

Vernetzte Systeme transformieren Verpackungsprozesse

Die digitale Verpackungsmaschine



Jetzt anhören!

Begriffe wie Industrie 4.0, IoT und KI sind aus modernen Verpackungsmaschinen längst nicht mehr wegzudenken. Digitale Zwillinge simulieren Produktionslinien, Predictive Maintenance verhindert Stillstände und KI-gestützte Qualitätssicherung optimiert Prozesse in Echtzeit. Verpackungsmaschinen sind heute vernetzt und lernfähig. Beim Verpackungsmaschinentag 2025 des Packaging Valley geht es darum, wie digital die Maschinen bereits sind und wo noch Potenziale liegen. Das SPS-MAGAZIN sprach darüber mit Geschäftsführer Martin Buchwitz.

Wie ist der Stand der Automatisierung bei den Verpackungsmaschinen aktuell?

Der Markt für Verpackungsmaschinen ist in Bewegung. Zum einen durch die Entwicklung hin zu nachhaltigen Verpackungen, zum anderen durch die Anforderungen an umfangreiche Servicefunktionalitäten, neue Geschäftsmodelle und die zunehmende Konkurrenz aus Asien - insbesondere China. All dies treibt die Entwicklung hin zu Maschinen und Anlagen, die insbesondere im Bereich der Automatisierung und Industrial IT technologisch führend sind.

Wie ist es dabei um die Digitalisierung bestellt? Wo wird sie gut umgesetzt und wo ist noch Luft nach oben?

Das ist in der Tat sehr unterschiedlich. Zum einen unter den Maschinenbauern, zum anderen aber auch je nach Branche wie Pharma, Consumer oder auch Logistik. Auch die Größe der Unternehmen und damit oft die Komplexität der Maschinen und Anlagen spielt eine wichtige Rolle. Eines unserer Mitgliedsunternehmen aus dem Pharmabereich hat kürzlich eine Maschine für die „Dark Factory“, also vollautomatisiert, vorgestellt. Andere sind eher State of the Art.

Dies liegt auch daran, dass die Digitalisierung zunächst mit höheren Kosten verbunden ist, die zunächst vom Kunden bezahlt werden müssen, bevor der Return on Investment sichtbar wird.

Welche Rolle spielen Themen wie Digitaler Zwilling, Predictive Maintenance und Augmented Reality?

Interessanterweise spielen VR- und AR-Technologien keine große Rolle. Die Maschinenbauer gehen hier sehr pragmatisch vor, teilweise werden sie in der Entwicklung und im Service eingesetzt. Predictive Maintenance ist teilweise

► Auf dem Verpackungsmaschinentag des Packaging Valley treffen sich ausgewiesene Experten der Branche, um darüber zu sprechen, wie die Kombination aus Daten, Automatisierung und KI eine nachhaltigere, effizientere und wettbewerbsfähigere Produktion ermöglicht.





► Martin Buchwitz ist Geschäftsführer des Packaging Valley Germany e.V.

vorhanden, eine Durchgängigkeit scheitert aber letztlich oft daran, dass zum einen möglichst viele, besser alle Komponenten der Maschine dazu in der Lage sein sollten, es aber nicht sind, zum anderen ist es auch wieder eine Frage des Aufwands und der Kosten. Der digitale Zwilling ist ein sehr wichtiges Thema, an dem viele Maschinen- und Anlagenbauer arbeiten und Lösungen anbieten. Aber auch hier sind wir noch weit davon entfernt, von einer Durchgängigkeit sprechen zu können. Aber die Richtung ist klar.

SPS **Wo ist das Nadelöhr dafür, dass die Digitalisierung noch nicht weiter vorangeschritten ist? Sind es technologische Gründe oder ist es eher eine Frage der Mentalität?**

Beides ist der Fall, wobei sich die technologischen Grenzen immer weiter verschieben. Einige Unternehmen sind sowohl mental als auch technologisch ganz vorne, andere arbeiten noch sehr traditionell und moderne Innovationskonzepte setzen sich nur langsam durch. Mit dem Projekt Makeathon unterstützen wir unsere Mitgliedsunternehmen dabei, Open Innovation zu etablieren und Kontakte zu Studierenden zu knüpfen.

SPS **Worin unterscheidet sich die Verpackungsmaschinenbranche von anderen Branchen des Maschinenbaus?**

In Bezug auf die Grundfunktionalitäten der Automatisierung nicht. In der Pharmabranche haben wir die Situation einer sehr strengen Regulierung mit extrem hohen Anforderungen an Qualität und Sicherheit. Was die Branche sehr spannend macht, ist die Verarbeitung unterschiedlichster Verpackungsmaterialien in höchster Qualität und Geschwindigkeit.

Dabei werden oft höchste Anforderungen an die Antriebstechnik und Sensorik gestellt, die IBV, also die industrielle Bildverarbeitung, ist nicht mehr wegzudenken.

SPS **Wie steht es in Sachen KI in urer Branche?**

Man würde sehr unterschiedliche Antworten bekommen, je nachdem, wen man fragt. Wenn wir über KI in der Maschine sprechen, stehen wir meiner Meinung nach noch ganz am Anfang. Im Bereich der Qualitätssicherung und der IBV wird sie schon länger eingesetzt, in anderen Bereichen ist sie sehr stark im Kommen. Dies betrifft insbesondere alle datenbezogenen Funktionalitäten, also im Bereich IoT.

SPS **Vor welchen Herausforderungen stehen die Verpackungsmaschinenbauer aktuell und wie lassen sich diese überwinden?**

Neben den grundsätzlichen Herausforderungen der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen in Deutschland sind es vor allem die weltwirtschaftlichen Verwerfungen und die Konkurrenz aus Asien. Mittel- und langfristig ist es auch der Mangel an technischen Fachkräften - der demografische Wandel lässt grüßen. Ein Grund mehr, die internen Prozesse zu optimieren, d.h. weiter zu digitalisieren, insbesondere auch

mit KI. Um auf den Weltmärkten weiterhin erfolgreich zu sein, müssen die Unternehmen bei Innovationen im Allgemeinen und bei der Digitalisierung im Besonderen an Tempo zulegen.

SPS **Was macht das Format Verpackungsmaschinentag aus und wer ist die Zielgruppe?**

Das Format greift hochaktuelle Technologiethemen der Branche auf und beleuchtet diese mit Experten aus der Praxis. Zielgruppen sind zum einen die Endkunden des Verpackungsmaschinenbaus, aber auch die Technologieverantwortlichen der Maschinen- und Anlagenbauer sowie der Automatisierungsanbieter. ■



Der Verpackungsmaschinentag

Der Packaging Valley Verpackungsmaschinentag 2025 findet am Donnerstag, den 13.11.2025 von 09:00 bis 16:30 Uhr bei Bosch Rexroth in Ulm statt und steht unter dem Motto 'Die digitale Verpackungsmaschine'.

Themen sind: Stand und Perspektiven der digitalen Verpackungsmaschine (Industrie 4.0, IoT, KI, digitale Zwillinge, Predictive Maintenance), Plattformbasiertes Engineering, simulationsgestütztes/digitales Engineering sowie Anwenderperspektive Pharma.

Zielgruppe: Entscheider und Technologieverantwortliche aus dem Verpackungsmaschinenbau, der Automatisierungstechnik und der produzierenden Industrie.

Referenten/Moderation: u.a. Tobias Herwig, Thomas Fechner, Dr. Christian & Dr. Stefan Scheifele, Anton Fritsch, Marko Nagl, Matthias Markus; Moderation: Philip Bittermann und Martin Buchwitz (Packaging Valley).

Nutzen: Best Practices, Impulse für Digitalisierungsstrategien, Vernetzung mit Branchenexpert:innen.

Zur Anmeldeseite

<https://tedo.link/RejtEa>





► MagicTouch automatisiert und verbindet moderne Cloud-Technologien mit bestehenden IT-Systemen, inklusive KI.

**Cloud made easy:
Modular, sicher, mittelstandsgerecht**

In 90 Tagen zur *digitalen Zukunft*


**Jetzt
anhören!**



Mit MagicTouch präsentiert Magic Software Enterprises eine modulare Cloud-Lösung, die speziell auf die Anforderungen mittelständischer Unternehmen zugeschnitten ist – und sie dabei unterstützt, die digitale Transformation sicher, effizient und flexibel voranzutreiben.

MagicTouch vereint Cloud-Integration, Datenmanagement und Prozessautomatisierung in einer modernen, Cloud-nativen Architektur auf AWS-Basis. Bestehende Systeme lassen sich schrittweise und risikoarm mit neuen Technologien wie künstlicher Intelligenz, hybriden Cloud-Umgebungen und Automatisierungslösungen verknüpfen. Unternehmen erhalten so die Möglichkeit, Datenflüsse zentral zu steuern, Prozesse zu optimieren und fundierte, datengestützte Entscheidungen in Echtzeit zu treffen.

Aufbereitung in einem Data Lake schaffen die technischen Voraussetzungen, damit KI-Modelle zuverlässig arbeiten können.

“
Künstliche Intelligenz ist nur so leistungsfähig wie die Datenbasis, auf der sie beruht.

Stephan Romeder, Magic Software Enterprises



Bild: Magic Software Enterprises Deutschland GmbH

KI braucht mehr als Algorithmen: Die Rolle des Datenmanagements

Für den nachhaltigen Erfolg von KI-Anwendungen ist ein konsistentes und gut strukturiertes Datenfundament unerlässlich. Eine durchgängige Datenintegration sowie die zentrale

nen. Erst wenn die zugrunde liegenden Daten vollständig, sauber und zugänglich sind, lassen sich KI-Prozesse effizient aufsetzen und aussagekräftige Ergebnisse erzielen. Datenmanagement und künstliche Intelligenz sind inzwischen eng miteinander verknüpft – ohne ein stabiles Datenfundament bleibt das Potenzial vieler KI-Initiativen ungenutzt. Stephan

PRÄZISIONSMESSUNG INTELLIGENTE ÜBERWACHUNG

- Hohe Genauigkeit
- Vielseitige Anwendung
- Intuitive Bedienung

Magnetisch-induktive Durchflussmessung



Druck- und Füllstandsmessung



Cloud-Expertenteam begleitet die Einführung, betreibt die Plattform in einer abgesicherten AWS-Umgebung und stellt zwei Betriebsumgebungen für Test und Produktivsysteme bereit. Disaster-Recovery-Mechanismen und kontinuierliche Optimierung sorgen für hohe Ausfallsicherheit.

- Data Hub & Business-as-a-Service-Komponenten: Der integrierte Data Hub erfasst strukturierte und unstrukturierte Daten in Echtzeit, verarbeitet sie kontextbasiert und bereitet sie für die Weiterverarbeitung auf. Durch schemafreie Datenaufnahme, skalierbare Infrastruktur und eine Low-Code-Engine lassen sich auch komplexe Unternehmenslogiken flexibel abbilden. Smart Caching, Hintergrundverarbeitung und KI-gestützte Analysefunktionen unterstützen datengetriebene Entscheidungen.

Kurzer Time-to-Value

Ein besonderer Mehrwert liegt in der kurzen Time-to-Value: MagicTouch ist in der Regel innerhalb von 90 Tagen einsatzbereit – je nach Projektumfang und Anforderungen auch schneller. Möglich wird dies durch bewährte Best-Practice-Vorlagen und eine individuelle Betreuung durch erfahrene Cloud-Experten. Die Plattform erfüllt höchstmögliche Anforderungen an Sicherheit, Skalierbarkeit und Compliance – und lässt sich flexibel auf bestehende IT-Landschaften zuschneiden. Ergänzt wird die technologische Plattform durch einen umfassenden, individuellen Expertensupport. Ein international aufgestelltes und lokal verankertes Cloud-Expertenteam begleitet Unternehmen von der Konzeptentwicklung über die technische Umsetzung bis hin zum laufenden Betrieb.

Persönliche Beratung

Auch Themen wie Compliance, Monitoring und Architekturberatung werden dabei aktiv unterstützt. „MagicTouch automatisiert und verbindet moderne Cloud-Technologien mit bestehenden IT-Systemen – inklusive KI, ohne Umwege und Risiko“, erklärt Stephan Romeder. „So erhalten Unternehmen volle Kontrolle über ihre Datenflüsse und legen die Basis für zukunftsfähige Geschäftsmodelle. Besonders der Mittelstand profitiert von schneller Umsetzung, hoher Anpassungsfähigkeit und der engen Betreuung durch unser deutsches Professional Services Team.“ ■

Romeder, Vice President Global Business Development bei Magic Software Enterprises, erklärt: „In der Praxis zeigt sich immer wieder: Künstliche Intelligenz ist nur so leistungsfähig wie die Datenbasis, auf der sie beruht. Wer hier unstrukturiert oder unvollständig arbeitet, wird auch mit modernster KI-Technologie keine belastbaren Ergebnisse erzielen.“

Dreistufige Architektur der Cloud-Lösung

Die technologische Grundlage von MagicTouch ist eine strukturierte, dreistufige Architektur, die speziell darauf ausgelegt ist, die zentralen Anforderungen moderner, Cloud-fähiger IT-Infrastrukturen zu erfüllen:

- Cloud Integration Platform: Die Low-Code-Plattform ermöglicht die sichere Vernetzung vorhandener Anwendungen – sowohl lokal als auch in der Cloud. Mit über 100 zertifizierten Konnektoren, umfassender Automatisierungslogik und Enterprise-Sicherheitsstandards lassen sich Integrationsprojekte effizient umsetzen. Hybride Szenarien sowie die schnelle Umsetzung neuer Prozesse werden ebenso unterstützt wie eine zügige Time-to-Value.
- Magic Cloud Service Operations: Für den stabilen Betrieb sorgt ein cloudbasiertes Servicepaket, das Monitoring, Compliance, Migrationsbegleitung und Support bündelt. Ein internationales



► Durch Manufacturing-X sollen industrielle Kooperationen vereinfacht und auf eine standardisierte, aber flexible technische Basis gestellt werden. Ziel ist beispielsweise, dass Maschinenbauer künftig nicht mehr nur ihre Anlagen verkaufen, sondern über den Zugriff auf Zustandsdaten neue Dienstleistungen wie vorausschauende Wartung oder automatisierte Ersatzteillieferungen anbieten können.

Manufacturing-X als Grundlage für nachhaltige Digitalisierung

Netzwerk statt Nadelöhr



Steigende Volatilität globaler Märkte, wachsender Datenschutzbedarf und die Digitalisierung stellen Europas Maschinen- und Anlagenbau vor neue Herausforderungen. Im Mittelpunkt steht zunehmend der sichere und gezielte Austausch von Produktionsdaten über Unternehmensgrenzen hinweg. Die Initiative Manufacturing-X verfolgt einen Ansatz, der etablierte Prozesse durch dezentrale und selbstbestimmte Datennutzung transformieren soll. Insbesondere mittelständische Produktionsunternehmen stehen dabei im Fokus, wenn es um Wettbewerbsfähigkeit, Effizienz und Unabhängigkeit geht.

Manufacturing-X ist eine industrie- und technologieorientierte sowie politisch unterstützte Initiative. Im Kern geht es um einen sicheren Datenaustausch zwischen Unternehmen, der ohne zentrale Plattformen oder Abhängigkeit von einzelnen Technologieanbietern funktioniert. Im Zentrum stehen Produktionsunternehmen wie Maschinen- und Anlagenbauer, die entlang ihrer Liefer- und Wertschöpfungsketten Produktionsdaten gezielt

teilen und nutzen wollen. Ziel ist es, Prozesse effizienter zu gestalten und neue datengetriebene Geschäftsmodelle zu erschließen.

Das Konzept sieht vor, dass Unternehmen innerhalb eines entstehenden digitalen Ökosystems die Hoheit über ihre Daten behalten. Sie entscheiden selbst, welche Partner zu welchem Zeitpunkt Zugriff auf welche spezifischen Informationen erhalten. Die industriellen Akteure laden keine umfassenden Rohdaten in eine Cloud,

sondern schaffen unabhängige, bedarfsgerecht zugängliche Datenräume. In diesen interagieren beispielsweise Lieferanten und Abnehmer gezielt mit nur den für ihre Zusammenarbeit relevanten Informationen. Damit wird sowohl Datenschutz als auch Flexibilität gewährleistet.

Vorteile für den Mittelstand

Der Maschinen- und Anlagenbau in Europa wird durch hohe Ingenieurskompe-



Praxisbeispiele und Zukunftsszenarien

Wie eine vernetzte Fertigung konkret aussehen könnte, zeigt Kaisers Prognose: Produktionsbetriebe stellen ihren aktuellen Rohstoffbedarf den Zulieferern innerhalb gemeinsamer Datenräume bereit. Diese erhalten so die Möglichkeit, Planung und Produktion kurzfristig und ressourcenschonend anzupassen. Mögliche Engpässe werden frühzeitig erkannt und alternative Lieferanten bei Bedarf automatisch eingebunden. Ebenso können Maschinenhersteller in Echtzeit auf Betriebsdaten von Anlagen zugreifen und so Wartungsbedarf oder Optimierungspotenziale erkennen.

Ein solches Ökosystem bietet den Beteiligten Transparenz und Flexibilität. Gleichzeitig werden durch den standardisierten, dezentralen Datenaustausch Silostrukturen abgebaut. Andernfalls käme es zu einem Rückschritt: Entwicklungsaufwand verlagert sich auf zahlreiche Insellösungen, die sowohl zu Effizienzverlusten führen als auch internationale Wettbewerbsfähigkeit einschränken. Besonders kritisch wäre eine stärkere Abhängigkeit von einzelnen, oft US-amerikanischen Anbietern, da damit Steuerbarkeit und Datenschutz aus der Hand gegeben würden.

Umsetzungshürden und Testmöglichkeiten

Obwohl die Vorteile von Manufacturing-X vielfältig sind, gibt es im Mittelstand noch Zurückhaltung. Viele Unternehmen fragen sich, ob eine Beteiligung angesichts von Unternehmensgröße und Ressourcen tatsächlich sinnvoll ist oder wie die Umsetzung praktisch gelingen kann. Michael Kaiser sieht im Aufbau von praxisnahen Testmöglichkeiten eine Lösung: Mit dem digitalen Manufacturing-X-Experimentierfeld und dem zugehörigen Pop-up-Testbed bietet der Smart Systems Hub einen niedrigschwelligen Zugang, um die Technologie im Kleinen erproben zu können.

Im Testbed arbeitet eine Miniaturanlage über einen gemeinsamen Datenraum autonom mit einem Roboterarm zu-

sammen. Hierdurch werden Mehrwerte wie Effizienzgewinne, Kosteneinsparungen oder individualisierte Produkte direkt in einer überschaubaren Umgebung erfahrbar gemacht. Zugleich zeigt das Experimentierfeld praxisnah, wie sich kommerzielle Industriesoftware mit Open-Source-Lösungen verbinden lassen. Veranstaltungen wie Hackathons unterstützen diesen praktischen Ansatz. Sie fördern die gemeinsame Entwicklung von Zukunftslösungen.

Technische Standards und Praxistransfer

Eine zentrale technische Schwierigkeit bleibt die Interoperabilität zwischen verschiedenen Datenräumen. Unternehmen sollen künftig nicht mehr für alle neuen Projekte neue Zugänge oder Konten anlegen müssen. Benötigt werden universell nutzbare Identitäten sowie offene, standardisierte Schnittstellen. Für die Herstellung zukunftsfähiger Lösungen und Systeme spielen Standardisierung und Harmonisierung allgemein Schlüsselrollen. Die Flexibilität für individuelle Anwendungen darf dabei allerdings nicht eingeschränkt werden.

Langfristig kann sich Europas industrielle Zusammenarbeit nur durch Praxiserfolge etablieren. Heißt: Lösungen, die durch Initiativen geschaffen werden, müssen aus dem Experimentierfeld in den realen Betrieb übertragen werden. Wenn mittelständische Unternehmen durch Manufacturing-X messbare Verbesserungen erzielen, beispielsweise in Effizienz oder Resilienz, wird das Thema zunehmend an Akzeptanz gewinnen.

„Die Relevanz für Manufacturing-X, gerade für die Anwenderseite, wird schon jetzt deutlicher“, so Kaiser. Im Ergebnis entstehen vernetzte, dezentrale Ansätze auf Basis gemeinsamer Datenräume, die Europas Maschinen- und Anlagenbau neue Perspektiven im internationalen Wettbewerb eröffnen. ■

Michael Kaiser
Geschäftsführer
Smart Systems Hub GmbH
www.smart-systems-hub.de

tenz und Innovationskraft geprägt. Doch parallel nimmt der Wettbewerbsdruck von internationalen Märkten, insbesondere aus Asien, zu. Michael Kaiser, CEO des Smart Systems Hub, beschreibt das Ziel der Initiative als Chance für mehr Kooperation in der Entwicklung und stärkere Vernetzung der Akteure: „Die Antwort auf den Wettbewerbsdruck kann nicht sein, sich hier in Europa abzuschotten.“ Mit über 700 Partnern arbeitet das Innovationszentrum an praxistauglichen Lösungen, die Manufacturing-X Realität werden lassen.

Durch Manufacturing-X sollen industrielle Kooperationen vereinfacht und auf eine standardisierte, aber flexible technische Basis gestellt werden. Ziel ist beispielsweise, dass Maschinenbauer künftig nicht mehr nur ihre Anlagen verkaufen, sondern über den Zugriff auf Zustandsdaten neue Dienstleistungen wie vorausschauende Wartung oder automatisierte Ersatzteillieferungen anbieten können. Die Effizienz der Produktion steigt, Lieferketten werden resilienter und datenbasierte Geschäftsmodelle gewinnen an Bedeutung.



Flexible Produktionslinie für variantenreiche Mechatronik

Handling, Montage und Prüfung intelligent verknüpft

Mit steigenden Anforderungen an Effizienz, Nachvollziehbarkeit und Variantenflexibilität ist die Automatisierung in der industriellen Fertigung nicht mehr wegzudenken. Wie sich moderne Robotertechnik, leistungsfähige Bildverarbeitung und digitale Assistenzsysteme intelligent verzahnen lassen, zeigt eine aktuelle Produktionslinie für mechatronische Produkte. Sie vereint innovative Ansätze für das Kommissionieren, präzise Montageschritte, automatisierte Funktionsprüfungen und eine lückenlose Einlagerung – und macht so die Potenziale der Industrie 4.0 für den Maschinen- und Anlagenbau greifbar.

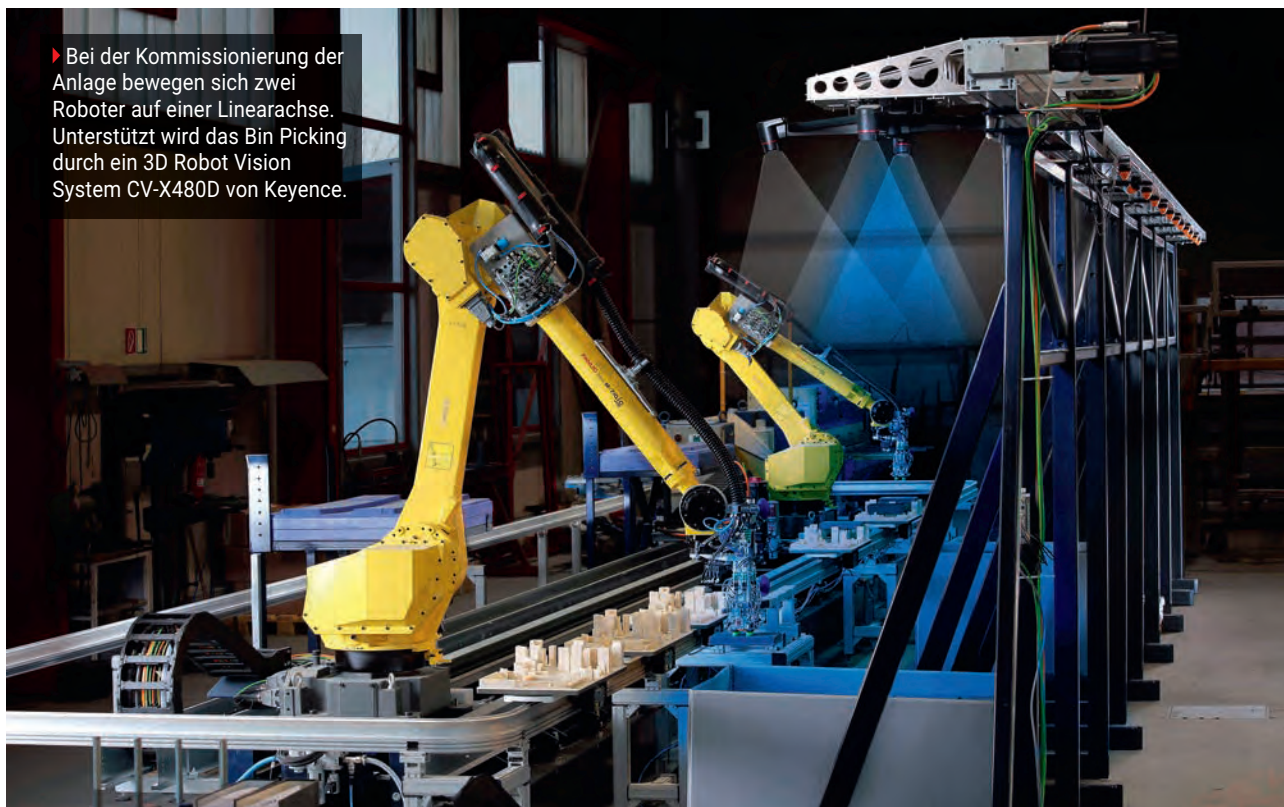
Vollautomatisierte Produktionsprozesse bieten entscheidende Vorteile für Qualität, Wiederholgenauigkeit und Wirtschaftlichkeit. Die vorgestellte Produktionslinie bildet den aktuellen Stand technischer Möglichkeiten in vier intelligent vernetzten Prozessen ab: Vom automatisierten Kommissionieren über präzise Montage bis zur integrierten Funktionskontrolle und anschließenden Einlagerung. Durchgängige Digitalisierung, Transparenz und Wandlungsfähigkeit sind zentrale Merkmale dieses Systems.

Der Produktionsablauf beginnt mit der manuellen Vereinzelung von Schüttgut-Werkstücken – einer Methode, die trotz ihrer geringen Wirtschaftlichkeit und ihres hohen Personalbedarfs noch immer weit verbreitet ist. Gerade angesichts des Fachkräfte-

mangels bieten sich automatisierte Lösungen an. Ein Beispiel ist das 3D Bin Picking mittels Roboter. Die Ulrich Rotte Anlagenbau und Fördertechnik hat ein entsprechendes System beim Kunden umgesetzt, in dem zwei Roboter auf einer Linearachse agieren. Unterstützt werden sie durch das 3D Robot Vision System CV-X480D von Keyence, das hochauflösende 3D-Bilder der unsortierten Werkstücke in der Kiste erstellt und präzise Positionsdaten an die Roboter liefert.

Typisch für die Integration von 3D-Kameras in automatisierte Abläufe ist die Herausforderung, die Zykluszeiten niedrig zu halten. Dies wird in der beschriebenen Anlage durch die Trennung von Bildauswertung und Roboterbewegung erreicht: Die Auswertung der Bilddaten erfolgt außerhalb der Hauptzeit, sodass

► Bei der Kommissionierung der Anlage bewegen sich zwei Roboter auf einer Linearachse. Unterstützt wird das Bin Picking durch ein 3D Robot Vision System CV-X480D von Keyence.



Bilder der Doppelseite: Ulrich Rotte Anlagenbau und Fördertechnik GmbH



Roboter und Kamera zugleich aktiv sind. Das Ergebnis sind spürbare Zeiteinsparungen im Ablauf.

Für die Handhabung unterschiedlichster Komponenten kam ein eigens entwickelter Universalgreifer zum Einsatz, der nicht nur verschiedene Bauteile, sondern auch Zwischenlagen und Ladungsträgerdeckel sicher greifen kann. Die Roboter entnehmen die Werkstücke und legen sie für die nachfolgenden Fertigungsschritte positionsgenau auf einem Werkstückträger ab.

Zur Bedienung und Überwachung der Prozesse wird das Smart-Factory-Panel (SFP) eingesetzt. Dieses Assistenzsystem auf Tablet-Basis gewährt dem Bedienpersonal einen direkten Zugriff auf Steuerung, Statusmeldungen sowie die Anlagendokumentation in Echtzeit. Die Integration dieser Lösung unterstützt eine durchgehend digital vernetzte, intelligente Fertigung nach Industrie-4.0-Prinzipien.

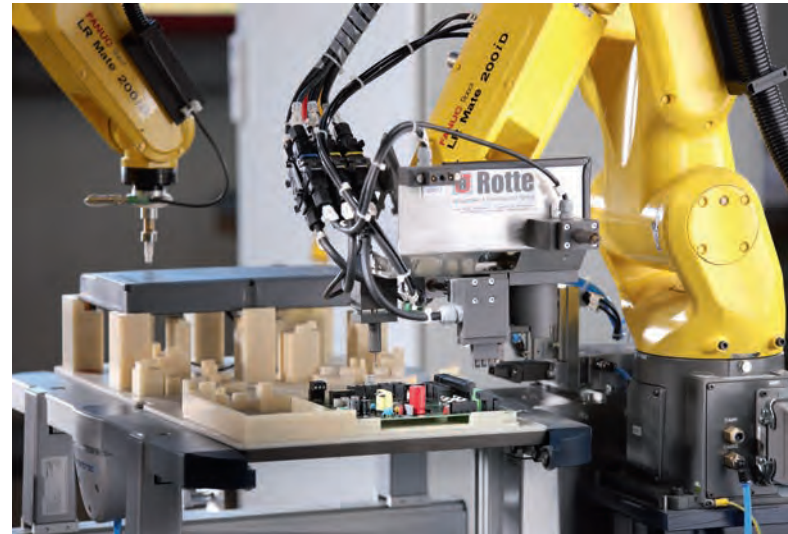
Automatisierte Montageprozesse

Die kommissionierten Bauteile gelangen über die Fördertechnik von Rotte auf den Werkstückträger in den nächsten Fertigungsschritt: die Montage. Diese Zuführung erfolgt beispielsweise über ein durchgängiges Schienensystem, das eine zuverlässige Bauteilübergabe gewährleistet. Am Rundtaktstisch übernehmen Roboter die Montage unterschiedlicher Komponenten – das reicht vom Versteften und Verpressen bis hin zum Schrauben. Besonders bei variantenreichen Produkten ist Flexibilität gefragt. Im konkreten Projekt wurde die Montage durch einen Roboter mit Dual-Use-Funktion unterstützt: Er sorgt sowohl für das Bauteilehandling als auch für den automatisierten Wechsel der Werkzeuge, sollte eine andere Produktvariante anstehen. Der Werkzeugwechsel kann über das Werker-Assistenz-System initiiert und anschließend automatisch durch den Roboter durchgeführt werden.

Die Kombination von manuellen und automatisierten Abläufen erhöht die Flexibilität. So kann der Einstieg in die Montage an einem vorgelagerten Arbeitsplatz erfolgen, bevor die automatisierte Weiterverarbeitung startet. Diese Hybridstruktur deckt unterschiedliche Produktanforderungen ab und erlaubt – je nach Auslastung und Komplexität – die optimale Ressourcennutzung. Im Anschluss prüfen intelligente Kamerasysteme die fertigen Baugruppen optisch. Fehlerhafte Produkte werden automatisch ausgesondert, ein reibungsloser Qualitätsfluss ist so sichergestellt.

Integrierte Funktionsprüfung

Nach der optischen Qualitätskontrolle werden die Produkte über die Fördertechnik in die Prü fzelle transportiert. Dort übernehmen zwei Roboter die Prüfung der vollständigen Funktionsfähigkeit. Während einer kraftsensitiven Prüfung vornimmt, prüft der zweite Roboter die elektrischen Signale auf der Produktp latine. So lässt sich beispielsweise die für das Betätigen verschiedener Tasten aufgebrauchte Kraft erfassen und zusammen mit den elektrischen Rückmeldesignalen an einen Leit rechner übertragen, der die Daten auswertet. Werden die Sollwerte eingehalten, wird das Produkt automatisch weitergeschleust.



► In der Prü fzelle sind zwei Roboter für die automatische Prüfung der vollständigen Funktionsfähigkeit des Produkts verantwortlich.

Herausfordernd ist bei verschiedenartigen Produkten vor allem, dass zu prüfende Komponenten auf wechselnden Positionen sitzen und jeweils mit unterschiedlichen Prüfmetho den zu kontrollieren sind. Im geschilderten Beispiel wird dies durch ein automatisiertes, wechselbares Prüfwerkzeug am Roboter gelöst. Damit können verschiedene Produktvarianten an mehreren Prüfstellen effizient bearbeitet werden. Zusätzliche Fixierungen während der Prüfung gewährleisten Reproduzierbarkeit, auch im Hinblick auf größere Serienlosgrößen.

Automatisierte Einlagerung

Nach abgeschlossener Montage und Prüfung folgt im letzten Schritt die automatisierte Einlagerung. Zunächst erhält jedes Produkt ein eigenes Typenschild. Auch hier greift das Dual-Use-Prinzip: Ein Roboter erledigt nicht nur das Handling, sondern positioniert die fertigen Produkte vor ein Etikettiergerät und anschließend vor eines Kameramodul, um die korrekte Etikettierung zu überprüfen und die Einlagerung zu dokumentieren.

Bei produktspezifischen Herausforderungen, etwa bei Bauteilen mit Kabeln, werden spezielle Bewegungsabläufe im Greifer programmiert, um die Verkabelung sicher zu handhaben und einen vollständigen Einlegeraum in den Kleinladungsträgern zu schaffen. Anschließend übernimmt der Roboter auch das Ablegen in Kleinladungsträger (KLT), die per Fördertechnik in die Intralogistik eingebunden werden.

Die beschriebene Produktionslinie illustriert, wie digital vernetzte Automatisierungssysteme industrielle Fertigungsprozesse effizient, flexibel und transparent gestalten können. Moderne Komponenten wie das Smart-Factory-Panel, wechselbare Greif- und Prüfwerkzeuge sowie kundenspezifische Fördertechnik ermöglichen eine wirtschaftliche Serienfertigung auch bei variantenreichen Produktportfolios. ■

Alexander Gelmel
Vertrieb
Ulrich Rotte Anlagenbau und Fördertechnik GmbH
www.ulrich-rotte.de