions- und Prozessleit-

Datenintegration als Basis für effiziente Prozesse

Durch die Analyse von Material-, Prozess- und Equipmentdaten lassen sich insbesondere in chargenorientierten Prozessen viele unnötige Ausgaben identifizieren. Allerdings scheitert die notwendige Abstimmung der zahlreichen Prozesse oft an der fehlenden Anlagentransparenz und Datenintegration und Synchronisierung zwischen der Produktions- oder Prozessleitebene und dem Enterprise-Resource-Planning-(ERP)-System.





Die Produktions- und Materialdaten können im MOM auch über mobile Endgeräte aufgerufen werden und stehen so überall und jederzeit zur Verfügung.

ebene auf der anderen Seite zu überwinden. Ergänzend zu dieser vertikalen Integration müssen auch die horizontalen Abläufe innerhalb der Prozesskette aufeinander abgestimmt und orchestriert werden.

Papierlose Produktion vernetzt Prozesse

Der Produktionsalltag in vielen Unternehmen der Fein- und Spezialchemie sieht heute nach wie vor so aus: Aufträge werden manuell oder mit Hilfe von Werkzeugen wie Excel oder Whiteboards eingeplant. Das ERP-System des Unternehmens ist nicht mit der Automatisierungs- und Steuerungsebene verbunden. Daher werden die Aufträge aus dem ERP-System ausgedruckt und der Produktion auf Papier zur Verfügung gestellt. Für die eigentliche Produktion werden diese Aufträge dann manuell in die Prozess- oder Chargenautomatisierung eingegeben. Die verbrauchten und produzierten Materialien werden, genau wie die Daten zu Laboruntersuchungen oder Qualitätsdaten, ebenfalls auf Papier erfasst und erst am Ende des Prozesses in das ERP-System übertragen. All diese Abläufe lassen sich mit einem übergreifenden MOM-System vollkommen digital abbilden.

Das MOM verbindet die Daten der Geschäftsprozesse und der Produktion und integriert auch weitere Bereiche, etwa die Materialverwaltung oder Labordaten. So können Unternehmen Produkt- und Auftragsdaten auto-

matisch an die Produktion übergeben, während der Produktion verfolgen und die Daten für Auswertungen und Optimierungen nutzen.

Effiziente Rezepturverwaltung

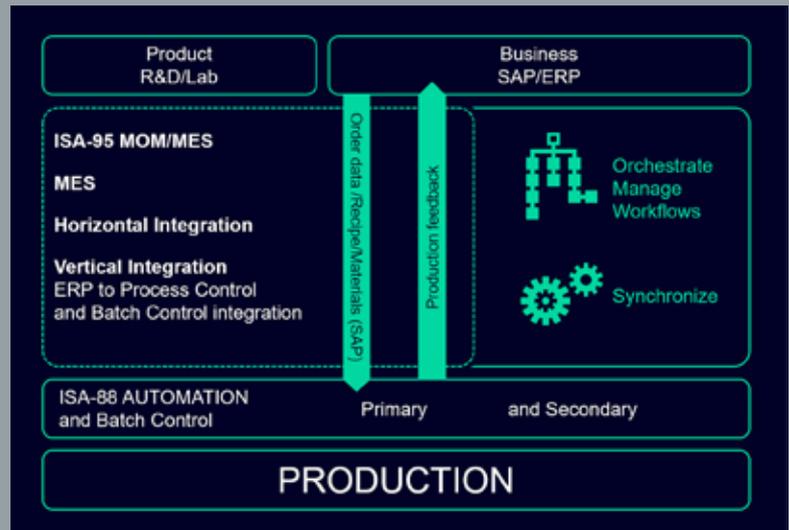
Eine zentrale Aufgabe der MOM-Software ist das Aussteuern von Produktionsaufträgen über das integrierte MES. Dazu übernimmt das MOM-System die Auftragsdaten aus dem ERP-System und erzeugt automatisch die benötigten Informationen für die Automatisierung einer Chargenproduktion. So ermöglicht es die MOM-Lösung Opcenter Execution Process von Siemens, eine Charge ausgehend von einem Masterrezept komplett automatisch abzarbeiten. Über eine integrierte Schnittstelle zu Simatic Batch, dem Expertensystem für die Chargensteuerung, erstellt das System auf der Grundlage der Informationen und Materialien, die vom ERP-System empfangen wurden, die entsprechenden Simatic-Batch-Steuerrezepte. Der Bediener muss dann die Aufgabe nur noch aktivieren, damit anschließend das Prozessleitsystem Simatic PCS 7 Batch die spezifizierten Prozesse ausführt. Parallel erfasst das Manufacturing Operations Management auch die Analysenergebnisse aller Laboroperationen, die der jeweiligen Charge zugewiesen sind. Entsprechen die Analysenergebnisse der vorgegebenen Spezifikationen wird die Charge unmittelbar freigegeben und der Produktionsprozess und Arbeitsauftrag mit einer Ausbeuteanalyse abgeschlossen.

Einfache Synchronisierung von Prozessen

Auch alle weiteren Abläufe innerhalb der Produktion lassen sich mit einem MOM völlig papierlos abarbeiten und verwalten, von der Materialvorbereitung und Materialverwaltung bis zur Konfektionierung. Werkzeuge wie das Workflow-Management



Eine enge Integration und ein umfassendes Workflow-Management an den Schnittstellen zwischen dem ERP-System und MOM-System sowie zwischen dem Prozessleitsystem und dem MOM-System unterstützt Unternehmen dabei, die Geschäfts- und Produktionsabläufe zu verbessern.



und die Orchestrierung unterstützen den Anwender und helfen, Abläufe in der Produktion zu verbessern. Anwender können so einfach Workflows erstellen, Anlagen und Rohstoffe reservieren und auch die entsprechenden Arbeitsanweisungen für die Produktionsteams zur Verfügung stellen. Das MOM enthält ebenfalls ein intelligentes Werkzeug für die Feinplanung der Aufträge in der Produktion. So werden die Materialien und Anlagen anhand von Ist-Daten aus der Produktionsebene effizient eingesetzt.

15 Prozent mehr Produktivität in der Praxis

Durch eine papierlose Produktion und die Digitalisierung der Produktionsprozesse lassen sich in der Fein- und Spezialchemie erhebliche Potenziale freisetzen, wie ein Beispiel einer Farbenherstellung zeigt. Die Anlage ist mit Simatic PCS 7 und Simatic Batch automatisiert und wurde vor kurzem um ein MOM auf Basis von

MOM MIT OPCENTER

Opcenter ist der Familienname des MOM-Portfolios von Siemens für Smarter Manufacturing. Opcenter ermöglicht Unternehmen einen umfassenden Einblick in die Produktion, um Schwachstellen zu identifizieren und zielgerichtet zu beheben. Die Technologien und die Architektur von Opcenter lassen sich dabei an die besonderen Anforderungen unterschiedlicher industrieller Prozesse anpassen. Opcenter Execution Process beinhaltet spezielle Funktionalitäten und Module, die in der Prozessindustrie benötigt werden. Zu den Optionen gehören Lösungen für das Qualitätsmanagement, die Produktionsplanung (APS; Advanced Production Scheduling), die Produktionsausführung über ein MES sowie die Datenbereitstellung für das Management. Die offene Systemarchitektur erlaubt es zudem, andere Module oder Anwendungen - sowohl von Siemens als auch von Drittanbietern - zu integrieren.

Opcenter Execution erweitert. Seitdem werden die Rezepte komplett automatisch aus dem ERP-System in die Produktion übergeben und umgekehrt alle relevanten Chargendaten automatisch aus dem MOM an der ERP-System zurückgespielt. Durch das MOM konnten sowohl Ausbeute als auch Qualität der Prozesse deutlich gesteigert werden. Eine geringere Anzahl an manuellen Eingriffen, weniger Fehler und ein effizienter Informationsfluss innerhalb der Produktion führen dazu, dass die tägliche Produktionsmenge um 15 Prozent gesteigert werden konnte.

Gesamte Prozesskette unterstützen

Dieses Beispiel zeigt, wie sehr insbesondere bestehende Prozesse von einem Manufacturing-Operations-Management-System und der dadurch verbesserten Datenintegration profitieren können. Die automatische Weitergabe von Informationen eliminiert Fehlerquellen, verkürzt den Zeitaufwand für die Dokumentation und Freigabe von Chargen und hilft Unternehmen so, vorhandenen Ressourcen besser und flexibler zu nutzen. Über das MOM lassen sich auch Produktentwicklung und Produktion besser und frühzeitiger vernetzen, sodass neue Produkte schneller auf den Markt gebracht werden können. Gleichzeitig schafft ein MOM auch die Basis für die lückenlose elektronische Chargenprotokollierung und ist damit auch ein Baustein für viele zukunftsweisende Konzepte – etwa der vollständigen Simulation von Prozessen und Chargen. Zusätzlich kann das MOM auch um Informationen aus der internen und externen Lieferkette ergänzt werden. Gerade die letzten Monate haben gezeigt, welchen Einfluss Materialverfügbarkeit und Liefertermine auf die Produktion haben können. Durch die Vernetzung von Daten von Lieferanten mit der Auftragsverwaltung ist es dann zum Beispiel möglich, Produktionskapazitäten auch anhand von Lieferterminen für Rohstoffe zu optimieren. □

Rezyklat-Qualität durch Identifikation und Sortierung verbessern

EINE FRAGE DER SORTIERUNG

Plastikabfälle sind eine wertvolle Ressource in der Kreislaufwirtschaft. Ursprünglich aus den fossilen Rohstoffen Öl und Gas hergestellt, erlauben moderne Recyclingverfahren deren Rückgewinnung. Die vielen verschiedenen Arten und Farben der Kunststoffe erfordern jedoch durchdachte Identifikations- und Sortierverfahren, um die Materialien in geforderter Qualität bereitzustellen. Siemens hilft mit zugeschnittenen Technologien aus der Automatisierung und Digitalisierung bei der Umsetzung.

TEXT: Martina Walzer, Siemens BILDER: Siemens

Plastikabfälle werden allein schon wegen der gewaltigen Mengen und zusätzlich wegen der vielfältigen Typen zunehmend problematisch. Themen wie Umweltverschmutzung an Land oder in den Meeren sowie der negative Einfluss auf die Gesundheit von Menschen und Natur durch Mikroplastik und Nanopartikeln, erfahren eine große öffentliche Aufmerksamkeit. So ist es wichtiger denn je, mit Plastik verantwortungsvoll umzugehen und es im Sinne einer Kreislaufwirtschaft zu nutzen.

Sicherlich könnte man Plastik zum Beispiel bei Verpackungsapplikationen durch andere Materialien wie Glas oder Holz ersetzen. Dies bringt aber nicht unbedingt Vorteile, da beispielsweise der Ausstoß an CO₂ wegen des größeren Gewichtes beim Transport höher ist.

Plastik im Kreislauf halten

Ein Grundprinzip einer funktionierenden Kreislaufwirtschaft ist es, dass Produkte und Materialien so lang als möglich in der Nutzung verbleiben. Wenn das jedoch nicht mehr möglich ist, sollte es dem Recycling zugeführt und für neue Produkte verwendet werden.

Für Plastik stellt das mechanische Recycling eine Möglichkeit dar. Hierbei wird die chemische Struktur der Polymerketten nicht verändert. Nach der Sammlung und ersten groben Sortierung wird der Plastikabfall gewaschen, mechanisch

zerkleinert, aufgeschmolzen und am Ende beispielsweise zu Granulat verarbeitet. Besonders Thermoplaste wie PP, PE oder PET können so ohne oder mit nur geringem Qualitätsverlust recycelt werden. Voraussetzung hierfür ist jedoch, dass die verschiedenen Plastikmaterialien möglichst sortenrein vorliegen.

Erkennen und Trennen

Für die Identifikation der Plastikarten entwickelte ein in Karlsruhe ansässiges Unternehmen mit Komponenten von Siemens ein auf Laserspektroskopie basierendes Sortiersystem. Dieses trennt bisher nicht separierbare Plastikarten mit höchster Präzision und Geschwindigkeit und ermöglicht so die nachhaltige Rückgewinnung wichtiger Rohstoffe.

Dabei werden die zerkleinerten und gewaschenen Plastikteile über Sortierrutschen separiert und danach mit starkem Laserlicht angeregt. Jedes Material reflektiert das Licht in einem spezifischen Spektrum, mit dem es unabhängig von seiner Farbe eindeutig identifiziert werden kann. Die Laserspektroskopie hat einen großen Vorteil gegenüber Nahinfrarotspektroskopie-(NIR)-basierten Technologien, da auch mit Ruß geschwärzte Kunststoffe analysiert werden können. Da Ruß einen großen Teil der elektromagnetischen Wellen sowohl im sichtbaren als auch im infraroten Wellenlängenbereich absorbiert, wird ein Großteil der Wellen nicht reflektiert, es ist kein spezifisches Spektrum zu erkennen. Folglich wird schwarzes Plastik üblicherweise als Restmüll aussortiert und oftmals



Die robusten Simatic IPCs eignen sich dank ihrer Skalierbarkeit und ihrer Gerätevarianten für besondere Umgebungsbedingungen.

energetisch verwertet – es wird verbrannt. Nach der Erkennung sorgen Luftströme dafür, dass die Plastikteile in entsprechende Sammelbehälter geblasen werden.

Analyse erfordert Rechenleistung

Es versteht sich von selbst, dass eine hohe Rechenleistung erforderlich ist, um die Spektren entsprechend zu analysieren und den Luftstrom durch die Düsen in Echtzeit zu steuern. Da die Sortieranlagen in einem industriellen Umfeld installiert werden, muss auch die Computertechnik bestimmte Anforderungen erfüllen. Mit den robusten Industrie-PCs (IPCs) von Siemens wurde eine geeignete Lösung gefunden, um Sortier-einheiten von bis zu 98 Prozent zu erreichen.

Die bewährten Simatic IPCs bieten Rechenleistung für den zuverlässigen Dauerbetrieb im industriellen Umfeld. Um dem hohen Qualitätsanspruch vom Entwicklungsprozess bis zum Produkt gerecht zu werden, fertigt Siemens die Mainboards für erhöhte industrielle Anforderungen selbst, in modernsten Anlagen in Deutschland.

Durchdachtes, innovatives Industriedesign und integrierte Diagnose- und Meldenfunktionen machen die Rack-Computer von Siemens hoch verfügbar und in der Wartung besonders einfach. PC-Optionen für industrielle Serverapplikationen bieten mehr Systemleistung und -verfügbarkeit sowie Datensicherheit. Die umfassende, integrierte Systemdiagnose des

Simatic-IPC-DiagMonitors gibt detaillierte Auskunft über den Systemstatus. Sie ermöglicht dem Anwender, die Industrie-PCs vorbeugend zu warten und damit Ausfallzeiten zu reduzieren, die Verfügbarkeit zu verbessern und die Produktivität seiner Maschinen und Anlagen zu steigern.

Zusammenfassung und Ausblick

Eine Welt ohne Plastik scheint heute undenkbar zu sein. Wegen der positiven Eigenschaften der Materialien, wie zum Beispiel das geringe Gewicht bei größter Flexibilität und den vielfältigen Einsatzmöglichkeiten, entwickelte sich dieser Stoff seit den 1950er Jahren des 20. Jahrhunderts zum Massenprodukt. Die Produktion hat in den vergangenen Jahrzehnten sehr stark zugenommen – sowohl hinsichtlich der Menge wie auch bezogen auf die Typenvielfalt mit jeweils spezifischen Produkteigenschaften.

Wegen des rasanten Anstiegs der Plastikproduktion entwickelt sich die Entsorgung zunehmend zu einer Herausforderung. Aufgrund seiner Langlebigkeit ist Plastik ein ernsthaftes Problem für unsere Umwelt. Jedoch kann Plastik, welches das Ende seiner Nutzungsdauer erreicht hat, durch dedizierte Prozesse in wertvolle Ressourcen umgewandelt werden. Mit zugeschnittener Automatisierungstechnik und leistungsstarken Industrie PCs hilft Siemens seinen Kunden in der Recyclingbranche ihre Prozesse zuverlässig und sicher zu gestalten. □



Zukunft der Prozessindustrie

„Heute haben wir ein gutes Ökosystem“

Digitalisierung und Industrie 4.0 sind in der Prozessindustrie angekommen. Viel schneller und durchdringender als manch einer es dieser vermeintlich konservativen, auf Sicherheit bedachten Branche zugetraut hätte. Die Digitalisierung hat die Prozessindustrie nachhaltig verändert, in zahlreichen Bereichen sogar neu definiert. Doch wie sieht die Zukunft aus – Eckard Eberle, CEO von Siemens Process Automation, gibt einen Ausblick.

BILD: Siemens

Wie sieht aus Ihrer Sicht die nächste Stufe der Digitalisierung der Prozessindustrie aus?

Seit der Begriff Industrie 4.0 als wesentlicher Bestandteil der Digitalisierung der Prozessindustrie auf der Hannover Messe 2011 erstmals auftauchte, wurden große Fortschritte erzielt. Der Fokus lag von Anfang an auf der Einbindung von Anlagen- und Betriebsdaten durch integriertes Engineering. Aus diesem ersten Konzept sind in der Folgezeit zwei Weiterentwicklungen entstanden, die einerseits durch Fortschritte bei der Digitalisierung beflügelt wurden und andererseits diesen Prozess vorangetrieben haben. Die erste dieser Weiterentwicklungen befasst sich mit der Leistungsfähigkeit von Anlagen (Asset Performance) in Bezug auf Cloud-Technologien. Bei der zweiten geht es um die Simulation im Rahmen des Anlagenbetriebs. Unsere Entwicklungen und branchenspezifischen Lösungen sind sehr stark auf die Anforderungen unserer Kunden ausgerichtet. Bei konkreten Anwendungsfällen liegt der Fokus auf Flexibilität (etwa im Hinblick auf variierende Losgrößen) sowie auf der Optimierung von Qualität und Produktivität. Dies kann in der Regel mithilfe von Simulationen effektiv umgesetzt werden.

Welche Rolle spielt dabei der Einsatz von Zukunftstechnologien?

Im Zeitalter von Industrie 1.0 war dies bereits genauso wichtig wie in unserer heutigen, durch Industrie 4.0 herbeigeführten Zeit des Umbruchs. Die Digitalisierung sowie Industrie 4.0 erfordern perfektes, konsistentes Datenmanagement. Damit Daten fließen können, muss Konnektivität sichergestellt sein. Insofern kommt es nicht von ungefähr, dass Kommunikation ein sehr wichtiges Thema geworden ist. Dies ist im privaten Bereich der Fall, wo das Mobiltelefon und ein entsprechendes Netz heutzutage unentbehrlich sind, und gilt in gleicher Weise für die Industrie. Selbstverständlich müssen in der Industrie jedoch spezifische Anforderungen beachtet werden. Deshalb sind wir der Ansicht, dass private 5G-Netze im Kontext der digitalen Transformation eine wesentliche Rolle spielen.

„Industrie 4.0 mit Leben zu füllen ist eine Sache – die tatsächliche Umsetzung ist jedoch eine ganz andere.“

Sie hatten es gerade schon angesprochen, das Internet der Dinge (IoT) – also die kommunikative Verknüpfung von Systemen und Komponenten – ist auch ein wichtiger Treiber der Digitalisierung...

Genau. Die langen Lebenszyklen von Anlagen in der Prozessindustrie sind in vielen Fällen eine große Herausforderung. Um Bestandsanlagen erfolgreich zu digitalisieren, müssen spezifische Anforderungen erfüllt werden. Aber wir sehen auch, dass die Digitalisierung in diesem Bereich in den letzten Jahren stark an Dynamik zugelegt hat. Warum ist das so? Weil es smarte Sensoren gibt, die die Digitalisierung ermöglichen – unabhängig davon, wo und wann sie in einem Ökosystem benötigt werden. Hier ein Beispiel: Bei Coca Cola HBC haben Multisensoren in kürzester Zeit Mehrwert geschaffen – und eine der weltgrößten Abfüllanlagen erfolgreich dabei unterstützt, Abfallmengen zu begrenzen sowie zudem den Wasserverbrauch und Schadstoffausstoß zu senken.

Welche Herausforderungen müssen gemeistert werden, um die IT-Welt und die Fertigungsebene (OT) miteinander zu verbinden?

Die zunehmende Verzahnung von IT und OT ist ein wesentlicher Bestandteil einer erfolgreichen digitalen Transformation und sollte auch umfassende Cybersicherheitsmaßnahmen beinhalten. Die beiden Ebenen werden künftig immer weiter zusammenwachsen.

Sie haben in der Vergangenheit erwähnt, dass eine der Grundlagen hierfür die Branchenkompetenz sei. Inwiefern?

Es geht um ein tiefes Verständnis des Marktes und der Bedürfnisse von Kunden. Nur so kann es gelingen, Dinge zu entwickeln, die tatsächlichen Mehrwert schaffen: Industrie 4.0 mit Leben zu füllen ist eine Sache – die tatsächliche Umsetzung ist jedoch eine ganz andere. Wir alle können zu Recht stolz darauf sein, dass sich in den vergangenen zehn Jahren bereits so viel getan hat. In zahlreichen Bereichen der Produktion bringt Industrie 4.0 Licht ins Dunkel auf unserem Weg. Wir haben uns seinerzeit versprochen, dass es uns gelingen würde, die Systemverfügbarkeit und Performance signifikant zu steigern, indem wir neue, vernetzte Systeme aufbauen. Die Herstellung von Impfstoffen ist hierfür ein gutes Beispiel: Dank der Kombination aus Digitalisierung und Branchen-Know-how konnte die Anlage in Marburg gemeinsam mit BioNTech in nur fünf Monaten umgestellt werden. Vor einigen Jahren wäre das noch absolut undenkbar gewesen. Dies zeigt eindrucksvoll den enormen Beitrag von Industrie 4.0 zur Steigerung der Geschwindigkeit von Implementierung und Betrieb. >

**Herausforderungen in Chancen
verwandeln – welches Potential bietet
die Digitalisierung der Industrie
fernab von Engineering und Betrieb?**

> Die Digitalisierung ist eine riesige Aufgabe, die nur gemeinsam bewältigt werden kann. Wir müssen uns alle an einen Tisch setzen – unabhängig davon, in welcher Organisation und Funktion wir tätig sind. Für Partnerschaften gibt es keine Grenzen. Dies gilt unternehmensintern, wo wir gesamte Geschäftsbereiche auf eine agile Struktur umgestellt haben. Und dies gilt selbstverständlich auch für die Zusammenarbeit mit Kunden und Partnern. Ein spannendes Thema in diesem Zusammenhang ist die gemeinsame Entwicklung von Industriestandards. Denn nur so können wir – sowohl Wettbewerber, Kunden als auch Partner – tatsächlichen Mehrwert für die Industrie erzielen. MTP als Grundlage für die modulare Produktion ist ein Beispiel, mit dem sich viele von uns bereits seit langem beschäftigt haben. Hier arbeiten wir mit zahlreichen Kunden zusammen – und selbstverständlich mit den richtigen Gremien. Die IT/OT-Integration sowie innovative Konzepte wie die Modularisierung bewirken eine Erweiterung dieser Wertschöpfung. Durch Kooperationen und strategische Partnerschaften entstehen neue Konstellationen, kurzum: ein umfassendes, digitales Ökosystem mit noch mehr Flexibilität, Transparenz und Nachhaltigkeit.

**Auch Arbeitswelten verändern sich:
Welche Rolle spielt Ihrer Ansicht nach
der so genannte Digital Worker?**

Der Digital Worker führt die reale und die virtuelle Welt zusammen. Diese Transformation steigert Effizienz und Sicherheit und sorgt zudem für reibungslose Prozesse und Daten in hoher Qualität.

**Können Sie dies anhand eines Beispiels
verdeutlichen?**

In der chemischen Industrie liegen die größten Herausforderungen darin, dass die Anlage zuverlässig und sicher läuft. Der Digital Worker ist ein Konzept, das dem Betriebspersonal anhand modernster Technologien wie AR/VR die Digitalisierung sowie Automatisierung der Arbeit im Feld ermöglicht. Das Konzept unterstützt den Anwender bei der Digitalisierung von Arbeitsabläufen in Prozessanlagen und bei der papierlosen Abwicklung mit Fernzugriff dank elektronischer Dokumentation, Zugriffsinformationen und Führung durch intelligente Geräte. Der Spezialchemie-Konzern Lanxess beispielsweise treibt in diesem Zusammenhang die Digitalisierung seiner Produktionsanlagen weiter voran und führt in den kommenden Jahren die mobile Betriebsführung und Instandhaltung ein. Jährlich rund 400.000 Betriebs- und Instandhaltungs-Checklisten auf Papier werden hierzu in einem ersten Schritt durch digitale Pendanten ersetzt und nachher auf Tablets ausgefüllt. Für die Digitalisierung der Checklisten greift Lanxess auf unsere Unterstützung zurück. Neben einer effizienteren Abwicklung kann so die Fehlerquote einer manuellen Übertragung verringert und die Dokumentation vereinfacht werden. Der Digital Worker unterstützt die Transformation von analogen hin zu digitalen Arbeitsabläufen und kann zusätzlich das Potential des digitalen Zwillings im Feld ausschöpfen. Anwendungen, die auf künstlicher Intelligenz basieren, tragen durch frühzeitige Anomalieerkennung zu einer höheren Anlagenverfügbarkeit bei. Durch vorrausschauende Wartungsplanung werden Ausfälle und Routinewartungen vermieden. □

Migration eines neuen MES-Systems

Komplettlösung für die Pharma

Bayer Bitterfeld modernisiert die hochautomatisierte Anlage am Standort und führt ein neues Produktionsleitsystem ein. Dabei hat sich das Unternehmen für die Komplettlösung von Siemens entschieden. Da es bei der Produktion systemrelevanter Güter wie Medikamente besonders wichtig ist, dass es zu keinerlei Produktionsausfällen während der Systemmigration kommt, wurde das neue System schrittweise parallel zum laufenden Betrieb eingeführt.

TEXT: Christian Korner, Siemens BILDER: Bayer Bitterfeld; iStock, Dmitriy Sidor



Als sich Bayer vor etwa drei Jahrzehnten dazu entschied, einen Standort in der traditionellen Chemieregion Bitterfeld-Wolfen zu gründen, entstand mit Bayer Bitterfeld eine hochmoderne Anlage, die vor allem für die Herstellung von Aspirin bekannt ist. Bei Produktionsbeginn 1994 zählte das Werk zu den vier hochautomatisiertesten Anlagen weltweit – und noch heute gilt der Automatisierungsgrad als beispielhaft. Siemens steht Bayer in Bitterfeld seit Anbeginn zur Seite. Nach rund 30 Jahren Betriebslaufzeit stand das Werk vor der Herausforderung, dass das Wissen über die Anlage, bedingt durch die Personalstruktur vor Ort, stetig schwindet: Es bestand die Gefahr, dass es bei Problemen mit der Anlage zu Produktionsausfällen kommt. Zusätzlich basierte die bisherige Systemlandschaft auf Individualsystemen und war deshalb nicht migrierbar. Deshalb – und vor allem auch um die Wettbewerbsfähigkeit des Standorts langfristig zu sichern – wollte Bayer Bitterfeld ein neues Produktionsleitsystem einführen: Nötig war die Migration auf ein moderneres Manufacturing Execution System (MES).

Bei der Suche nach einem geeigneten neuen System bot Siemens eine herausragende Lösung: Mit einer Kombination aus Opcenter Execution Pharma und dem im Prozessleitsystem Simatic PCS 7 integrierten Simatic Batch erhält Bayer Bitterfeld nicht nur ein modernes MES, sondern gleichzeitig auch eine effiziente Automatisierungslösung (DCS). Die innovative Komplettlösung des Konzerns besteht aus einem Ebenen über-

greifenden Typ/Instanz-Konzept, das sowohl MES- als auch DCS-Funktionen integriert. Bei dieser Lösung wird der komplette Prozessfluss in der DCS-Ebene modelliert. Diese Ebene ist dann in der Lage, bei Bedarf ereignisbasiert MES-Workflows auszulösen. Jeder einzelne spezifische Prozess ist somit ebenenübergreifend als Bibliotheksfunktion oder Typ modelliert. So kann der Anwender später jeden neuen Teilprozess ausschließlich im Batch-Rezept über diese Bibliotheksfunktionen erstellen und Änderungen in der Automatisierung viel einfacher und schneller umsetzen: Nötig ist dann nur eine Revalidierung des Batch-Rezepts und nicht der gesamten DCS-/MES-Struktur wie bei herkömmlichen, getrennten Systemen.

Ein weiterer Vorteil der Komplettlösung besteht in der einfacheren Handhabung – beide Systeme werden über die gleiche Bedienoberfläche gesteuert. „Im ersten Ansatz der Lösungsfindung zur Ablösung unseres veralteten MES haben wir Siemens lediglich zur fachlichen Beratung für die Automationschnittstelle hinzugezogen. Schnell wurde die Erkenntnis klar, mit Siemens einen starken Partner für ein Gesamtkonzept gewinnen zu können – eine Erwartung, die sich im Rückblick als wesentlicher Erfolgsfaktor für das Gesamtprojekt darstellt. Sowohl das ausgesprochen interessante Siemens Produktportfolio, als auch die fachliche Kompetenz des umfangreichen Projektteams haben über die gesamte Projektlaufzeit überzeugt“



Das Werk in Bitterfeld ist vor allem für die Herstellung von Aspirin bekannt.

beschreibt Timo Spitzner, IT-Leiter und MES-Programmierer bei Bayer Bitterfeld, den Prozess der Lösungsfindung und lobt die Zusammenarbeit weiter: „Die „Chemie“ hat von Anfang an zwischen den beiden Teams von Siemens und Bayer gestimmt. Der Projekterfolg am Ende gibt uns Recht: Nur gemeinsam konnten wir es meistern.“

Überblick der beiden Systeme

Die Automatisierungslösung für die diskontinuierliche Produktion von Chargenprozessen von Siemens ist Simatic Batch. Das Prozessleitsystem ist in PCS 7 integriert und kann wegen seiner modularen Architektur und der stufenlosen Skalierbarkeit hinsichtlich Hard- und Software optimal an Anlagengröße und individuelle Kundenanforderungen angepasst werden. Denn neben der stets gleichbleibenden Produktqualität und der Reproduzierbarkeit des Prozesses gelten für Chargen- beziehungsweise Batchprozesse weitere Herausforderungen: Markt und Verbraucher fordern Produktvielfalt, Produktlebenszyklen werden kürzer, Normen werden erweitert und die Kontrollvorgaben zur Nachvollziehbarkeit der Produktion (FDA-Compliance) verschärfen sich. Simatic Batch arbeitet rezeptgestützt und löst so selbst hochkomplexe Aufgaben mit wechselnden Steuerungsabläufen einfach und flexibel.

Opcenter Execution Pharma ist die MES-Lösung von Siemens für die Pharmaindustrie. Sie ermöglicht eine vollständig papierlose Fertigung und eine vollelektronische Chargenerfassung. Durch die nahtlose Integration von Automatisierungslösungen können Produktionsprozesse automatisch entwickelt, optimiert und verwaltet werden. Opcenter Execution Pharma orchestriert die Teilanlagen und sorgt so für eine effiziente Fer-

tigung. Die Software bietet Produktionsausführung in Echtzeit sowie die Bereitstellung und Analyse von Prozess- und Qualitätsinformationen, um die Produktionsaktivitäten von der Auftragsstellung bis zum fertigen Produkt zu optimieren.

Migration bei laufendem Betrieb gemeistert

Bedingung für die Systemmigration bei Bayer Bitterfeld war, dass es während des Projekts nie zum Stillstand kommt und somit keine Produktionspausen entstehen. Deshalb wurde das neue System stufenweise in Betrieb genommen. Das neue und alte Produktionsleitsystem liefen also zeitweise parallel – es schlugen quasi zwei Herzen in einer Brust. So liefen manche Verpackungslinien beispielsweise schon auf dem neuen System und andere noch auf dem alten. Es war deshalb wichtig, dass beide MES-Systeme auf dieselben Informationen zugreifen konnten – etwa über Ressourcen wie Container mit zu verpackendem Rohstoff. Damit es hierbei nicht zu Schwierigkeiten kommt, bedarf es einer technisch komplexen Lösung. In diesem Fall wurde eigens für das Migrationsprojekt ein Konverter verwendet, der in der Übergangsphase die beiden MES-Systeme zu bestimmten Ressourcen abglich.

In der ersten Phase der Migration wurden parallel zur bisherigen Produktion die Prozesstypen (Bibliotheksfunktionen) definiert und Rezepte modelliert. Das könnte beispielsweise die Zugabe eines bestimmten Stoffes sein oder das Monitoring einer Kenngröße. Die einzelnen Typen wurden mit Hilfe eines Swim-Lane-Tools erstellt. Mit dieser Methodik kann der Prozess übergreifend dargestellt werden: Was geschieht in der Automatisierungswelt, was in der MES-Welt? Was macht der Bediener? Wie wird auf Ereignisse in der Produktion reagiert?

Der Automatisierungsgrad der Anlage gilt als beispielhaft.



Während die Typenmodellierung zu Beginn etwas mehr Zeit in Beanspruchung nimmt, geht die Rezeptmodellierung der einzelnen Teilanlagen anschließend sehr schnell: Es handelt sich dabei um eine Instanziierung, die Bayer Bitterfeld sogar ohne die Hilfe von Siemens selbst vornehmen kann, da sie nur in einem System konfiguriert werden müssen. Das Modellieren aller Teilprozesse dauert so nur drei bis sechs Wochen. Bei herkömmlichen Lösungen und getrennten MES- und DCS-Systemen müsste dagegen jeder Teilprozess aufwendig aufbereitet werden, sodass Bayer Bitterfeld hier insgesamt von einer Zeitersparnis von bis zu 80 Prozent profitiert. Sind alle Teilprozesse erstellt und geprüft, kann das neue Produktionsleitsystem zu einem beliebigen Zeitpunkt scharf geschaltet werden. Die papierbasierte Dokumentation wird dann für eine Übergangsphase fortgesetzt – so lange, bis die Validierung abgeschlossen ist und somit sichergestellt ist, dass der Informationsgehalt der papierlosen und der papierbasierten Dokumentation identisch ist.

Außergewöhnliche Servicebereitschaft

Mit der Systemmigration einher ging der Wechsel von der papierbasierten zur papierlosen Dokumentation. Aufgrund der Altersstruktur der Belegschaft stand Bayer Bitterfeld vor der demografischen Herausforderung, dass viele Mitarbeiter mit einer papierlosen Chargendokumentation unerfahren waren. Dr. Andrea Heym, Leiterin der Formulierung bei Bayer Bitterfeld berichtet: „Als Siemens das System mit seinen zugegebenermaßen komplexen Prozessen in unserer Formulierungsabteilung implementierte, hatte ich das Gefühl, dass mein Team sehr beunruhigt war, auf ein neues MES umzusteigen. Ich war wegen der GMP-Aspekte (Good Manufacturing Practice) be-

sorgt, weil ich nicht wusste, ob Siemens fundierte Kenntnisse über GMP-Vorschriften und deren Anwendung hat.“ Siemens unterstützte die Systemimplementierung deshalb mit Hypercare und einer 24/7-projektbezogenen Rufbereitschaft. So konnten die Produktionsmitarbeiter rund um die Uhr Hilfe bei der Systembedienung beim Hersteller erfragen.

Um nah am Kunden zu sein, baute Siemens zudem eigens für dieses Projekt am Standort Leipzig ein Team auf, das Bayer Bitterfeld auch nach Projektende weiterhin mit entsprechendem Know-how optimal unterstützt. Heym zeigt sich begeistert von der Servicebereitschaft: „Sobald wir uns an das HMI gewöhnt und jeden Tag mit dem System übten, wurden die Mitarbeiter ziemlich schnell zu selbstbewussten Anwendern. Wann immer wir Verbesserungspotenzial entdeckten – und sei es noch so klein – setzte Siemens diese umgehend um. Ich war erstaunt zu sehen, wie schnell und gründlich das Projektteam sein Denken an die Anforderungen der GMP-Vorschriften anpasste: Sie machten Vorschläge zur proaktiven Verbesserung der GMP-Aspekte. Das nenne ich Kundenorientierung!“

Heute ist die Leiterin der Formulierung vom neuen System begeistert: „Die Produktionsprozesse laufen mindestens so schnell wie zuvor – und, was mir als Apotheker am besten gefällt: ich muss nie wieder nach fehlenden Signaturen in einem Chargenprotokoll suchen. Es ist gut, ein System zu haben, das die GMP-Konformität gewährleistet.“ Auch für Siemens war die Systemeinführung ein herausragendes Projekt. Michael Berger, Projektleiter bei Siemens, resümiert: „Das war kein Projekt wie jedes andere. Wir haben die Herausforderungen angenommen und sind stolz auf das Ergebnis. Ein zukunftsfähiges System und ein zufriedener Kunde.“ □



SIEMENS PROCESS AUTOMATION

Curiosity creates future.

The digital transformation is in full swing. It takes flexibility, collaboration and embracing change to master imminent challenges in process industries – such as automation, digitalization and modularization. When you add bold thinking and the ability for quick informed decisions, these challenges become tangible opportunities. Get inspired: [siemens.com/process-industries](https://www.siemens.com/process-industries)

SIEMENS