

DIGITAL MANUFACTURING

AUFBAU UND OPTIMIERUNG IT-GESTÜTZTER PRODUKTIONSPROZESSE

⊕ Industrie 5.0 | Internet der Dinge

Bild: © IM Imagery/stock.adobe.com

FAHRERLOSE TRANSPORTSYSTEME FÜR DIE INTRALOGISTIK

So kommt Bewegung in die Produktion

HANNOVER MESSE 2026

THINK TECH FORWARD

Der globale Treffpunkt für industrielle Transformation – wo Innovation auf Verantwortung trifft, Menschen und Märkte zusammenkommen und die Produktion von morgen gestalten.

20. – 24. April 2026 ■ Hannover, Germany
hannovermesse.de



BRASIL
READY FOR THE INDUSTRY OF TOMORROW
PARTNER COUNTRY 2026



Intelligente Intralogistik als Taktgeber

Liebe Leserinnen und Leser,

die Leistungsfähigkeit moderner Produktionssysteme entscheidet sich längst nicht mehr allein an der Werkzeugmaschine oder der Montagelinie. Sie entscheidet sich oft im Materialfluss. In einer Zeit hoher Variantenvielfalt, schwankender Stückzahlen und steigender Transparenzanforderungen wird daher die Intralogistik zum strategischen Hebel für Effizienz, Flexibilität und Resilienz.

Fahrerlose Transportsysteme (FTS), Automated Guided Vehicles (AGV) und autonome mobile Roboter (AMR) entwickeln sich dabei von isolierten Transportmitteln zu integralen Bestandteilen digitaler Produktionsarchitekturen. Während klassische FTS und AGV häufig spurgebunden oder liniengeführt arbeiten und klar definierte Routen bedienen, ermöglichen AMR eine freie, dynamische Navigation im Raum. Hindernisse werden in Echtzeit erkannt, Fahrwege situativ angepasst. Das erhöht nicht nur die Flexibilität in der Werkshalle und im Materiallager, sondern reduziert auch den Integrationsaufwand bei Umrüstungen.

Entscheidend ist jedoch nicht allein die Fahrzeugtechnologie, sondern auch deren Einbindung in übergeordnete Systeme. Flottenmanagement-Software koordiniert Aufträge, priorisiert Transporte und optimiert Verkehrsflüsse. Über standardisierte Schnittstellen zu MES, ERP und WMS (Warehouse-Management-Systemen) wird der Materialfluss direkt mit der Produktionsplanung und -steuerung verknüpft. So entstehen durchgängige Datenketten. Zunehmend unterstützen KI-Agenten diese Prozesse. Sie analysieren Auftragslagen, prognostizieren Engpässe, simulieren Szenarien und optimieren Strategien in Echtzeit.

Welche aktuellen Lösungen und Integrationskonzepte es gibt, ist auf der Logimat in Stuttgart zu sehen. Als internationale Fachmesse für Intralogistik-Lösungen und Prozessmanagement bietet sie vom 24. bis 26. März einen umfassenden Überblick über Technologien, Standards und Best Practices. Mehr Informationen zur Logimat finden Sie in unserer Messevorschau auf Seite 18.

Passend zur Logimat präsentieren wir Ihnen, liebe Leserinnen und Leser, in dieser Ausgabe einen umfassenden Schwerpunkt zu den Themen Intralogistik, fahrerlose Transportsysteme (FTS), Automated Guided Vehicles (AGV) und autonome mobile Roboter (AMR). Erfahren Sie in Fachbeiträgen, Anwenderberichten und in unserer großen Expertenumfrage (Seite 22 bis 27), worauf es in der Intralogistik ankommt, welche Trends die Branche bewegen und welche Praxiserfahrungen Produktionsunternehmen gemacht haben. Sie finden die Beiträge auf den Seiten 18 bis 45.

Viel Spaß beim Lesen!



Rainer Trummer
Chefredakteur



BESUCHEN SIE
DIGITAL MANUFACTURING
AUCH AUF FACEBOOK, X,
XING UND LINKEDIN.

16

WIE UNTERNEHMEN DATEN STRATEGISCH NUTZEN

Digitale Souveränität ist für produzierende Unternehmen entscheidend, um Innovationskraft und Wettbewerbsfähigkeit zu sichern. Nur wer Daten aktiv, sicher und wertschöpfend nutzt, kann Technologien wie Industrial AI gezielt einsetzen. Doch was genau bedeutet digitale Souveränität und wie setzen Unternehmen sie erfolgreich um?

Bild: msg



News

Aktuelles aus der Branche

5

Manufacturing-Execution-Systeme

Systemische Neuverortung der Automatisierungspyramide

6

Cloud-first im MES

Von Datensilos zu Workflow-Palästen

8

Supply Chain Analytics

KI-gestützte Entscheidungsfindung verbessert die OTIF-Performance

10

Low-Code-Plattform ersetzt Zettelwirtschaft

Digitales Grundgerüst für die Fabrik der Zukunft

12

Agentic AI

Kollege KI übernimmt jetzt die lästige Angebotsabwicklung

14

Digitale Souveränität als Schlüssel zu Innovation und Wettbewerbsfähigkeit

Wie Unternehmen Daten strategisch nutzen

16

Vorschau auf die Logimat 2026

Effiziente Intralogistik im Fokus

18

SAP WM und LE-TRA laufen aus: Jetzt die Weichen für Lager und Transport stellen

SAP-Logistik im Wandel

19

Weg von heterogenen Logistik-Landschaften

Standardisierung als Erfolgsfaktor

20

Expertenumfrage Intra- und Produktionslogistik

„Altbewährtes funktioniert oft nicht mehr“

22

Intralogistik

Wie Lanxess die Werkslogistik im laufenden Betrieb erneuert hat

28

Intralogistik

KI-gestützte Transportsteuerung für mehr Effizienz im Werk

30

Intralogistik

Logistikbranche rüstet sich für die KI-Revolution

32

ITH und Klinkhammer realisieren modernes Logistikzentrum

Automatisierung steigert Effizienz in der Schraubtechnik

34

Der Linde Reverse Assist Radar im Einsatz bei Michelin

Logistik mit Rückendeckung

36

FTS/AGV

Autonomer Low-Cost-Roboter als Plug-and-Program-Lösung

38

Smarte Intralogistik mit autonomen mobilen Robotern (AMR)

Mehr als vier Räder

40

Autonomes Transportsystem für den Außeneinsatz

Präzision auch außerhalb der Fabrikhalle

42

Betrieb von zwei unterschiedlichen Robotertypen innerhalb eines Leitsystems

Flexible Systemlösung für maximale Effizienz

44

Jürgen Schrödel, Geschäftsführer von Copa-Data Deutschland, im Gespräch

Retrofit als Schlüssel zur Wertschöpfung

46

ISO 14068-1: Weg zur Treibhausgasneutralität

Den Dekarbonisierungsplan effektiv umsetzen

48

Deutschlands Robotik-Dilemma

Robotik im Mittelstand: Stillstand oder Fortschritt?

50

DMG Mori Hausausstellung in Pfronten

Innovationen für die automatisierte Fertigung

52

Editorial

Marketplace

Vorschau, Impressum

3

53

54



40

SMARTE INTRALOGISTIK MIT AUTONOMEN MOBILEN ROBOTERN

Unternehmen sehen sich mit Vielzahligen Herausforderungen konfrontiert. Lieferketten werden immer komplexer, gleichzeitig wird aber eine hohe Flexibilität gefordert. Gerade im Bereich intralogistischer Prozesse stoßen sie an ihre Grenzen. Die Zimmer Group hat diese Anforderungen erkannt und innovative Lösungen geschaffen, die speziell auf die Bedürfnisse der Intralogistik zugeschnitten sind. Ein Beispiel ist der autonome mobile Roboter (AMR) Miles.

Bild: Zimmer Group

REDAKTIONELL ERWÄHNT INSTITUTIONEN, ANBIETER UND VERANSTALTER

Bosch Rexroth S. 22, cbs Corporate Business Solutions S. 10, Consilio S. 19, Copa-Data S. 46, DMG Mori S. 52, Euroexpo S. 18, Gfos S. 5, IFS S. 14, Igus S. 38, IZG S. 27, 28, Inform S. 30, Innok Robotics S. 42, Jungheinrich S. 44, Klinkhammer Intralogistics S. 34, Leogistics S. 22, Linde Material Handling S. 23, 36, MHP S. 6, 23, msg S. 16, PSI Software S. 32, Remira S. 24, RFID Konsortium S. 24, Sack EDV-Systeme S. 5, Simplifier S. 12, SSI Schäfer S. 25, Still S. 25, Swan S. 20, 25, T.CON S. 8, TÜV Süd S. 48, Unchained Robotics S. 50, VDMA S. 26, Zetes S. 26, Zimmer Group S. 27, 40

SACK EDV-SYSTEME

Neue Web-Applikationen für die Fertigung

Mit zwei neuen webbasierten Applikationen – Infomonitor und BDE-Terminal – erweitert Sack EDV-Systeme sein Manufacturing-Execution-System proMExS um praktische Funktionen für den Shopfloor. Sie stellen Planungsinformationen dort bereit, wo sie benötigt werden, und führen Rückmeldungen direkt am Ort ihres Entstehens strukturiert ins System zurück – ohne Medienbruch.

Der Infomonitor ist als browserbasierte Informationsdrehscheibe für den Shopfloor konzipiert. Es ist keine Installation am Client notwendig. Die Anwendung lässt sich daher ideal auf mobilen Endgeräten einsetzen – also dort, wo sich der Werker gerade befindet.

Die Anwendung stellt zentrale Informationen aus der Kapazitäts- und Personalplanung direkt am Shopfloor bereit.



**ProMExS verbindet
Feinplanung und Shopfloor
über eine gemeinsame
Datenbasis.**

Bild: Sack EDV-Systeme
(Digitale Visualisierung +
KI-Unterstützung)

Ergänzend zum Infomonitor ermöglicht das BDE-Terminal, das ebenfalls als Web-Anwendung ausgelegt ist, die strukturierte Erfassung von Rückmeldungen direkt aus der Fertigung. Es dient dazu, Ist-Daten systematisch zu erfassen und den jeweiligen Fertigungsaufträgen eindeutig zuzuordnen.



Dr. Ignace Van Meenen, CEO von Gfos, begrüßt die anwesenden Kunden zur ersten Gfos Usergroup.

Bild: Gfos

GFOS

Kunden im Fokus

Gfos hat eine neue Usergroup ins Leben gerufen. Ziel der Initiative ist es, den strukturierten Austausch mit Kunden zu intensivieren und deren Praxiserfahrungen in die Weiterentwicklung der Gfos-SaaS-Plattform einfließen zu lassen. Die Usergroup ist ein Follow-up des Gfos Customer Circle, der im September 2025 stattfand. Sie führt den dort angestoßenen Dialog konsequent weiter.

Die Gfos Usergroup bringt ausgewählte Kunden aus unterschiedlichen Branchen zusammen, die mit den Lösungen des HR-Tech-Unternehmens arbeiten. In Workshops, Roundtables und digitalen Formaten tauschen sich Anwender mit Experten aus Produktmanagement, Entwicklung, Beratung und Vertrieb zu aktuellen Herausforderungen und Zukunftsthemen in den Bereichen Workforce Management, Smart Manufacturing und Access Control aus.

Driving the world

SEW
EURODRIVE

Wenn Fördertechnik einfach läuft.



Jetzt umsteigen auf störungsfreien Betrieb – mit ECDriveS®!
Der smarte Antrieb für Ihre Leichtlastfördertechnik.

In der Logistik zählt jede Sekunde. Mit ECDriveS® sichern Sie sich maximale Anlagenverfügbarkeit – ganz ohne Kompromisse. Ob 24 V oder 48 V: Unsere Motorrollen und Bandantriebe sorgen für einen reibungslosen Materialfluss – effizient, leise und langlebig.

Ihre Vorteile:

- bis zu 65 W Leistung mit 220 % Überlastfähigkeit
- digitale Integration mit Auto-Start und Condition-Monitoring
- robuste Vollmetall-Getriebe für maximale Lebensdauer
- steckkompatibel und flexibel – ideal für Retrofit und Neuanlagen



www.sew-eurodrive.de/ecdrives



Besuchen Sie uns:
24.03. – 26.03.2026
Halle 7, Stand D07

Systemische Neuverortung der Automatisierungspyramide

Die klassische Automatisierungspyramide verliert im Zuge von Digitalisierung und Industrie 4.0 ihre Trennschärfe. Funktionen verlagern sich, Systeme überlappen sich und Verantwortlichkeiten verschieben sich. Für Entscheider stellt sich nicht mehr die Frage nach der „richtigen Ebene“, sondern nach der passenden funktionalen Verortung entlang der Geschäftsprozesse.

VON PHILIPP KUSCH UND DR. STEFAN GERBER

Über Jahrzehnte hinweg bildete die Automatisierungspyramide das strukturierende Grundmodell industrieller Produktionssysteme. Aufgaben, Verantwortlichkeiten und IT-Systemklassen waren klar entlang definierter Ebenen organisiert – von der Prozessebene über Feld- und Steuerungsebene bis hin zu MES- und ERP-Systemen. Normative Referenzen wie ISA-95 und ISO/IEC 62264 sorgten für eine eindeutige funktionale Zuordnung und eine stabile vertikale Integration.

Für Entscheider bedeutete dieses Modell vor allem eines: Planbarkeit. Investitionen,

Systemgrenzen und organisatorische Zuständigkeiten ließen sich eindeutig definieren. Die Automatisierungspyramide war damit nicht nur ein technisches, sondern auch ein organisatorisches Orientierungsmodell.

Digitalisierung hebt die Ebenen-Logik auf

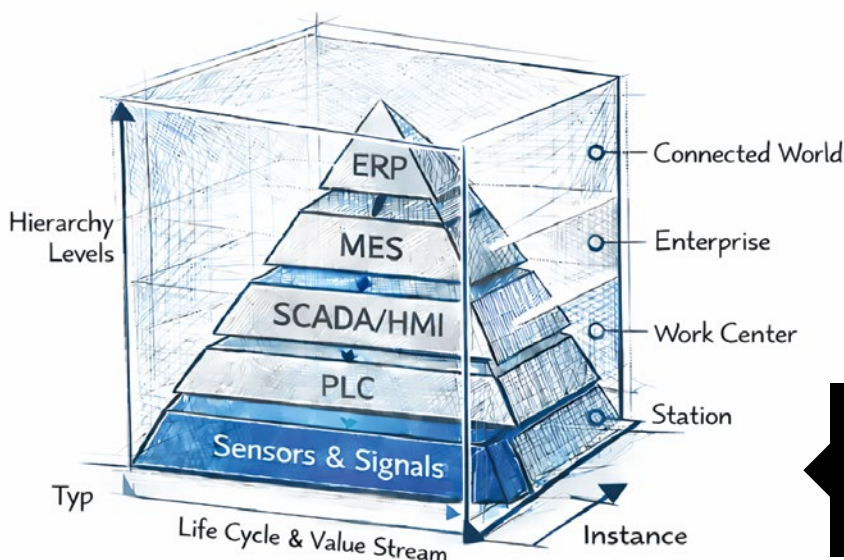
Mit dem Einzug von Industrie-4.0-Technologien gerät diese klare Verortung zunehmend unter Druck. IIoT-Gateways, Edge-Plattformen, softwaredefinierte Steuerungen, Cloud-Architekturen und KI-basierte Analysen führen dazu, dass

Funktionen nicht mehr eindeutig einer einzelnen Ebene zugeordnet werden können.

Feld- und Steuerungsebene rücken durch Soft-SPS, virtuelle Steuerungen und moderne Sourcing-Ansätze näher an die Prozessebene heran. Gleichzeitig wandern klassische SCADA- und MES-Funktionen in serviceorientierte Plattformen. Standardisierte Schnittstellen wie OPC UA, MQTT oder REST ersetzen proprietäre Integrationsmechanismen und ermöglichen eine systemübergreifende Nutzung von Produktionsdaten. Die in den Normen beschriebenen Aufgaben behalten dabei ihre Gültigkeit. Funktionen wie Feinplanung, Auftragsverfolgung, Qualitätsdatenerfassung, Kennzahlenbildung oder Rückverfolgbarkeit bleiben fachlich unverzichtbar – ihre systemische Umsetzung wird jedoch zunehmend variabel.

Von der Ebenen-Frage zur Funktionsentscheidung

Damit verschiebt sich der Fokus grundlegend. Die Frage „Auf welcher Ebene liegt eine Funktion?“ verliert an Bedeutung. Ent-



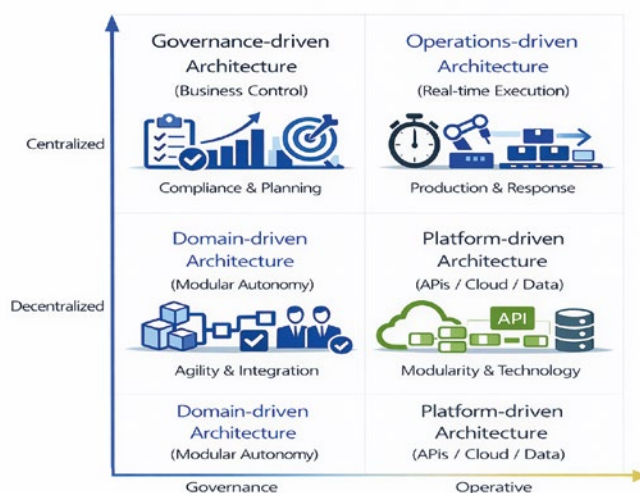
Die Einbettung der klassischen ISA-95-Hierarchie in das mehrdimensionale Ordnungsmodell von RAMI 4.0.

Bilder: MHP



Bild: © greenpooter/stock.adobe.com

Functional Allocation Archetypes



Die Archetypen funktionaler Systemverortung entlang unterschiedlicher Führungs- und Entscheidungslogiken.

scheidend ist vielmehr: Welche Funktion wird im jeweiligen Geschäftsprozess benötigt – und in welcher fachlichen Tiefe? Moderne IT-Architekturen ermöglichen vergleichbare Zielsetzungen in unterschiedlichen Systemklassen. Dabei handelt es sich nicht um funktionale Identität, sondern um ähnliche Aufgabenstellungen mit teils erheblichen Unterschieden in Tiefe, Kontextbezug und Verantwortungslogik. Planung, Qualitätsmanagement oder Reporting finden sich heute im ERP ebenso wie im MES oder in spezialisierten Lösungen. Die funktionale Zuordnung wird damit zu einer strategischen Managemententscheidung, nicht zu einer rein technischen Architekturfrage.

Die sinnvolle Verortung einer Funktion ergibt sich nicht aus technischen Möglichkeiten, sondern aus fachlichen, organisatorischen und regulatorischen Rahmenbedingungen. Entscheidend sind vor allem Prozessnähe, funktionale Kritikalität, Prozessvarianz sowie Compliance-Anforderungen. In der Praxis zeigt sich, dass insbesondere Echtzeitbedarf und regulatorische Vorgaben die Systemzuordnung stärker prägen als technische Machbarkeit. Letztere ist heute nur noch selten der begrenzende Faktor.

Funktionen, die nicht eindeutig verortbar sind

Vormontagen umfassen oft Prozesse, die sowohl im Bereich des klassischen Warehouse-Management wie die Kommissionierung zu finden sind, als auch reine Montageprozesse, welche typischerweise über ein MES abgebildet werden. Natürlich ist es möglich, sowohl MES als auch Warehouse-Management an einem Punkt im Shopfloor bereitzustellen, aber das führt zu keiner integrierten und durch-

gängigen Lösung, da es zwei getrennte Systeme bleiben.

Wünschenswert ist hier eine Funktion in einem System, welche die notwendigen Tätigkeiten und Rückmeldungen des Kommissionierens ausführt und die nachfolgenden Fertigungsschritte im Rahmen der Vormontage überwacht sowie die entsprechenden Rückmeldungen an das MES sendet. Derartige Funktionen lassen sich in der heutigen Architektur der Automatisierungspyramide nicht eindeutig verorten. Mit der Erweiterung auf die Struktur des RAMI-Würfels wäre das grundsätzlich möglich.

DA INTEGRATIVE TÄTIGKEITEN BEI DER PROZESSOPTIMIERUNG ZUNEHMEN, STÖSST DIE KLASSISCHE AUTOMATISIERUNGSPYRAMIDE MIT IHREN FUNKTIONALEN SYSTEMBRÜCHEN VERMEHRT AN IHRE GRENZEN.

Solche Szenarien folgen weder einer Governance- noch einer Operations-getriebenen Logik, sondern entsprechen eher Domänen- oder Plattform-getriebenen Archetypen. Da solche integrativen Tätigkeiten bei der Prozessoptimierung im Zuge der Digitalisierung zunehmen, stößt die klassische Automatisierungspyramide mit ihren funktionalen Systembrüchen vermehrt an ihre Grenzen. Wünschenswert ist hier eine Funktion in einem System, welche die notwendigen Tätigkeiten und Rückmeldungen des Kommissionierens ausführt und die nachfolgenden Fertigungsschritte im Rahmen der Vormontage überwacht sowie die entsprechenden Rückmeldungen

an das MES sendet. Derartige Funktionen lassen sich in der heutigen Architektur der Automatisierungspyramide nicht eindeutig verorten. Mit der Erweiterung auf die Struktur des RAMI-Würfels wäre das grundsätzlich möglich.

Governance anstatt Systemdogmen

Mit der funktionalen Überlappung verliert die klassische Systemgrenze ihre steuernde Wirkung. Zugleich zeigt die Praxis, dass Verantwortlichkeiten nicht beliebig systemunabhängig organisiert werden können. Fachbereiche arbeiten bevorzugt in einem führenden System, hierbei erhöht eine parallele Toolnutzung die Komplexität und verringert die Akzeptanz. Governance bedeutet daher, funktionale Anforderungen, organisatorische Zuständigkeiten und bestehende Systemlandschaften bewusst abzuwägen. Diese Entscheidungen sind weder Fragen für die IT noch die Produktion, sondern eine gemeinsame Managementaufgabe.

Die Automatisierungspyramide bleibt als Denkmodell relevant, verliert jedoch ihre Rolle als alleinige Entscheidungsgrundlage. Die funktionale Zuordnung von Systemen folgt heute primär dem Business und den zugrunde liegenden Prozessen und nicht der historischen Ebenen-Logik. Ziel ist nicht maximale Systemfreiheit, sondern eine nachvollziehbare, tragfähige Architektur, die operative Exzellenz, regulatorische Sicherheit und wirtschaftliche Skalierbarkeit miteinander verbindet.

SG

PHILIPP KUSCH ist Manager Digital Factory & Supply Chain, Management- und IT-Beratung MHP;
DR. STEFAN GERBER ist Associated Partner Digital Factory & Supply Chain bei der Management- und IT-Beratung MHP.

Von Datensilos zu Workflow-Palästen

Nicht die Cloud ist der Engpass, sondern die Orchestrierung: Je heterogener Systeme und Datenströme sind, desto schwieriger werden End-to-End-Workflows. Die Modularität auf SAP-Basis ist die Methode, diese Komplexität beherrschbar zu halten. **VON JÜRGEN LÖW**

In vielen Werken hängt die Digitalisierung an ganz profanen Dingen: Eine Schicht startet, doch Rückmeldungen kommen verspätet – und bei der Übergabe geht mehr verloren, als man denkt: Informationen werden am Ende der Schicht oft nur mündlich weitergegeben, ohne dass Störungen, Entscheidungen oder offene Punkte sauber im System dokumentiert sind. Die Planung reagiert auf „gefühlte“ Bestände, die Logistik führt ihre Listen separat. Nur zwei Beispiele dafür, dass Daten da sind – aber verteilt, unterschiedlich gepflegt und selten so verknüpft, dass daraus ein sauberer Ablauf entsteht. Das Ergebnis sind Datensilos und Workarounds. Und Workarounds sind teuer. Das Problem ist dabei selten die Datenmenge, sondern die Zahl der Übergabepunkte. Mit jedem zusätzlichen System wächst die Integrationslogik – und damit die Wahrscheinlichkeit, dass Informationen zu spät, in anderer Semantik oder widersprüchlich ankommen.

Fertigungs-IT bewegt sich in Richtung Cloud

Die Richtung, in die sich die Fertigungs-IT bewegt, ist klar: Innovationen, neue Services und vor allem KI-Funktionalitäten entstehen heute in der Cloud. Die SAP Public Cloud ist hierfür ein sehr gutes Beispiel. Wer von schnellen Releases, skalierbaren Plattformdiensten und einer modernen Integrationsschicht profitieren will, kommt an Cloud-first nicht vorbei. Dazu kommt ein praktischer Effekt: Neue Funktionen und

Innovationen kommen regelmäßig, ohne dass jedes Mal ein technisches Upgrade-Projekt fällig wird. Der Aufwand verlagert sich – weniger Upgrade-Projekte, mehr Testen und Change im Prozess.

Je schneller sich die Plattform weiterentwickelt, desto stärker fällt jede individuelle Sonderverkabelung ins Gewicht – weil sie Tests, Releases und Betriebsfähigkeit bremst.

MES IST NICHT NUR SHOPFLOOR-SOFTWARE, SONDERN TEIL EINER KETTE AUS PLANUNG, AUSFÜHRUNG UND LOGISTIK.

Gerade deshalb rückt die Integrationsfrage stärker in den Mittelpunkt: Je heterogener die Systemlandschaft, desto mehr Integrationspunkte entstehen – proprietäre Schnittstellen, Middleware, individuelle Mappings. Das macht Datenorchestrierung end-to-end nicht nur aufwendiger, sondern vor allem zeitkritisch, weil Aktualität und Konsistenz unterwegs verloren gehen können. Wenn sich diese Integrationspunkte verselbst-

ständigen, kann das MES schnell den Anschluss an das ERP verlieren – und die Fertigung wird zur Blackbox oder sogar zum Bottleneck in der Wertschöpfungskette. Die Cloud allein ist jedoch noch kein Workflow. Wer alte Strukturen schlicht in eine neue Umgebung hebt, bekommt am Ende ein modernes Silo. Die Frage lautet daher: Wie baut man eine MES-Landschaft so auf, dass sie zur eigenen Fertigungsrealität passt und trotzdem mit der Innovationsgeschwindigkeit der Cloud mithalten kann?

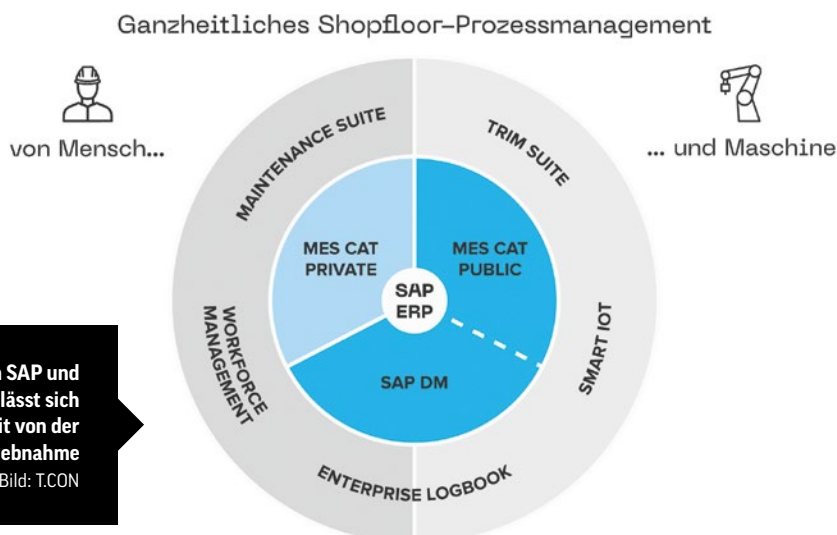
Maßanzug mit bewährtem Schnittmuster

Hier hilft ein Bild, das im B2B erstaunlich gut trifft: „von der Stange“ passt selten, vollständige Sonderanfertigung wird auf Dauer wirtschaftlich oft nicht rentabel. Viele MES-Einführungen landen genau in dieser Falle. Entweder ist das System zu starr, oder es wird so stark individualisiert, dass jede Weiterentwicklung zum Kraftakt wird. Die

Mit einer MES-Suite können Unternehmen ihre Fertigung zukunftssicher aufstellen.

Bild: Westend61 on Offset/Shutterstock

Mit einem ERP-System von SAP und Erweiterungen von T.CON lässt sich die digitale Durchgängigkeit von der Konstruktion bis zur Inbetriebnahme und Wartung umsetzen. Bild: T.CON





Alternative ist ein Ansatz, der eher an einen Maßanzug mit bewährtem Schnittmuster erinnert: eine standardisierte Basis, die sich gezielt modular anpassen und erweitern lässt – ohne jedes Mal neu zu schneiden. Ein Maßanzug entsteht schließlich nicht, indem jedes Teil neu erfunden wird, sondern mit bewährten Schnittmustern – übertragen heißt das: standardisierte Bausteine statt kundenspezifischem Projektcode.

Modularität ist dabei nicht die Anzahl an Features. Modularität heißt: klar abgegrenzte Prozessbausteine, die reale Lücken im Ablauf schließen. Mal geht es zuerst um Transparenz über Aufträge und Stillstände, mal um Schichtübergaben, mal um stabile Maschinenanbindung und verlässliche Datenqualität, bevor überhaupt jemand

über KI spricht. Wer hier mit einem monolithischen „alles oder nichts“-Projekt startet, zahlt unnötig Lehrgeld. Wer schrittweise ausbaut, kann früher Nutzen liefern – und behält die Kontrolle. Entscheidend ist, dass diese Bausteine nicht als Einzelfunktionen nebeneinanderstehen, sondern Workflows tatsächlich schließen: Eine digitale Schichtübergabe bleibt nicht Dokumentation, sondern stößt Folgeaktionen an. Rückmeldungen in Echtzeit stabilisieren Planung und Materialbereitstellung. Qualitätsergebnisse triggern Sperrung, Nacharbeit oder Lieferentscheidungen – statt späterer Ursachenforschung.

Vorteile einer SAP-basierten MES-Architektur

Damit Bausteine nicht zur nächsten Sammlung von Inseln werden, braucht es eine einheitliche Systembasis. Genau hier spielt eine vollständig SAP-basierte MES-Architektur ihre Stärke aus: MES ist nicht nur Shopfloor-Software, sondern Teil einer Kette aus Planung, Ausführung und Logistik. ERP-Daten zu Aufträgen, Materialverfügbarkeit oder Lieferzusagen bestimmen, was am Shopfloor sinnvoll ist. Umgekehrt sind MES-Rückmeldungen die Grundlage, damit Planung und Logistik belastbar steuern können, statt weiter auf Bauchgefühl angewiesen zu sein. Der Vorteil liegt dabei nicht in „Integration an sich“, sondern in einem gemeinsamen Takt: Aufträge, Materialflüsse und Ereignisse folgen derselben Logik – damit Workflows nicht an Systemgrenzen reißen.

Und an dieser Stelle skaliert das Thema Richtung Supply Chain. Sobald Rückmeldungen konsistent, zeitnah und prozesssicher fließen, werden Materialbereitstellung und Bestandsführung präziser. Disposition und Nachschub gewinnen an Taktung. Qualitäts- und Prozessdaten verbessern nicht nur die Linie, sondern auch die Aussagefähigkeit entlang der Lieferkette – bis hin zu Traceability und Termintreue.

Wichtig ist dabei: Solche Bausteine entstehen nicht am Whiteboard. Sie müssen Fertigungsrealität abbilden – Ausnahmen, Rollen, Störungen, Schichtmodelle. Und sie müssen weiterreifen, weil sich Werke und Anforderungen verändern. Bleibt die Cloud-Frage: Ja, die Public Cloud setzt heute den Takt. Der pragmatische Weg ist deshalb nicht der Big Bang, sondern sicherzustellen, dass jeder Ausbauschritt in das Cloud-Zielbild hineinwächst.

Der Weg von Datensilos zu Workflowpalästen ist am Ende weniger eine Tool-Entscheidung als eine Architektur- und Prozessentscheidung: Cloud-first als Ziel, modulare Bausteine als Weg und eine durchgängige SAP-Basis als Fundament. Wer MES neu denkt, sollte deshalb nicht zuerst nach Features fragen, sondern nach Orchestrierbarkeit: Wie viele Übergaben braucht ein End-to-End-Workflow – und wie stabil bleibt er, wenn Plattform und Prozesse sich weiterentwickeln? **SG**

JÜRGEN LÖW ist Business Lead Mill Industries & Logistics und strategische Geschäftsfelder bei T.CON.

INTERTOOL X SCHWEISSEN

Österreichs stärkste Messen

21.–24. APRIL 2026 | MESSE WELS



SCHWEISSEN

intertool-schweissen.at

Veranstaltungen von austrian exhibition experts



KI-gestützte Entscheidungsfindung verbessert die OTIF-Performance

Unternehmen benötigen viel Zeit, um die Ursache für eine Nichteinhaltung der OTIF-Vorgabe (On-Time In-Full) zu ermitteln und die Auswirkungen auf die Lieferkette zu bewerten. Denn die Lieferketten großer Fertigungsbetriebe sind aufgrund ihrer globalen Verteilung und ihrer tiefen Integration äußerst komplex. Hinzu kommen externe Faktoren wie Handelskonflikte und Kriege, die den Betrieb zunehmend und auf unvorhersehbare Weise stören. **VON NILS KLEIBER**

Die Ursachen für OTIF-Ausfälle oder -Abweichungen sind schwer zu ermitteln. Und selbst wenn sie identifiziert werden, bleiben ihre Auswirkungen auf die Lieferkette oft unklar. Dies ist darauf zurückzuführen, dass viele Unternehmen nach wie vor auf manuelle, isolierte Analysen setzen, die sowohl einen ganzheitlichen Überblick über die Leistungsfähigkeit der Lieferkette als auch deren Reaktionsfähigkeit bei Störungen behindern. Darüber hinaus erschweren die Komplexität der Prozesse und die schiere Masse der Prozessdaten die Identifizierung von Ineffizienzen und Kostentreibern – was häufig zu reaktiven, suboptimalen Entscheidungen und verpassten Verbesserungsmöglichkeiten führt.

Die OTIF-Performance in den Griff bekommen

Für einen Kunden, Anbieter von Elektrifizierungs-, Konnektivitäts- und Automatisierungslösungen, hat cbs eine KI-gestützte Analyselösung von Celonis implementiert, die eine durchgängige Transparenz über die gesamte Lieferkette



Das Dashboard OTIF bietet eine Übersicht über die Lieferleistung in den Bereichen Vertrieb, Produktion und Beschaffung.

Bilder: cbs Corporate Business Solutions

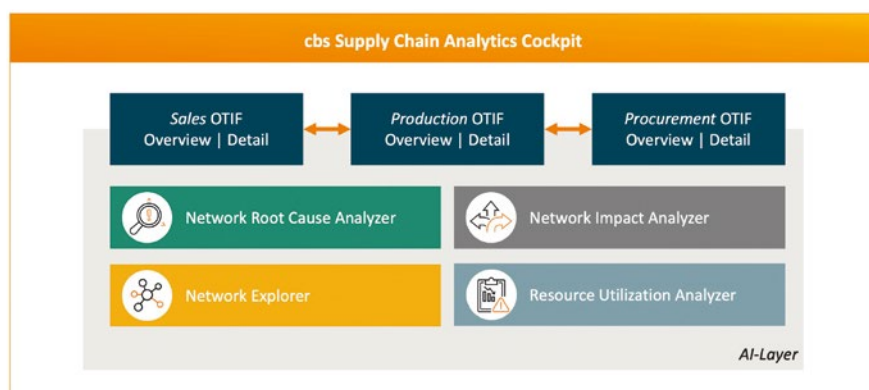
schaft und so die Optimierung der OTIF-Kennzahl ermöglicht. Durch die Integration von Daten aus Vertrieb, Produktion und Beschaffung in intuitive Dashboards bietet die Lösung eine funktions- und systemübergreifende Sicht auf die OTIF-Performance mit den zugrunde liegenden Ursachen und Auswirkungen. So kann das Unternehmen gezielte, daten-gestützte Entscheidungen treffen und

kontinuierliche Verbesserungsinitiativen vorantreiben.

Ein Blick in das Supply Chain Analytics Cockpit

Das Analyse-Cockpit besteht insgesamt aus sieben Modulen, die durch KI unterstützt werden. Jedes Modul hat einen eigenen Schwerpunkt und befähigt die Nutzer, gezielte Fragestellungen oder Probleme im Kontext der ganzheitlichen OTIF-Optimierung zu bearbeiten.

Das Dashboard OTIF Overview bietet eine nahezu Echtzeitübersicht über die Lieferleistung in Vertrieb, Produktion und Beschaffung. Es liefert sowohl aggregierte Übersichtstatistiken als auch detaillierte Informationen, mit denen Teams Entwicklungstrends überwachen können. Aufträge werden zur Leistungssegmentierung in Gruppen wie „zu spät“ oder „zu früh“ kategorisiert. Die Berechnungsgrundlage kann flexibel in Bezug auf Zeitstempel und Toleranzen konfiguriert werden. Bei Überschreitung kritischer Leistungsschwellenwerte können



Das Analyse-Cockpit enthält insgesamt sieben Module, die durch KI unterstützt werden.

KI-basierte Warnmeldungen an relevante Stakeholder versendet werden, sodass schnelle und gezielte Reaktionen möglich sind.

Das Dashboard für die Produktion unterstützt die OTIF-Leistungsanalyse nach Dimensionen wie Werk, Materialgruppe oder Auftragsart mit Trendvisualisierungen, die über einstellbare Zeitintervalle aggregiert werden. Benutzer können bestimmte Teilbereiche bis hin zu einzelnen Fertigungsaufträgen aufschlüsseln, um Ursachen zu ermitteln und fundiertere Erkenntnisse abzuleiten. Diese Funktionalitäten sind gleichermaßen für den Vertriebs- und Beschaffungsbereich verfügbar.

Network Root Cause Analyzer

Ursachen für OTIF-Abweichungen innerhalb der Lieferkette beziehungsweise des Netzwerks können mit dem Network Root Cause Analyzer identifiziert werden. Dabei lassen sich Verzögerungen entlang der Belegketten nachvollziehen, die Vertrieb, Produktion und Beschaffung umfassen. Das Modul bietet eine mehrstufige Ansicht des Lieferkettennetzwerks, stellt Auftragsbeziehungen im Detail dar und zeigt auf, wo genau Engpässe bestehen.

Network Impact Analyzer

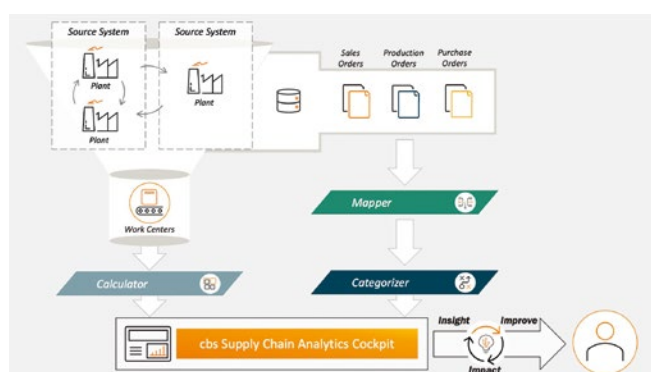
Der Network Impact Analyzer bewertet, wie sich Störungen sowohl auf vor- und nachgelagerte Stufen als auch auf die Stakeholder der Lieferkette auswirken. Sobald eine Ursache identifiziert wurde, visualisiert das Modul die betroffenen Aufträge, Kunden, Werke oder andere Netzwerkdimensionen. Dies ermöglicht fundierte, gezielte Maßnahmen wie die Umpassung von Aufträgen, die Benachrichtigung von Stakeholdern oder die Umverteilung von Ressourcen. So kann eine höhere Robustheit gegenüber Störungen gewährleistet werden.

Network Explorer

Das Dashboard Network Explorer bietet eine interaktive, visuelle Darstellung der Beleg- und Materialflüsse entlang der gesamten Lieferkette. Er hilft Anwendern, die Beziehungen zwischen Werken, Tochtergesellschaften und Produktionseinheiten zu verstehen. So lassen sich Abhängigkeiten aufzeigen, beispielsweise wie sich ein verzögerter Fertigungsauftrag auf mehrere Kundenlieferungen auswirkt.

Resource Utilization Analyzer

Der Resource Utilization Analyzer bietet einen umfassenden Überblick über die Auslastung von Produktionsressourcen innerhalb des Netzwerks. Er ermöglicht die Identifikation von Engpässen



Das Analyse-Cockpit verfügt über die KI-Komponenten Calculator, Mapper und Categorizer, die wichtige Funktionen bereitstellen.



Das Dashboard für die Produktion gibt einen detaillierten Überblick über die OTIF-Leistungsanalyse.



Mit dem Network Root Cause Analyzer lassen sich Ursachen für OTIF-Abweichungen innerhalb der Lieferkette identifizieren.

oder ungenutzten Kapazitäten, die sich auf die OTIF-Performance auswirken könnten. Das Modul hebt Kapazitätsdiskrepanzen hervor, indem es sie mit bestimmten Produktions- oder Planungsaufträgen verknüpft.

Ein Blick in den Maschinenraum: der AI-Layer

Das Cockpit von cbs verfügt über drei KI-Komponenten, um dem Benutzer die zentralen Funktionalitäten bereitzustellen.

- **Mapper:** Verknüpft Belege system- und werksübergreifend auf intelligente Weise und erstellt so eine durchgängige Netzwerkübersicht.
- **Categorizer:** Weist jedem Auftrag dynamisch Leistungskategorien zu und ermöglicht so die Verfolgung und Bewertung der OTIF-Leistung auf verschiedenen Aggregationsebenen.
- **Calculator:** Ermittelt die Ressourcenauslastung auf Tagesbasis, indem er Nachfrage und Angebot für Produktionskapazitäten abgleicht.

Mit dem Cockpit „cbs Supply Chain Analytics“ lassen sich die Ursachen und Auswirkungen von Anomalien in der Lieferkette innerhalb von 120 Sekunden ermitteln. Diese Transparenz ermöglicht es Unternehmen, schnell und faktenbasiert Entscheidungen zu treffen und wirksame Gegenmaßnahmen zu ergreifen. Dadurch werden Lieferverzögerungen minimiert, die Kundenzufriedenheit erhöht und vermeidbare Betriebskosten deutlich reduziert. Diese Verbesserungen können zu einer Steigerung der OTIF-Leistung um bis zu 35 Prozent führen. Durch den Einsatz KI-gestützter Lieferkettenanalysen können Fertigungsunternehmen somit den Schritt von reaktiver Fehlerbehebung hin zu proaktivem, datengestütztem Leistungsmanagement vollziehen. **SG**

NILS KLEIBER ist Senior Consultant Business Process Management & Analytics bei cbs Corporate Business Solutions.

Digitales Grundgerüst für die Fabrik der Zukunft

Konsequent neu und zukunftsfähig denken: Das war das Ziel einer Digitalisierungsinitiative von Hako, dem Spezialisten für Reinigungs-, Kommunal- und Wasserstrahltechnik. Mithilfe einer in SAP integrierbaren Low-Code-Plattform hat das Unternehmen unter anderem ein zentrales Shopfloor-Management umgesetzt, welches endlich eine digitale Informations- und Arbeitsbasis für alle bereitstellt. **VON CHRISTOPHER BOUVERET**



Was auch kommt – Knick- und allradgelenkte Geräteträger und Kehrmaschinen lösen jede (Reinigungs-) Aufgabe.

Low-Code-App digitalisiert Hako-Shopfloor durch

Bis zu 300 Geräte laufen bei Hako pro Woche vom Band, das dazugehörige fachliche Know-how sowie Prozesswissen aber hatte den Sprung in die durchdigitalisierte Welt von heute noch nicht geschafft. Und genau an dieser Stelle kam die Low-Code-Plattform Simplifier ins Spiel: Mit ihrer Hilfe ließen sich bewährte Prozesse in digitale Lösungen überführen, Prozessthemen zügig umsetzen und auch die SAP Warenwirtschaft lückenlos anbinden. „Während andere Software-Lösungen entweder nur einen Teil des Prozesses abbildeten oder schlicht zu komplex für unsere Anforderungen waren, konnten wir mit Simplifier verschiedene Anwendungen End-to-End unter einer Oberfläche bündeln, auf mobi-

Wenn im Winter Straßen schneefrei und Fußböden in Gebäuden blitzblank sind, dann hat sicher Hako seine Finger im Spiel gehabt. Die Unternehmensgruppe mit Sitz und Hauptwerk in Bad Oldesloe bei Hamburg bedient als einer der führenden Hersteller einen weltweiten Markt – entsprechend komplex und variantenreich sind die Produktionsprozesse dahinter, von Losgröße 1 bis hin zu Lagerware in riesigen Stückzahlen. Um den Sprung von einer mehrheitlichen Zettelwirtschaft zu einem einheitlichen Informationsstand sowie durchgängig digitalisierten Shopfloor zu schaffen, nutzt Hako eine vollständig in SAP integrierte Low-Code-Plattform als digitales Grundgerüst.

Zukunftsfähigkeit ersetzt Zettelwirtschaft

In der Vergangenheit fanden die meisten Prozesse in einer analogen Welt statt

– mit all den bekannten Nachteilen: lange händische Listen, individuell gepflegte Excel-Sheets und manuell bedienbare Werk-Boards. Absprachen erfolgten meist mündlich und blieben undokumentiert, KPIs wurden in verschiedenen Tools erfasst. Die Folge waren unsynchronisierte Informationen, ineffiziente Abläufe und mangelnde Transparenz. Dabei ist die Hako-Gruppe mit nahezu 2.200 Mitarbeitenden ein Global Player mit Präsenz in mehr als 60 Ländern. Produktionsstätten finden sich in Deutschland, Polen und den USA, und je nach Kundenbedarf gilt es, die unterschiedlichsten Maschinen zu produzieren: für die Innen- und Außenreinigung, multifunktionale Lasten- und Geräteträger für den kommunalen Einsatz und die Grundstückspflege, aber auch Kehrmaschinen, Kalt-, Heißwasserhochdruckreiniger sowie Wildkrautbekämpfer, jeweils ergänzt durch weitreichende Dienstleistungen.

”

Wir konnten mit Simplifier verschiedene Anwendungen End-to-End unter einer Oberfläche bündeln, auf mobilen Endgeräten auch offline und in Echtzeit verfügbar machen und mit unserer SAP-basierten Warenwirtschaft synchronisieren.“

ULF JOCHYMSKI



Damit es im Fall der Fälle schnell geht, sind Oertzen Hochdruck-Löschgeräte (HDL) immer sofort einsatzbereit, einfach zu bedienen und besonders effizient im Einsatz.

Bilder: Hako

len Endgeräten auch offline und in Echtzeit verfügbar machen und mit unserer SAP-basierten Warenwirtschaft synchronisieren“, erklärt Ulf Jochymski, Werksleiter bei Hako. „Weitere Erweiterungen sind nach Bedarf jederzeit umsetzbar, und das ist für Hako ein inzwischen unverzichtbarer und essenzieller Modernisierungs- und auch Umsatzbeschleuniger.“

Alle Mitarbeiter auf einem Informationsstand

Zum Einsatz kommt eine App, die drei Übersichts-Boards – Team-Boards für die Montage, iPads und ein Werk-Board – mitbringt. Damit werden die Bandmitarbeiter, die Team- und Montageleiter sowie Logistik, Qualität und Vorfertigung auf ein- und denselben Informationsstand gebracht. Zur Veranschaulichung: Dank der für jede Montagelinie eingeführten Team-Bords ist heute auf einen Blick ersichtlich, welche Ziele pro Tag und Woche erreicht werden sollen. Um Arbeitspläne, Stücklisten und Prüfunterlagen durchgängig und ohne großen Zeitaufwand dokumentieren zu können, wurden sie zusätzlich mit mobilen Endgeräten, in diesem Fall iPads, ausgestattet. Und genau dieser Ansatz hat auch die Arbeit vor Ort verändert, denn eine Störung der Linie wird direkt über das Tablet gemeldet, anstatt drei verschie-

dene Nummern anrufen zu müssen. Die dritte große Neuerung war und ist das Werks-Board, das als Dashboard fungiert und eine Übersicht über alle relevanten Kennzahlen liefert. Die Ergebnisse bzw. der Nutzen spricht also für sich: unter anderem eindeutige Prozessstatistiken, eine klare Darstellung des Support-Bedarfs und auch Anpassungen lassen sich schnell und einfach programmieren.

Die richtigen Informationen zur richtigen Zeit

Dank der vollständigen Integration der Low-Code-Plattform in SAP sind sämtliche Informationen aus SAP- und Produktionssystemen, Maschinendaten und sonstige relevante Dokumente in der App enthalten. Somit können Werksmitarbeitende via Tablet sämtliche Daten zu allen Fertigungsaufträgen jederzeit in Echtzeit abrufen. Des Weiteren lassen sich sämtliche Stellplätze checken und die dazugehörigen Montagedokumentationen öffnen. Weitere Vorteile: Innerhalb der App lassen sich KPIs wie Ausbringungsmenge und Produktivität schnell visualisieren, ein Ampelsystem weist zusätzlich rechtzeitig auf Abweichungen hin – essenziell wichtig für das mittelständische Unternehmen, das einen weltweiten Markt beliefert und dabei eine komplexe Supply Chain bedienen muss.

Low-Code-Nutzen überzeugt am Ende

Sinnvoll, nützlich, zeitsparend, fehlervermeidend – allesamt Eigenschaften, die die Hako-Mitarbeitenden überzeugt haben. Zeitgemäße App-Oberflächen auf Endgeräten, die jeder aus dem Alltag kennt und nutzt und die im Vergleich zu gängigen SAP-Oberflächen intuitiv bedienbar sind, sind dabei das A und O gewesen – insbesondere für die Mitarbeitenden, die nicht besonders SAP- oder technikaffin sind. Ein weiterer Vorteil: Die erfassten Daten werden nicht personenbezogen ausgewertet, was noch mehr Vertrauen in die neuen Applikationen geschaffen hat.

Transparenz im Fokus

Auf dem Weg in die „Fabrik der Zukunft“ liegt bei Hako der Fokus weiterhin auf dem Thema Transparenz: Denn nur wenn klar ist, was die wichtigsten Aufgaben sind, kann das Unternehmen schnell, zielgerichtet und zukunftsicher handeln – und das gilt auch für Veränderungen. Dank der Möglichkeiten der neuen Low-Code-basierten App(s) hat Hako bereits neue und relevante Themen identifiziert, an die vor zwei Jahren noch niemand gedacht hat: etwa die Integration der Qualitätssicherung in das Customer Relationship Management (CRM) oder die Entwicklung kleinerer Apps für die Anlageninventur. Die Crux vieler vor allem mittelständischer Unternehmen auf ihren Digitalisierungsreisen – „Wo anfangen, wie effizienter werden und wie die Fabrik der Zukunft in der Realität umsetzen?“ – hat das Traditionsunternehmen aus Hamburg somit für sich beantworten können und geht den Weg konsequent weiter. **KF**

CHRISTOPHER BOUVERET

ist CIO bei der Simplifier AG.



Die Zukunft der Reinigungstechnik ist schon heute im Einsatz: Autonome Reinigungsmaschinen reinigen eigenständig und zuverlässig kleine bis mittlere Flächen.



Kollege KI übernimmt jetzt die lästige Angebotsabwicklung

Mit agentenbasierter KI können Industrieunternehmen digitale Mitarbeiter implementieren, die komplexe Aufgaben selbstständig erledigen. Dabei agieren sie ähnlich wie Menschen und lassen sich auch von unerwarteten Situationen nicht aus der Ruhe bringen. Notfalls fragen sie auch nach Unterstützung. **VON SÖREN MICHL**

Agentenbasierte KI wird oft als nächste Stufe der Prozessautomatisierung bezeichnet. Dabei ist sie viel mehr als das. Klassische digitale Automatisierung hat ihre Berechtigung und kann zweifellos große Effizienzgewinne erzielen – sie folgt aber immer starren Regeln und ist dadurch unflexibel. Bei Unklarheiten, Veränderungen oder Ausnahmen stoppen die Prozesse. Agentic AI macht etwas qualitativ anderes. Sie automatisiert keine Prozesse, sondern das Erreichen von Zielen. Alles, was dafür erforderlich ist, führt sie selbstständig aus. Sie kann Aufgaben verstehen, die erforderlichen Schritte planen und sich dynamisch an neue Situationen anpassen. Anders gesagt: Sie spult keine vordefinierten Prozessschritte ab, sondern erledigt Aufgaben

mit einer ähnlichen Herangehensweise wie Menschen.

Möglich wird das insbesondere durch generative KI. Durch die Verwendung großer Sprachmodelle (Large Language Models, LLMs) lassen sich Computersysteme erstmals mit einem tiefgehenden Verständnis für Sprache und Kontext ausstatten. Das versetzt sie in die Lage, ausgelöst durch einen bestimmten Trigger, vergleichsweise komplexe Aufgaben selbstständig zu erledigen, in unerwarteten Situationen alternative Lösungswege zu finden und sich, wenn erforderlich, Hilfe zu holen.

Lieferantenbestellungen koordinieren und Material beschaffen

Industrieunternehmen können mithilfe einer Agentic-AI-Plattform Digital Workers

implementieren, die auf bestimmte Aufgaben spezialisiert sind und bei der Erledigung direkt mit anderen Digital Workers, aber auch menschlichen Mitarbeitern interagieren. Beispiele dafür sind ein Customer Order Manager, der Kundenbestellungen koordiniert, und ein Material Replenisher, der für Materialbeschaffung zuständig ist. Ein beispielhaftes Szenario zeigt, wie diese beiden digitalen Mitarbeiter agieren:

Ausgelöst durch den Eingang eines Kundenauftrags wird der Supplier Order Manager automatisch tätig. Er analysiert den Auftrag und extrahiert alle für ihn relevanten Informationen aus der Bestellung.

Bei Inkonsistenzen, wenn beispielsweise eine Artikelnummer des Auftrags nicht mit den Daten im Unternehmenssystem übereinstimmt oder Informationen fehlen, akti-

Industrieunternehmen können KI-Agenten für verschiedene Aufgaben einsetzen.

Bild: © Vadym/
stock.adobe.com

fasst bei ausbleibenden Antworten automatisch nach.

Im Anschluss unterzieht er die eingegangenen Angebote einem systematischen Vergleich und führt ein Assessment zur Auswahl der Lieferanten durch. Anschließend erstellt er eine Empfehlung und schickt sie zur finalen Entscheidung an zuständige menschliche Mitarbeitende.

Das sind nur zwei Beispiele für nützliche Digital Workers im industriellen Umfeld. Weitere wären unter anderem ein Supplier Order Manager, der Lieferantenbestellungen beschleunigt, ein Inventory Replenisher, der Lagerbestände aktiv überwacht und nachfüllt, oder ein Dispatcher Assistent, der Service- und Außendienstprozesse

einzubauen, in denen Menschen Feedback zu den einzelnen Arbeitsschritten geben können. Damit lässt sich gewünschtes Verhalten fördern und dafür sorgen, dass unerwünschtes Verhalten zunehmend ausbleibt.

Durch diese iterativen Prozesse lernen die Digital Workers das Unternehmen, für das sie tätig sind, immer besser kennen und agieren entsprechend. Auch in diesem Punkt ähneln sie Menschen. Neue Kolleginnen und Kollegen benötigen anfangs ebenfalls Hilfestellungen und Unterstützung und arbeiten dann mit zunehmender Erfahrung immer selbstständiger und effizienter.

Eigenimplementierungen sind aufwändig und riskant

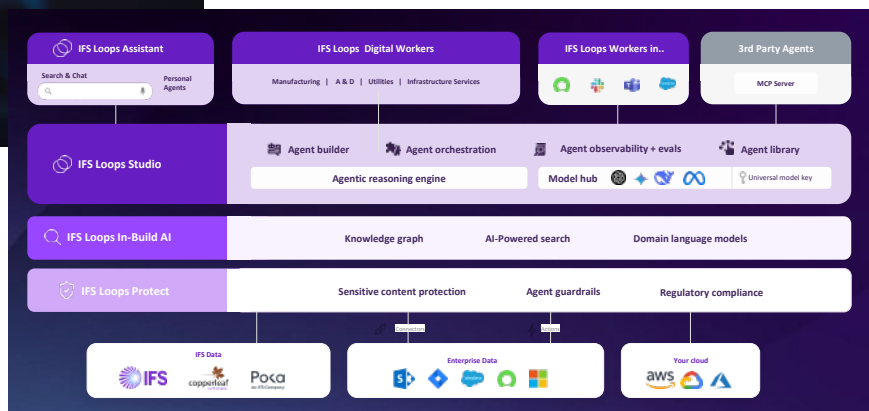
Digital Workers ermöglichen Industrieunternehmen deutliche Produktivitätssteigerungen und entlasten die menschlichen Mitarbeitenden von repetitiven und wenig geliebten Aufgaben. Damit helfen sie den Unternehmen auch, den Fachkräftemangel abzufedern. Nicht zuletzt stärken sie die Wettbewerbsfähigkeit: Wer diese Entwicklung ignoriert, läuft Gefahr, gegenüber Mitbewerbern ins Hintertreffen zu geraten, die schneller und effizienter arbeiten.

Die Implementierung von Digital Workers in Eigenregie ist aber in der Regel aufwändig, kostspielig und mit einigen Risiken verbunden. Daher lohnt es sich für Industrieunternehmen, auf eine geeignete, agentische KI-Plattform zu setzen. Eine solche Plattform bringt bereits eine Vielzahl vorkonfigurierter und damit sofort einsatzbereiter Digital Workers für branchenspezifische Aufgaben mit. Zudem bietet sie eine leistungsfähige Entwicklungsumgebung, mit denen sich die digitalen Mitarbeiter individuell anpassen und auch komplett eigene Digital Workers konfigurieren lassen. Nicht zuletzt ist eine solche Plattform „Enterprise-grade“, sprich sie erfüllt bereits standardmäßig wichtige Anforderungen an Governance, IT-Sicherheit und Compliance.

SG 

SÖREN MICHL

ist Vice President AI Adoption bei IFS.



Die Agentic-AI-Plattform von IFS bietet eine High-Level-Architektur.

Bild: IFS

viert er einen Human-in-the-Loop-Mechanismus: Er fragt entweder per E-Mail direkt beim Kunden nach oder wendet sich per Chat an zuständige menschliche Mitarbeiter. Nach der erfolgreichen Validierung legt er den Kundenauftrag im Unternehmenssys-

se steuert. Die Möglichkeiten für Industrieunternehmen sind äußerst vielfältig und ihrer Fantasie sind annähernd keine Grenzen gesetzt.

Digital Workers lernen den Betrieb immer besser kennen

Bei ihren ersten Einsätzen werden die digitalen Mitarbeiter höchstwahrscheinlich noch nicht die optimalen Lösungswege für ihre Aufgaben finden und beispielsweise einige unnötige Arbeitsschritte ausführen. Sie können sich aber kontinuierlich verbessern und immer effizientere Pläne erstellen. Dafür sind zwei Faktoren verantwortlich: Das Reasoning der Digital Workers und Loops für menschliche Feedbacks.

Beim Reasoning, also ihren „Denkprozessen“, erstellen die digitalen Mitarbeiter nicht nur Pläne, sondern vergleichen auch ihre Entscheidungen mit den Ergebnissen. So lernen sie, welche Strategien am effektivsten sind und passen Planung und Ausführung entsprechend an. Zudem haben Unternehmen die Möglichkeit, Schleifen

EINE AGENTISCHE KI-PLATTFORM BRINGT SOFORT EINSATZBEREITE DIGITAL WORKERS FÜR BRANCHENSPEZIFISCHE AUFGABEN MIT.

tem an. Wenn für die Ausführung des Auftrags Materialien beschafft werden müssen, erkennt er das selbstständig und aktiviert den Material Replenisher.

Der Material Replenisher extrahiert aus dem hinterlegten Angebot oder der Stückliste die benötigten Artikel und initiiert den Beschaffungsprozess: Er nimmt Kontakt mit verschiedenen Lieferanten auf, holt von ihnen Angebote ein und

Wie Unternehmen Daten strategisch nutzen

Digitale Souveränität ist für produzierende Unternehmen entscheidend, um Innovationskraft und Wettbewerbsfähigkeit zu sichern. Nur wer Daten aktiv, sicher und wertschöpfend nutzt, kann Technologien wie Industrial AI gezielt einsetzen. Doch was genau bedeutet digitale Souveränität und wie setzen Unternehmen sie erfolgreich um?

VON DR. CHRISTOPH REINERS UND JENS HÄCKEL



Daten entwickeln sich zunehmend zu einer zentralen Ressource industrieller Wertschöpfung.

Digitale Souveränität ist ein zentrales, jedoch häufig abstrakt oder kontrovers diskutiertes Thema. Gerade für produzierende Unternehmen, insbesondere im Maschinenbau, ist daher eine klare Struktur erforderlich, um daraus konkrete Handlungsoptionen ableiten zu können. Obwohl eine ganzheitliche Betrachtung unerlässlich ist, erleichtert eine systematische Gliederung den Zugang zum Thema, macht Herausforderungen beherrschbar und unterstützt eine zielgerichtete Umsetzung. Bewährt hat sich dabei die Differenzierung in technologische, operative und Datensouveränität. Für das Management stehen insbesondere die technologische und die Datensouveränität im Fokus, da sie die Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit unmittelbar beeinflussen und im operativen Tagesgeschäft häufig zu wenig Beachtung finden.

Datensouveränität als Kernfrage

Daten entwickeln sich zunehmend zu einer zentralen Ressource industrieller Wertschöpfung. Der technologische Fortschritt eröffnet fortlaufend neue Potenziale, die sich durch Produktivitätssteigerungen, Prozessoptimierungen und datenbasierte

Geschäftsmodelle in nachhaltige Wettbewerbsvorteile überführen lassen. Entscheidend ist dabei nicht allein die Verfügbarkeit von Daten, sondern ihr zielgerichtetes Zusammenspiel mit einer wirtschaftlich nutzbaren Verarbeitung.

Datensouveränität bezeichnet die Fähigkeit von Unternehmen, die vollständige Kontrolle über ihre Daten auszuüben und diese selbstbestimmt sowie wertschöpfend zu nutzen. Sie umfasst die Hoheit über Verwaltung und Verwendung der Daten sowie Transparenz über Datenflüsse und Zugriffsrechte. Daraus ergibt sich zugleich die Verantwortung, Datensicherheit zu gewährleisten und regulatorische sowie Compliance-Anforderungen einzuhalten. Neben dem Schutz vor unbefugtem Zugriff gewinnt zunehmend auch die verlässliche Verfügbarkeit unternehmenskritischer Daten an Bedeutung. Für Unternehmen heißt das:

- Volle Kontrolle über Zugriffe, Nutzung und Weitergabe der Daten
- Transparenz über Datenflüsse und Verantwortlichkeiten
- Sicherstellung von Compliance und Cybersecurity

Datensouveränität bedeutet jedoch nicht, dass sämtliche Daten zwangsläufig im „ei-

genen Keller“ verbleiben müssen. Ziel ist vielmehr, ein angemessenes Risikoniveau zu erreichen, ohne Innovationsfähigkeit und Effizienz einzuschränken. Gelingt diese Balance, lassen sich neue Technologiepotenziale wie Generative KI, Predictive Maintenance oder adaptive Produktionssteuerung gezielt nutzen und nachhaltig zur Stärkung der Innovationskraft des Unternehmens einsetzen.

Dynamische Datenstrategien

Das Fundament für Datensouveränität ist eine individuelle, dynamische Datenstrategie, die sich kontinuierlich an Marktanforderungen, regulatorische Entwicklungen und geopolitische Veränderungen anpasst. Dies umfasst die bewusste Entscheidung, wo und wie Daten und Anwendungen betrieben werden – lokal, in europäischen Cloud-Umgebungen oder in hybriden Szenarien.

Unternehmen und Kunden verlangen zunehmend nach Infrastrukturen, die vollständig europäisch organisiert sind und keine Abhängigkeiten von außereuropäischen Mutterkonzernen aufweisen. Neben den großen Hyperscalern mit speziellen „Sovereign-Cloud“-Angeboten etablieren sich alternative Anbieter, die ihren Fokus auf Datenschutz, transparente Datentandorte und regulatorische Konformität legen. Inzwischen können diese Lösungen



Säulen der Datensouveränität: Das Zusammenspiel von Kontrolle, Transparenz, Sicherheit und Compliance ermöglicht den selbstbestimmten Einsatz der Daten.
Bilder: msg

auch technologisch mit den Angeboten der Hyperscaler mithalten.

Rein europäische Infrastruktur bedeutet: Infrastruktur von einem Unternehmen mit Sitz in Europa, EWR (Europäischer Wirtschaftsraum) oder einem Land mit Angemessenheitsbeschluss, ohne Mutterkonzern in einem EU-Drittland (nicht EU-Land).

Ist die strategische Entscheidung für eine rein europäische Infrastruktur gefallen, ergeben sich konkrete Prüfaufgaben:

- Standort und Eigentümerstruktur des Anbieters
- Compliance-Kette bis zu allen Subunternehmern
- Funktionsumfang und SLA-Qualität für die wichtigsten Services
- Wirtschaftlichkeit und Skalierbarkeit der Lösung

Chancen von Industrial AI

Die Debatte um digitale Souveränität darf nicht beim reinen Schutz von Daten stehen bleiben. Industrial AI entfaltet ihr Potenzial nur, wenn Daten strategisch verfügbar und nutzbar gemacht werden. Unternehmen sollten ihre Daten nicht nur besitzen, sondern sie aktiv, sicher und wertschöpfend

einsetzen. Erst auf dieser Grundlage lassen sich die Möglichkeiten von Industrial AI realisieren und in messbare Wettbewerbsvorteile überführen. So zum Beispiel:

- Verbessertes Durchsatz und höhere Effizienz durch intelligente Prozessoptimierung
- Frühzeitige Fehlererkennung und geringere Ausschussquoten durch KI-basierte Qualitätskontrollsysteme
- Reduzierte Stillstandzeiten und gesteigerte Anlagenverfügbarkeit durch Predictive Maintenance

Neben dem souveränen Umgang mit Daten wird auch der souveräne Zugang zu leistungsfähigen KI-Modellen zu einem kritischen Erfolgsfaktor. Für geschäftskritische Anwendungen reicht es nicht aus, lediglich über die Datenhoheit zu verfügen. Unternehmen müssen in der Lage sein, auf vertrauenswürdige, nachvollziehbare und skalierbare KI-Modelle zuzugreifen. Im Rahmen der digitalen Souveränität kann dies über interne Modellbereitstellung, dedizierte europäische Plattformen oder streng geprüfte externe Anbieter erfolgen. Nur so lassen sich Architekturen entwickeln, die sowohl rechtlichen Anfor-

derungen als auch Verfügbarkeits- und Qualitätsansprüchen genügen.

Datensouveränität als strategische Managementaufgabe

Technologische und Datensouveränität sind keine abstrakten Konzepte, sondern zentrale Managementaufgaben für produzierende Unternehmen. Sie erfordern klare Entscheidungen über Datenhoheit, die Wahl der Infrastruktur und die gezielte Betrachtung von Einsatzmöglichkeiten von KI-Technologien. Gleichzeitig gehört auch die Fähigkeit dazu, souveränen Zugriff auf KI-Modelle sicherzustellen und diese in die Software-Architekturen für geschäftskritische Anwendungen einzubinden. Wer in eine belastbare Datenstrategie, souveräne Infrastrukturen und die Fähigkeit, daraus Mehrwert zu erzielen, investiert, stärkt seine Innovationsfähigkeit, schafft regulatorische Sicherheit und bleibt nachhaltig wettbewerbsfähig. **KF**

Autor **DR. CHRISTOPH REINERS**

ist Head of Data Management Consulting bei msg.

Co-Autor **JENS HÄCKEL** ist Senior Solution Consultant bei msg.

IM TAKT MIT IHREM RHYTHMUS

Automation composed around you.

Linde Material Handling

Linde

LogiMAT

BESUCHEN SIE UNS!

24.-26. März 2026
Halle 10 | Stand B21

Mit Automation by Linde Material Handling wird Logistik zur Komposition.

Wie ein DJ einzelne Tracks zu einem stimmigen Set vereint, spielen unsere Automatisierungslösungen – von FTS und AMR über stationäre Systeme bis zur Software – optimal zusammen. Für einen maximal effizienten Warenfluss ist alles nahtlos integriert, individuell arrangiert und perfekt synchronisiert – mit Linde Material Handling als Produzent und Ihnen als kreativem Taktgeber.

→ www.linde-mh.de/in-sync

Effiziente Intralogistik im Fokus

Auf der Logimat 2026, Internationale Fachmesse für Intralogistik-Lösungen und Prozessmanagement, präsentieren Aussteller aus allen Branchensegmenten der Intralogistik ihr aktuelles Produkt- und Lösungsangebot für effiziente Prozesse im Warehousing. Neben den jüngsten State-of-the-art-Lösungen werden Produktpremierer im dreistelligen Bereich erwartet.

Mit zahlreichen Neuerungen bei den ausgestellten Produktentwicklungen und im Rahmenprogramm öffnet am 24. März unter dem Motto „Passion for Details – Discover the Difference“ die Logimat 2026 die Tore auf dem Stuttgarter Messegelände. Bis zum 26. März präsentieren mehr als 1.600 internationale Aussteller aus mehr als 40 Ländern und aus allen Bereichen der Intralogistik ihre Innovationen, Neuentwicklungen und die aktuellen State-of-the-art-Lösungen für effiziente, nachhaltige Prozesse in der Intralogistik. Damit sind die zehn Hallen und der gesamte Eingangsbereich Ost des Messegeländes mit insgesamt mehr 120.000 Quadratmetern Ausstellungsfläche erneut komplett ausgebucht. „Die einzigartige Mischung aus wichtigen Technologie- und innovativen Produktentwicklungen sowie Networking und informativem Rahmenprogramm auf Kongressniveau macht die Logimat auch 2026 zum unabdingbaren Messe-Event für Fast Mover“, erklärt Logimat-Messeleiter Michael Ruchty vom Münchener Veranstalter Euroexpo Messe- und Kongress-GmbH. „Wer die Intralogistik zu-

kunftsfähig ausrichten oder entsprechend modernisieren will, sollte sich an den drei Messtagen in Stuttgart inspirieren lassen.“

Neue Sichtweisen für zukunftsfähige Investitionen

Dem Messemotto folgend rückt dabei eine Vielzahl der Aussteller die oft unscheinbaren Details intelligenter Lösungen in den Fokus und erschließt den Fachbesuchern damit neue Sichtweisen für zukunftsfähige Investitionen. „Geprägt durch die andauernden Megatrends Automatisierung, Digitalisierung und Nachhaltigkeit sowie dem Fach- und Arbeitskräftemangel stehen bei den Exponaten in nahezu allen Ausstellungsbereichen überdies Flexibilität, Skalierbarkeit, die Einbindung künstlicher Intelligenz (KI) und Roboter-basierte Lösungen im Vordergrund“, fasst Messeleiter Ruchty zusammen.

Zur optimalen Orientierung der Fachbesucher folgt die Hallenbelegung der traditionell klaren Zuordnung nach Branchensegmenten. Danach sind die Regal- und Maschinenbauer, Systemintegratoren und Fördertechnikanbieter in der Halle 1 inklu-

sive Galerie sowie in den Hallen 3, 5 und 7 präsent. Dort werden unter anderem Weltneuheiten wie ein vollkommen neuartiges, wabenbasiertes Lager- und Kommissioniersystem, flexible Robo-Pick-Lösungen, Shuttles für die regalierten Lagersysteme sowie neue und weiterentwickelte Service-roboter für barrierefreie innerbetriebliche Transporte und neu entwickelte Anlagen-details für bewährte Lager- und Sortersysteme zu sehen sein. Als markanter Trend lässt sich überdies ablesen, dass neben cloudbasierten Softwaremodellen zunehmend auch im Hardwarebereich viele unterschiedliche Geräte und Komplettsysteme zur Prozessautomatisierung als Miet- und Leasing-Lösungen angeboten werden. Das erleichtert insbesondere kleineren und mittelständischen Unternehmen den Einstieg in die Automatisierung der Intralogistik.

Mobilität in der Intralogistik

Die jüngsten Entwicklungen für Mobilität in der Intralogistik können die Fachbesucher in Halle 9 sowie in den Hallen 8 und 10 in Augenschein nehmen. Die Hallen 9 und 10 versammeln die Flurförderzeuge-Hersteller. Im März werden nahezu alle führenden Hersteller dieses Segments in Stuttgart vertreten sein. Sie präsentieren unter anderem neu- und weiterentwickelte fahrerlose Transportfahrzeuge (FTF) sowie Neuerungen im Bereich der alternativen Antriebe.

Die an Halle 10 angrenzende Halle 8 konzentriert auf der Logimat 2026 die spezialisierten Hersteller von fahrerlosen Transportfahrzeugen (FTF), autonomen mobilen Robotern (AMR) und Carrybots. Bei den inzwischen bewährten Technologien der Transport- und Kommissionier-Roboter stehen insbesondere die Optimierung der Flottensteuerung und Transportleistung durch Einbindung von künstlicher Intelligenz sowie die weitere Verbesserung der betrieblichen Sicherheit durch Bilderfassung, -verarbeitung und Sensorik im Fokus.

RT 



Mit ihren Exponaten auf der Logimat unterstreichen die internationalen Aussteller den hohen Stellenwert der autonomen mobilen Robotik (AMR) und fahrerlosen Transportfahrzeuge (FTF) für effiziente Intralogistik.

Bild: Euroexpo GmbH

SAP-Logistik im Wandel

Im SAP-Ökosystem werden klassische Module zunehmend durch innovative Lösungen ersetzt – auch die Logistik- und Lagerprozesse sind betroffen. Mit der Abkündigung von SAP WM und LE-TRA stehen Unternehmen vor der Herausforderung, ihre Systeme zukunftssicher aufzustellen. Dieser Artikel zeigt, wie der Umstieg gelingt. **VON SEBASTIAN KEILHACKER UND MAXIMILIAN SCHMIDT**

Die offiziellen Ablaufdaten für SAP WM (Ende R/3-Support 2027) und LE-TRA (Ende 2030) machen deutlich: Unternehmen müssen ihre Lager- und Transportprozesse neu ausrichten. Die Optionen heißen Stock Room Management (STRM), Extended Warehouse Management (EWM) und SAP Transportation Management (TM). Wer frühzeitig handelt, vermeidet unnötige Kosten und sichert effiziente Abläufe – trotz knapper SAP-Beraterressourcen und komplexer Prozesslandschaften.

STRM oder EWM? Entscheidungshilfe für das Lager

Mit dem Auslaufen von SAP WM stehen mittlerweile drei Alternativen zur Verfügung:

- **Stock Room Management (STRM)** ist eine abgespeckte Version von WM, wartbar bis 2040 und mit einer S/4HANA-Enterprise-Lizenz nutzbar. Es bietet Basisfunktionen wie Bestandsführung, Ein-/Auslagerung, Inventur und mobile Datenerfassung. Bestehende Eigenentwicklungen bleiben nutzbar – ideal für stabile, einfache Prozesse. Allerdings: STRM erhält nur Wartungsupdates, keine funktionalen Erweiterungen.
- **Extended Warehouse Management (EWM)** ist ein modernes Lagerverwaltungssystem mit präzisen Prozessen. Als embedded Variante in S/4HANA unterscheidet sich die Lizenzierung zwischen Basic und Advanced. Die dezentrale Version ist ausschließlich als Advanced verfügbar. Während die logistischen Kernprozesse identisch sind, bietet die Advanced-Variante zusätzliche Funktionen wie bspw. Materialflusssteuerung, WIP-Management und Arbeitsmanagement.
- **Logistics Management (LGM)** ist eine cloudbasierte Lösung auf der SAP Business Technology Platform (BTP) und das jüngste Mitglied in der SAP-Logistikfamilie. LGM verbindet schlanke, praxisnahe Logistikprozesse mit einer nahtlosen

Integration in die Transportabwicklung sowie der KI gestützten Sprachsteuerung SAP Joule.

Die Lösung ist als potenzieller Ersatz für bestehende SAP STRM Läger konzipiert und adressiert grundlegende Lagerprozesse, insbesondere in Szenarien, in denen SAP EWM als zu umfangreich oder komplex empfunden wird. Kundenspezifische Erweiterungen sind in der ersten Ausbaustufe nicht vorgesehen.

TM als Nachfolger von LE-TRA

Das Transportmodul LE-TRA wird bis 2030 abgelöst. SAP empfiehlt den Umstieg auf TM, das leistungsstarke Funktionen und, dank Fiori-Apps, eine nutzerfreundliche Oberfläche bietet. Viele Unternehmen stehen vor der Herausforderung, individuelle Logistikprozesse in TM abzubilden. TM verfolgte ursprünglich allein das Prinzip „Transportation-Driven Planning“ (Transportplanung erfolgt vor der Lagerausführung), während viele bestehende Prozesse jedoch auf einer „Execution-Driven Planning“ (Transportplanung erfolgt nach der Lagerausführung) basieren. Inzwischen geht beides.

Strategische Optionen für die Integration

- **Option 1:** EWM kann Transportfunktionen wie Transporteinheiten oder Yard Management übernehmen, ist jedoch in

Unternehmen müssen ihre Lager- und Transportprozesse neu ausrichten, denn das Wartungsende für SAP WM und LE-TRA rückt näher. Bild: © Waritha/stock.adobe.com (generiert mit KI)

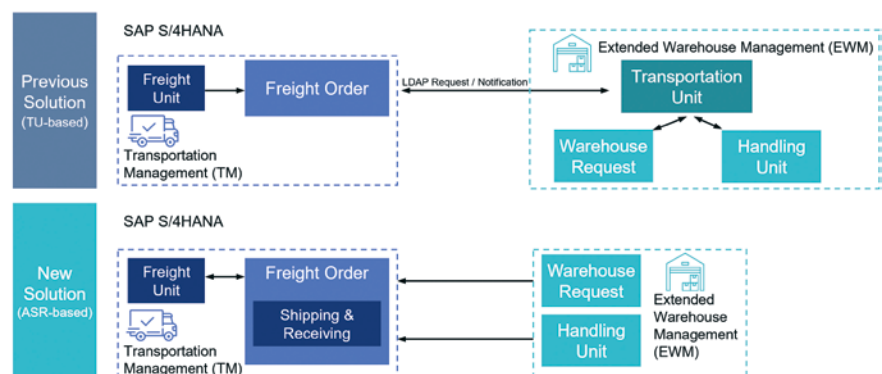
der Planung weniger effizient und bietet keine Frachtkostenabrechnung. Die Nutzung der EWM-Transportfunktionen fordern eine Advanced-Lizenz.

- **Option 2:** TM ist flexibler. Das „Advanced Shipping and Receiving“ (ASR)-Modell vereinfacht die Integration von TM und EWM durch ein harmonisiertes Datenmodell mit dem TM-Frachtauftrag als zentralem Element. Fiori und RF Apps ermöglichen Lageraktivitäten direkt im Frachtauftrag, unterstützen beide Planungsszenarien und bieten anpassbare Cockpit-Layouts – auch für Basic TM (eingeschränkte Nutzung).

Effizienter Übergang mit erfahrenen Partnern

Der Wechsel von WM und LE-TRA auf EWM und TM ist unausweichlich und erfordert eine fundierte Planung. Unternehmen sollten auf erfahrene Partner wie Consilio setzen, die über tiefgehende Expertise in der SAP-Logistik verfügen und den Übergang effizient begleiten können. **KF**

SEBASTIAN KEILHACKER ist Senior Managing Consultant bei Consilio. **MAXIMILIAN SCHMIDT** ist Senior Logistics Consultant bei Consilio.



Advanced Shipping and Receiving (ASR): Durch die erweiterte Warenannahme und den Versandprozess ergeben sich neue gestalterische Möglichkeiten dank einer vereinfachten Kommunikation zwischen TM und EWM.

Bild: Consilio

Standardisierung als Erfolgsfaktor

Viele Unternehmen haben ihre Logistik pragmatisch aufgebaut, was oft zu einer heterogenen Prozess- und Systemlandschaft führt. In großen Distributionszentren kommen leistungsstarke Systeme wie SAP EWM zum Einsatz, während kleinere Lager oft mit Drittanbieter-Lösungen oder manuellen Prozessen arbeiten. Dies resultiert in einer fragmentierten Logistiklandschaft mit unnötigen Medienbrüchen. Hier setzt SAP Logistics Management (LGM) an. **VON THOMAS GELB**



Transparenz entlang der gesamten logistischen Kette gehört heute zu den wichtigsten Voraussetzungen für effiziente, belastbare Lieferketten.

Bild: freepik

Durchgängige Transparenz als Steuerungsinstrument

Transparenz entlang der gesamten logistischen Kette gehört heute zu den wichtigsten Voraussetzungen für effiziente, belastbare Lieferketten. SAP Logistics Management bietet diese Transparenz in Echtzeit: Bestände, Lagerbewegungen, Auftragsstatus und Transportprozesse lassen sich jederzeit über eine einheitliche Oberfläche überwachen.

Abweichungen werden frühzeitig erkannt – nicht erst, wenn sie bereits Auswirkungen auf Lieferzeiten oder Produktionsprozesse haben. In einem zunehmend volatilen Marktumfeld, das durch Kapazitätsengpässe, kurzfristige Kundenanforderungen und steigende Erwartungen an Lieferzuverlässigkeit geprägt ist, wird Transparenz damit vom reinen Informationsinstrument zum aktiven Steuerungsinstrument. Unternehmen können schneller und fundierter reagieren, Risiken minimieren und ihren Kunden ein deutlich höheres Maß an Verlässlichkeit bieten.

Künstliche Intelligenz als Produktivitätsfaktor

Ein wesentliches Differenzierungsmerkmal von SAP LGM ist die native Integration künstlicher Intelligenz (KI). Mit SAP Joule steht ein KI-Assistent zur Verfügung, der Mitarbeitende im operativen Tagesgeschäft unterstützt – sowohl durch Sprachinteraktion als auch durch intelligente Automatisierungsschritte.

Die Lösung SAP Logistics Management (LGM) wurde als native Cloud-Applikation auf der SAP Business Technology Platform (BTP) entwickelt und adressiert die strategische Lücke zwischen hochperformanten SAP-Systemen für komplexe Lager und einfachen, oft isolierten Lösungen in dezentralen Standorten. LGM verfolgt einen klaren Ansatz: standardisierte, skalierbare Logistikprozesse für Lager, Transport und Netzwerk-Kollaboration – ohne die Komplexität und den Funktionsumfang klassischer High-End-Lösungen, aber mit einem professionellen, integrierten Prozessrahmen.

Ein zentraler Mehrwert von SAP LGM liegt in der konsequenten Standardisierung von Prozessen sowie der Harmonisierung von Stamm- und Bewegungsdaten über alle angebundenen Lager hinweg. Durch einheitliche Abläufe entstehen vergleichbare Strukturen, die sowohl die operative

Ausführung als auch die strategische Steuerung erheblich erleichtern.

Für Entscheider bedeutet das: verlässliche KPIs, belastbare Benchmarks und ein konsistentes Reporting über den gesamten Logistikverbund. Für die operative Logistik führt Standardisierung zu einer deutlichen

EIN ZENTRALER MEHRWERT VON SAP LGM LIEGT IN DER KONSEQUENTEN STANDARDISIERUNG VON PROZESSEN.

Verringerung des Abstimmungsaufwands – Fehlerquellen werden reduziert, Prozessdurchlaufzeiten stabilisiert und die Servicequalität nachhaltig erhöht. Besonders Unternehmen, die ihre Logistikstandorte international ausrollen oder schnell skalieren müssen, profitieren vom standardisierten LGM-Prozessmodell.

Lagerplätze anlegen, Transportaufträge abfragen, Frachten ausschreiben, Termine koordinieren oder Auslieferungen organisieren: Viele Aufgaben, die bislang manuell und häufig zeitintensiv waren, lassen sich über natürliche Sprache effizient ausführen.

Der eigentliche strategische Nutzen liegt jedoch nicht in einzelnen Automatisierungen, sondern im ganzheitlichen Produktivitätsgewinn: Durch weniger Medienbrüche, geringere manuelle Eingriffe und stabilere Prozesse steigt die operative Effizienz spürbar. Dieser Effekt ist besonders relevant vor dem Hintergrund des anhaltenden Fachkräftemangels in der Logistik.

Nahtlose Integration als Leitplanke für zukunftssichere Architekturen

SAP LGM wurde von Beginn an für das SAP-Ökosystem konzipiert. Die Integration mit SAP S/4HANA Cloud Private Edition erfolgt über die SAP Integration Suite und ermöglicht dadurch einen durchgängigen Prozessfluss ohne redundante Datenhal-

tung. Stammdaten, Bewegungsdaten und Statusinformationen werden konsistent im gesamten Systemverbund ausgetauscht.

Gleichzeitig gewährleistet LGM durch offene REST-APIs eine hohe Interoperabilität mit bestehenden Drittanbieter-Lösungen. Unternehmen können damit schrittweise modernisieren, ohne bestehende Systeminvestitionen sofort ablösen zu müssen – ein wichtiges Kriterium für nachhaltige, langfristige IT-Strategien.

EIN WESENTLICHES DIFFERENZIERUNGSMERKMAL VON SAP LGM IST DIE NATIVE INTEGRATION KÜNSTLICHER INTELLIGENZ.

Netzwerk-Kollaboration als Wettbewerbsvorteil

Ein entscheidender Bestandteil moderner Logistikprozesse ist die Zusammenarbeit im Netzwerk. SAP LGM ist nativ mit dem SAP Business Network for Logistics (BN4L) verbunden und ermöglicht dadurch eine direkte, digitale Zusammenarbeit mit Spediteuren und Logistikdienstleistern.

Von der Ausschreibung über die Terminierung bis zur Meilensteinüber-

wachung können Partner in Echtzeit eingebunden werden. Für Unternehmen mit dezentralen oder global verteilten Logistikstrukturen entsteht daraus ein spürbarer Wettbewerbsvorteil: reduzierte Abstimmungsaufwände, höhere Planbarkeit, eine verlässliche Termintreue und insgesamt resilientere Lieferketten.

Cloud-Architektur als Innovationstreiber

SAP LGM ist vollständig cloudbasiert und folgt einem konsequenten Continuous-Delivery-Modell. Neue Funktionen werden im Zwei-Wochen-Abstand bereitgestellt, während größere Releases quartalsweise erfolgen. Ergänzt wird dies durch ein strukturiertes Onboarding, kontextbezogene Hilfsfunktionen und eine mobile App, die durch QR-Code-Erstanmeldung eine besonders schnelle Nutzeraktivierung ermöglicht.

Das Preismodell basiert auf dem tatsächlichen Transaktionsvolumen und erlaubt damit eine präzise Skalierung entlang der Nutzung. Für Unternehmen bedeutet das Investitionssicherheit: Neue Standorte, zusätzliche Partner oder zukünftige Erweiterungen lassen sich zeitnah integrieren – ohne klassische, ressourcenintensive Upgrade-Projekte.

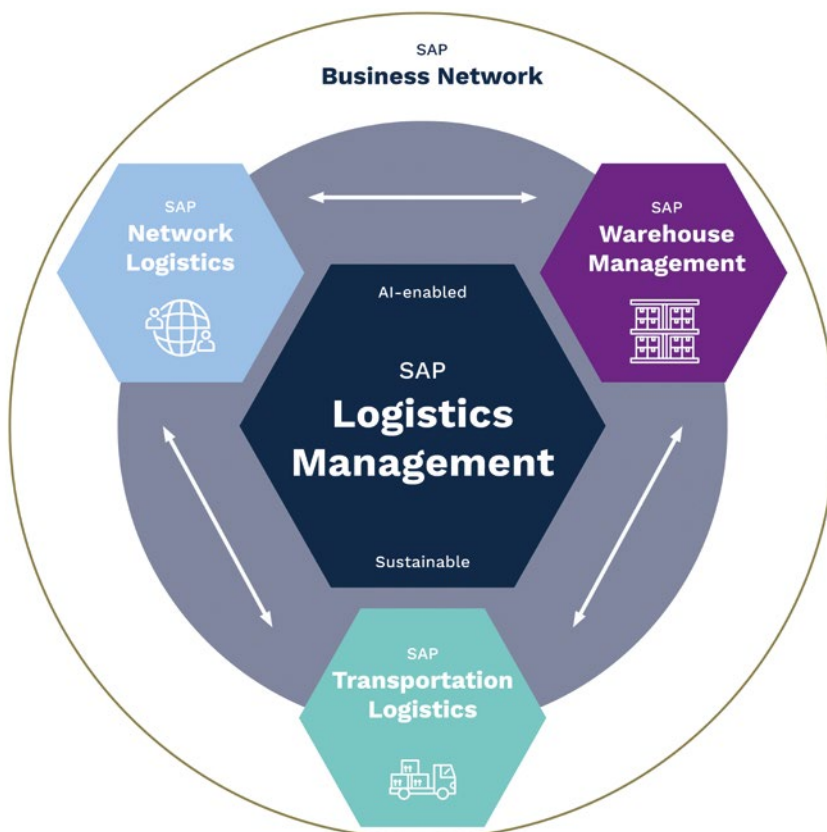
Einführung mit erfahrener Partner

Die Einführung von SAP Logistics Management gelingt am effizientesten in Zusammenarbeit mit einem auf SAP-Logistik spezialisierten Beratungs- und Implementierungspartner. Ein erfahrener Partner übersetzt die strategischen Zielbilder des Unternehmens in ein passendes Prozess- und Systemdesign, harmonisiert internationale, standortspezifische und organisatorische Anforderungen und integriert LGM standardnah in die bestehende SAP-Landschaft. So entsteht eine durchgängig abgestimmte Logistiklandschaft – vom zentralen Distributionszentrum über regionale Lager bis zu angebundenen Dienstleistern. Unternehmen profitieren von einer reibungsloseren Einführung, einer schnelleren Wertrealisierung und einer Lösung, die fachliche und technische Anforderungen gleichermaßen adressiert und damit eine klar strukturierte, zukunftsfähige und operativ stabile Logistikorganisation sicherstellt. **RT** 

THOMAS GELB ist Solution Architect SAP Digital Supply Chain bei Swan.

SAP LGM: Ganzheitliche Logistik-Lösung mit Netzwerk-Zentrierung und KI-Unterstützung.

Bild: Swan





„Altbewährtes funktioniert oft nicht mehr“

Wie verändern Digitalisierung, Automatisierung und künstliche Intelligenz die Intralogistik und wo stehen Unternehmen aktuell vor den größten Herausforderungen? In unserer Expertenumfrage geben führende Vertreter aus Industrie, Logistik, IT und Verbänden Einblicke in die zentralen Trends, benennen die wichtigsten Hebel, aber auch mögliche Hürden bei der Einführung digitaler Lösungen.

VON KARIN FAULSTROH

FRAGEN AN DIE EXPERTEN

- 1 Welche Themen und Trends treiben Unternehmen in der Intralogistik derzeit am stärksten um?
- 2 Wo sehen Sie die größten Hebel, um Logistikprozesse in der Produktion zu verbessern?
- 3 Was sind die größten Hürden bei der Einführung digitaler Lösungen in der Intralogistik?



Mark Grötzinger

Head of Business Development Warehouse Automation & Intralogistics, Bosch Rexroth
Bild: Bosch Rexroth AG

1. Der Trend zur Digitalisierung in der Intralogistik setzt sich weiter fort. Mit zunehmender IoT-Anbindung verschmelzen die Betriebs- und Informationstechniken, OT und IT, stärker miteinander. Das eröffnet neue Potenziale zur Steigerung der Produktivität und Effizienz, gleichzeitig erhöht sich aber auch die Angriffsfläche für Cyberangriffe.

Auch im Shopfloor ist die Digitalisierung ein echter Gamechanger: Die Datenerfassung in Echtzeit in Verbindung mit moderner Analytik ermöglicht datenbasierte Entscheidungen, mit denen auch hier Effizienz und Produktivität weiter verbessert werden können.

Zunehmend striktere gesetzliche Vorgaben zur Nachhaltigkeit sowie steigende Energiepreise bedingen zudem eine steigende Nachfrage nach effizienteren, nachhaltigen Lösungen.

2. Mit digitalen Ökosystemen entstehen völlig neue Möglichkeiten der Vernetzung und Kollaboration. Über offene Schnittstellen und Standards wie der VDA 5050 lassen sich Neuentwicklungen einfach in bestehende Infrastrukturen einbinden. Ein weiterer entscheidender Hebel ist die Skalierbarkeit. Denn nur so ist auch eine flexible Anpassung an sich ändernde Bedarfe möglich.

Moderne Simulationsmodelle und digitale Design-Tools erhöhen die Effizienz beim Engineering. Offene, skalierbare Lösungen wie unser Automatisierungssystem ctrlX Automation bieten maximale Flexibilität und Zukunftssicherheit. Das System ist offen für Open-Source-Technologien wie ROS, was eine erweiterbare Automatisierungslösung schafft.

„Mit digitalen Ökosystemen entstehen völlig neue Möglichkeiten der Vernetzung und Kollaboration.“

3. Neue Prozesse und Lösungsansätze binden zunächst Kosten und Ressourcen. Gleiches gilt für neue regulatorische Vorgaben wie der Ende 2024 in Kraft getretene Cyber Resilience Act (CRA). Der CRA erfordert eine noch stärkere Fokussierung auf Sicherheit und Produktintegrität sowie ein Umdenken, das schon bei der Produktentwicklung ansetzt.



Christiaan Carstens

Managing Director bei Leogistics
Bild: Fotograf Till Kretner

1. Die Intralogistik hat insbesondere in Lagerprozessen – vor allem in Hochvolumenlagern – sowie im Shopfloor bereits einen sehr hohen Automatisierungsgrad erreicht. Automatisierte Kommissionieranlagen und AGVs haben sich hier über die letzten Jahre als Standard etabliert. Verfügbare und in naher Zukunft kommende technologische Neuerungen können diese Stufe auf ein neues Level heben. Die Zusammenlegung von Assistenz-, Automatisierungs- und Robotik-Systemen mit KI-Funktionen (Stichwort: humanoide Robotik) wird dabei einen neuen Meilenstein setzen. Wie diese Symbiose erfolgreich gestaltet werden kann, welche Fallstricke zu bewältigen sind und welche administrativen sowie rechtlichen Aspekte rund um die Sicherheit zu klären sind, wird den Bereich Intralogistik erheblich beschäftigen.

2. Der größte Hebel liegt für mich in zwei Bereichen, die unter dem Begriff ‚Vernetzung‘ zusammengefasst werden können. Zum einen in vernetzten Prozessen: Produktionslogistik wurde lange isoliert optimiert, doch das abgestimmte Zusammenspiel mit Lager-, Versand- und Transportprozessen bietet großes Potenzial. Zum anderen liegt der Hebel in der Vernetzung von Anlagen, Prozessschritten und IoT-Themen in Echtzeit. Qualitative Echtzeitinformationen bilden die Basis dafür, dass Roboter und KI-Agenten zunehmend eigenständig Entscheidungen treffen können. Wichtig ist, beide Dimensionen der Vernetzung zu verfolgen, denn wer nur eine Dimension bespielt, verschenkt wertvolle Potenziale.

„Die Zusammenlegung von Assistenz-, Automatisierungs- und Robotik-Systemen mit KI-Funktionen wird einen neuen Meilenstein setzen.“

3. Die Einführung neuer Lösungen in der Intralogistik ist oft eine Operation am offenen Herzen und zugleich eine Transformation historisch gewachsener Prozesse und Verantwortlichkeiten. Dafür braucht es Weitsicht, Behutsamkeit sowie Erfahrung im Management des organisatorischen Wandels. Denn Technologie entfaltet ihren Nutzen nur, wenn die Akzeptanz bei den Nutzenden und Klarheit über neue Prozesse besteht. Im Kontext der digitalen Disruption durch KI wird dieser Punkt umso wichtiger. Nur durch das optimale Zusammenspiel von Daten, Automatisierungstechnologie, KI und menschlicher Expertise lassen sich Potenziale der Intralogistik realisieren. Gelingt dies, sind die Hürden bei der Einführung neuer Lösungen gut zu überwinden.



Dr. Julian Popp

Associated Partner MHP
Bild: MHP

1. Intralogistiker beschäftigen sich derzeit intensiv mit Themen rund um Automatisierung und die zunehmenden Einsatzmöglichkeiten von Robotik, da diese die Effizienz steigern und gleichzeitig dem Fachkräftemangel entgegenwirken können. Bei Robotern wird insbesondere die ‚Perception‘ immer besser, also die Fähigkeit, die Umgebung über Sensoren und passende Algorithmen wahrzunehmen. Dadurch können Aufgaben selbst erkannt und anschließend direkt bearbeitet werden.

2. Das Potenzial für Logistikprozesse in der Produktion liegt vor allem in einer konsequenten Digitalisierung und Einführung vernetzter Systeme. Noch heute wird an vielen Stellen in der Logistik nur auf Basis von manuellen Events, zum Beispiel Barcode-Scan, ein digitales Abbild des physischen Prozesses erzeugt. Hier liegt durch den Einsatz von Kamerasystemen und AutoID-Technologien ein hohes Anwendungspotential zur Erreichung von Transparenz. Dies schafft wiederum Daten für die Analyse und Verbesserung von Prozessen. Es gibt erste Beispiele, wie Unternehmen auf Basis dieser Daten erfolgreich die Nutzung von KI basierten Steuerungs- und Analysesystemen aufsetzen und täglich weiter verbessern.

„Noch heute erleben wir in Unternehmen viele spezialisierte Logistikprozesse, die eine Skalierung der Automatisierung über Standorte hinweg stark erschweren.“

3. Zu den größten Hürden gehört definitiv die unternehmensweite Standardisierung. Noch heute erleben wir in Unternehmen viele spezialisierte Logistikprozesse (zum Beispiel Behältergrößen/Verpackungseinheiten), die eine Skalierung der Automatisierung über Standorte hinweg stark erschweren. Zusätzlich gibt es in Europa viele Brownfield-Werke, die für eine Automatisierung nicht die idealen Rahmenparameter bieten. Teilweise lohnt der große Wurf in eine neue Halle, um hier eine höhere Automatisierung und Prozessstandardisierung erreichen zu können.



Torsten Rochelmeyer

Senior Director Strategy & Solution Portfolio
bei Linde Material Handling
Bild: Linde Material Handling

1. Zu den großen Trends zählen erstens Digitalisierung, Automatisierung und Künstliche Intelligenz, um dem wachsenden Fachkräftemangel zu begegnen, Effizienzpotentiale zu heben und die Intralogistik zukunftssicher aufzustellen. Das zweite Thema ist die Elektrifizierung der Flurförderzeugflotte, um sich als Unternehmen nachhaltiger und kosteneffizienter aufzustellen. Drittens hat die betriebliche Sicherheit ein starkes

FRAGEN AN DIE EXPERTEN

- 1 Welche Themen und Trends treiben Unternehmen in der Intralogistik derzeit am stärksten um?
- 2 Wo sehen Sie die größten Hebel, um Logistikprozesse in der Produktion zu verbessern?
- 3 Was sind die größten Hürden bei der Einführung digitaler Lösungen in der Intralogistik?

Gewicht bekommen, um die Gesundheit der Mitarbeitenden zu schützen und Kosten durch Schäden an Infrastruktur und Waren zu vermeiden.

2. Automatisierung spielt eine zunehmende Rolle. Insbesondere für leicht standardisierbare Materialbewegungen zwischen zwei Punkten gibt es schnell zu implementierende Lösungen, die kostenmäßig überschaubar sind. Des Weiteren spielt das richtige Materialflusskonzept eine Rolle. Routenzüge beispielsweise können durch die Bündelung von Transporten größere Materialmengen auf einmal befördern, was die Anzahl der Fahrten reduziert. Einen großen Hebel bilden außerdem daten- und zunehmend KI-gestützte Analysen. Ein Beispiel ist das webbasierte Kundenportal ‚myLinde‘. Es bündelt wichtige Flottenmanagement- sowie Sicherheits- und Energielösungen und greift auf sämtliche Daten der erfassten Fahrzeuge zu. Mit einer integrierten KI-Chat-Funktion können Anwender zukünftig Flottendaten per natürlicher Sprache abrufen.

„Die Kosten sind zwar auch immer noch ein Thema, aber es wird zunehmend kleiner, denn modulare und skalierbare Lösungen senken die Einstiegshürden.“

3. Bei der Einführung digitaler Lösungen ist erst einmal eine gewisse Vorarbeit zu leisten. Hardware und Software sind zu installieren, Schnittstellen zu definieren und die Systeme mit den initialen Daten zu füttern. Gleichzeitig ändert sich die Arbeitsweise der Mitarbeitenden, das heißt, ein Großteil des Erfolgs hängt davon ab, ob sie geschult und ‚mitgenommen‘ werden. Die Kosten sind zwar auch immer noch ein Thema, aber dieser Punkt wird zunehmend kleiner, denn modulare und skalierbare Lösungen senken die Einstiegshürden. Zudem führen die erzielbaren Effizienzverbesserungen zu einem schnelleren Return-on-Investment.



Birger Klinke

Vice President Supply Chain bei Remira
Bild: Remira

1. KI und datengetriebene Optimierung, Automatisierung und Robotik, Digitale Transparenz, WMS & IoT, Nachhaltigkeit und ESG, Fachkräftemangel, Krisen-Resilienz und Entwicklung neuer Geschäftsmodelle.

2. Die größten Hebel liegen im KI-gestützten kollaborativen Sales and Operations Planning (S&OP) Prozess. Mit Hilfe von abgestimmten und zuverlässigen Prognosen lassen sich Kapazitäten- und Ressourceneinsatz innerhalb der Produktionsprozesse besser synchronisieren. Somit könnten teure und kurzfristige Überstunden von externen Dienstleistern zur Erfüllung von Ad-Hoc Produktionsmengen zur Deckung unvorhergesehener Kundennachfragen vermieden werden. Gleichzeitig können mit mehr Planungssicherheit Lagerbestände reduziert, die Lieferfähigkeit gesteigert und die abteilungsübergreifende Zusammenarbeit gefördert werden. Wer zudem Materialfluss und Bestände End-to-End synchronisiert, verbessert nachhaltig die Gesamtanlageneffektivität.

„Digitalisierung scheitert selten an Software, sondern eher an einem klar durchdachten Change-Management.“

3. Jede digitale Transformation setzt Veränderung innerhalb der Organisation, Anwender, Prozesse sowie IT voraus. Dabei gibt es immer wiederkehrende Hindernisse durch beispielsweise heterogene Systemlandschaften, inkonsistente Daten, fehlende Mitarbeiterqualifizierung, fehlendes Gesamtprozessverständnis oder auch Kommunikation zwischen Abteilungen. Digitalisierung scheitert selten an Software, sondern eher an einem klar durchdachten Change-Management. Oft werden neue Software-Lösungen isoliert von vor- und nachgelagerten Prozessen eingeführt, und dabei essenzielle Synergien unterschlagen.



Tino Steickert

Geschäftsführer RFID Konsortium
Bild: Fotograf Ralph Hopp

1. Unternehmen beschäftigen sich mit der Automatisierung fehlerfreier, schnellerer Intralogistikabläufe, gesicherten IT-Systemen sowie einem nachhaltigen Wirtschaften. Alle Themen greifen ineinander und bedingen Technologie-Trends, wie zum Beispiel RFID in Kombination mit künstlicher Intelligenz, die Digitalisierung nachhaltiger Kreisläufe, Systeme zum Schutz vor Cyberattacken oder Smart-Packaging-Lösungen.

2. Der größte Hebel in der Intralogistik ist natürlich die Digitalisierung. Durch den Einsatz von KI bekommt sie nochmal eine andere Qualität. Aber zunächst braucht es eine stabile Basis, damit Prozesse digital, fehlerfrei und für Mitarbeitende entlastend sind. Wir sehen RFID-Technologie als die beste Basis, um Logistikprozesse in der Produktion zu optimieren. Die automatisierte Datengenerierung im Shopfloor verbessert alle Prozesse vom Wareneingang über den Materialfluss bis hin zur Auslieferung der Fertigprodukte an den Kunden.

„Wir sehen RFID-Technologie als die beste Basis, um Logistikprozesse in der Produktion zu optimieren.“

3. Die Kennzeichnung und Erfassung aller Items für eine digitale Bestandsführung ist der erste Schritt. Aber dann

die Daten von A nach B zu bekommen – ohne riesigen Integrationsaufwand – stellt eine Herausforderung dar. Mithilfe von KI ist es möglich, nur die relevanten Daten aus dem Shopfloor präzise an die Stellen ins WMS und ERP zu überführen, wo sie tatsächlich benötigt werden. Ziele sind dabei Geschwindigkeit und Genauigkeit. Die Hürden ‚Integrationszeit im Projekt‘ und ‚Datenverarbeitung im laufenden Betrieb‘ lassen sich mit RFID deutlich reduzieren. Das ist wichtig, um gerade kleine und mittlere Unternehmen bei der Digitalisierung nicht abzuhängen. Dort macht sich der Fachkräftemangel extrem bemerkbar. Intelligente Lösungen müssen das Fachpersonal entlasten und die Fehlerquote auf Null setzen.



Peter Lambrecht

SVP Global Head of Sales, Logistics Solutions,
SSI Schäfer
Bild: SSI Schäfer

1. Immer mehr Kunden setzen auf modulare, skalierbare Lösungen, die wir individuell aus unserem breiten Portfolio – von manuellen bis vollautomatisierten Systemen – realisieren. Dabei kommen innovative Technologien wie Robotik, Fahrerlose Transportsysteme sowie unsere Softwarelösungen WAMAS und SAP zum Einsatz. Besonders gefragt sind unsere RackBot Systeme, mit denen sich Prozesse schrittweise automatisieren und Kapazitäten kurzfristig steigern lassen. Ein Highlight ist unsere FastBots Solution, die mit einer Flotte leistungsstarker Roboter maximale Flexibilität bei minimalem Platzbedarf bietet. Regalanlagen, Behälter, Lagermaschinen, Wartung und Service liefern wir aus einer Hand, inklusive ganzheitlicher Projektbetreuung und zentralem Ansprechpartner, der alle Gewerke koordiniert.

„Uns geht es nicht darum, ein besonders beeindruckendes Logistikkonzept vorzulegen, sondern dem Kunden die beste Lösung für seine Bedürfnisse zu bieten.“

2. Die größten Hebel zur Verbesserung von Logistikprozessen in der Produktion liegen in der konsequenten Reduktion von Durchlaufzeiten und dem effizienten Handling eines immer vielfältigeren Materialbestands, das zunehmend kurzfristiger zur Verfügung stehen muss. Besonders wirkungsvoll sind modulare, flexibel skalierbare (teil-)automatisierte Materialflusslösungen in Kombination mit intelligenter Logistiksoftware wie WAMAS, die Transparenz schafft und Prozesse ganzheitlich steuert. So lassen sich Effizienz, Kosten und Prozesssicherheit nachhaltig verbessern.

3. Unternehmen, die zum ersten Mal in Automatisierung investieren, sind verständlicherweise oft unsicher. Deshalb analysieren wir den Bedarf gemeinsam, klären Ziele und zeigen passende Optionen auf – ob ohne Vorkenntnisse oder mit klaren Vorstellungen. Und natürlich schauen wir auch genau auf die gesamtwirtschaftliche Perspektive. Uns geht es nicht darum, ein besonders beeindruckendes Logistikkonzept vorzulegen, sondern dem Kunden die beste Lösung für seine Bedürfnisse zu bieten.



Sascha Jordan

Senior Director Strategy & Solution Portfolio
bei Still
Bild: STILL

1. Branchenübergreifend stehen Unternehmen vor der Herausforderung, komplexe Prozesse der internen Logistik immer zeit-, raum- und kosteneffizienter umzusetzen. In diesem Kontext beschäftigen wir uns unter anderem mit intelligenter Datenanalyse und -nutzung, Automatisierung sowie dem nutzbildenden Einsatz von KI, beispielsweise im Kontext von Sicherheit und Effizienzsteigerung. Digitale Zwillinge sind hier ein spannendes Stichwort. Daneben sind Zirkularität sowie zukunftsweisende Energielösungen weiterhin Themen von großer Bedeutung.

„Auch für die Steigerung von Effizienz und Sicherheit automatisierter Umfelder sehen wir großes Potenzial im Einsatz von KI, etwa in selbstlernenden stationären Kameras.“

2. Smartes Flottenmanagement ist ein starker Hebel zur Optimierung intralogistischer Flotten, da es die effiziente, wirtschaftliche, nachhaltige und passgenaue Nutzung der Fahrzeuge sicherstellt. Der Einsatz digitaler Tools und künstlicher Intelligenz trägt dazu ebenfalls bei. Auch für die Steigerung von Effizienz und Sicherheit automatisierter Umfelder sehen wir großes Potenzial im Einsatz von KI, etwa in selbstlernenden stationären Kameras. Sie können zuverlässig zwischen Gegenständen und Menschen unterscheiden, Palettenplätze überwachen und automatisch Fahraufträge vergeben.

3. Die nahtlose Vernetzung verschiedener Systeme ist grundsätzlich eine Hürde, die es zu überwinden gilt, um digitale Lösungen gewinnbringend einzusetzen. Dank modularer Bauweisen und standardisierter Schnittstellen wird dies jedoch zunehmend einfacher. Ebenso spielt die Reduzierung von Komplexität auf der Anwenderseite eine große Rolle, sprich die intuitive Nutzung digitaler Lösungen mithilfe übersichtlicher, verständlicher Bedienoberflächen. Auch hier gibt es heute smarte Lösungen, wie im Bereich Flottenmanagement das Still Smart Portal, mit dem Unternehmen in der Lage sind, ihre Flotte selbstständig zu managen und zu optimieren.



Thomas Gelb

Solution Architect SAP Digital Supply Chain
bei Swan
Bild: SWAN

1. Unternehmen wollen ihre Intralogistik resilient, effizient und nachhaltig ausrichten. Im Fokus stehen Echtzeit-Transparenz, Automatisierung und durch künstliche Intelligenz gestützte Entscheidungsfindungen. SAP Extended Warehouse Management (EWM) bietet größeren Standorten mit hoher Komplexität eine durchgängige Bestandsverwaltung mit der Mög-

FRAGEN AN DIE EXPERTEN

- 1 Welche Themen und Trends treiben Unternehmen in der Intralogistik derzeit am stärksten um?
- 2 Wo sehen Sie die größten Hebel, um Logistikprozesse in der Produktion zu verbessern?
- 3 Was sind die größten Hürden bei der Einführung digitaler Lösungen in der Intralogistik?

lichkeit zur nahtlosen Integration von Automatisierungstechnik und mobilen Geräten. Zur Digitalisierung kleinerer Standorte mit geringer Komplexität steht mit der neuen Cloud-Lösung SAP Logistics Management (LGM) seit kurzem eine schlanke, schnell einführbare Alternative mit reduziertem Funktionsumfang zur Verfügung.

2. Die größten Hebel liegen in der durchgängigen Integration von Produktion und Intralogistik. Mit SAP EWM und SAP Digital Manufacturing (DM) lassen sich Bedarfe aus der Fertigung in Echtzeit mit Materialflüssen im Lager verknüpfen. Mobile Lösungen vereinfachen die Arbeit am Shopfloor, reduzieren Fehler und beschleunigen Buchungen. Darüber hinaus können Prozesse, zum Beispiel Kanban oder Just-in-Sequence, interne Abläufe optimieren und Lösungen, wie SAP Business AI oder SAP Integrated Business Planning (IBP), dabei helfen, Planungsprobleme frühzeitig zu erkennen und Engpässe zu minimieren.

3. Herausfordernd sind heterogene Systemlandschaften und historisch gewachsene Prozesse. Das SAP-Portfolio adressiert dies mit standardisierten Integrationsszenarien zwischen SAP S/4HANA, SAP EWM, SAP TM und Fremdsystemen. Ein kritischer Faktor ist zudem das Change-Management, da digitale Lösungen neue Rollen und Qualifikationen erfordern. Intuitive Benutzer-Oberflächen und vordefinierte Best-Practice-Prozesse helfen, die Einführung zu beschleunigen und die Akzeptanz zu erhöhen.

„Ein kritischer Faktor ist das Change-Management, da digitale Lösungen neue Rollen und Qualifikationen erfordern.“



Sascha Schmel

Geschäftsführer des VDMA-Fachverbands
Fördertechnik und Intralogistik
Bild: VDMA

1. Mit zunehmender Automatisierung rücken Schnittstellenthemen stärker in den Fokus. Wie interagieren Systeme verschiedener Hersteller, wie erfolgt die Anbindung an andere Systeme, und wie lassen sich diese Schnittstellen kundenfreundlich gestalten?

Nachhaltigkeit bleibt ebenfalls ein zentrales Thema – etwa die Berechnung des CO₂-Fußabdrucks von Intralogistikprodukten, wofür im VDMA an branchentauglichen Berechnungsgrundlagen gearbeitet wird. Nicht zu vergessen ist der hohe bürokratische

Aufwand, der durch Dokumentations- und Nachweispflichten eher stetig wächst als schrumpft. Das ist kein positiver Trend, sondern bittere Realität. Vor dem Hintergrund schwacher Konjunktur und Zollthemen sorgt dies für zusätzliche Herausforderungen in den Unternehmen.

2. Ganz klar: Automatisierung. Auch wenn nicht jede Produktionsumgebung geeignet ist, bieten sich inzwischen für viele Unternehmen einfache Einstiegsmöglichkeiten, um mit einem Pilotprozess zu starten und schrittweise weiterzumachen.

Automatisierte Materialflüsse und mobile Robotik erhöhen nicht nur die Geschwindigkeit und Verlässlichkeit der Versorgung, sondern entlasten gleichzeitig Mitarbeitende und schaffen Flexibilität. Gerade in dem volatilen Umfeld, in dem sich die Industrie befindet, funktioniert Altbewährtes oft nicht mehr. Wer Automatisierung und Digitalisierung gezielt verbindet, steigert Effizienz, Resilienz und Zukunftsfähigkeit.

„Gerade in dem volatilen Umfeld, in dem sich die Industrie befindet, funktioniert Altbewährtes oft nicht mehr.“

3. Die Sicht auf Innovation wird zunehmend von Bürokratie verstellt. Das betrifft alle Projektbeteiligten. Bei Automatisierungsprojekten geht es schnell um Daten- und Arbeitsschutz sowie Betriebsratsfragen. Die Gewichtung dieser Themen hat stark zugenommen und kann die technischen Vorteile überwiegen.



Alexandra Hinners

Business Consultant bei Zetes
Bild: Fotografin Rita Busch

1. Viele Unternehmen stehen vor der Frage, welche Technologie die richtige ist, welcher Anbieter passt, welche Prozesse zuerst optimiert werden sollten und welche Veränderungen künftig relevant sind. Dieses Spannungsfeld zeigt sich deutlich: Warten, bis Physical AI so weit ist, dass autonome Systeme – vielleicht sogar humanoide Roboter – ganze Prozessketten übernehmen oder jetzt starten? Die Realität: Warten ist keine Option. In einer volatilen Wirtschafts- und KI-Landschaft steigen Wettbewerbsdruck, Kostendruck und Serviceanforderungen gleichzeitig. Das zwingt zu mehr Flexibilität, schnelleren Anpassungen und konsequenter Prozessoptimierung, während Zeit, Budget und Ressourcen knapp sind.

„Es besteht die Sorge, in Lösungen zu investieren, die technisch schnell überholt sind oder infolge von Marktkonsolidierungen verschwinden.“

2. Zwei zentrale Hebel sind entscheidend. Erstens die durchgängige Digitalisierung aller Logistikprozesse. Sie schafft die Grundlage für den besseren Einsatz knapper Ressourcen, insbesondere von Arbeitskräften, sowie für eine transparente und fehlerfreie Prozessausführung. Zweitens die Entlastung der vorhandenen Mitarbeitenden durch Automatisierung einfacher, repetitiver Tätigkeiten. Dadurch bleibt mehr Zeit für wertschöpfendere Aufga-

ben. Beispiele sind Pick-by-Voice in der Kommissionierung oder die Automatisierung von Transporten mit autonomen mobilen Robotern (AMR). Auch wiederkehrende Prozesse wie die Prüfung, Verifizierung und Buchung von Warenein- und -ausgängen im ERP können mithilfe von Vision-Technologie automatisiert werden, fehlerfrei und in vielen Fällen um 15 bis 30 Prozent effizienter.

3. In der Industrie liegt der Investitionsfokus meist auf der Produktion, während die Logistik eine geringere Priorität hat. Zudem gilt die Einführung digitaler Lösungen oft als komplex – etwa durch heterogene IT-Systemlandschaften, die angebunden werden müssen. Hinzu kommen Zeit-, Personal- und Budgetmangel sowie die Unsicherheit bei der Systemauswahl. Es besteht die Sorge, in Lösungen zu investieren, die technisch schnell überholt sind oder infolge von Marktkonsolidierungen verschwinden. Diese Zurückhaltung ist nachvollziehbar. Zetes unterstützt Unternehmen mit stabilen, zukunftssicheren Digitalisierungs- und Automatisierungslösungen. Der Fokus liegt auf der Automatisierung geeigneter Prozesse, nicht auf Vollautomatisierung, etwa durch AMR, Vision-Technologie für Warenein- und -ausgangskontrollen sowie Voice-Lösungen im Lager.



Andreas Ullrich

Gebietsverkaufsleiter bei Zimmer Group
Bild: Zimmer Group

1. Derzeit stehen viele Unternehmen unter hohem Druck aufgrund steigender Kosten, Fachkräftemangel und einer wachsenden Variantenvielfalt in der Produktion. Um Logistikprozesse effizienter, flexibler und wirtschaftlicher zu gestalten, gewinnen die Digitalisierung von Prozessen und die Automatisierung manueller Tätigkeiten daher zunehmend an Bedeutung.

2. Einer der größten Hebel liegt in der konsequenten Optimierung des Material- und Warenflusses. Gerade hier finden sich noch zahlreiche manuelle Tätigkeiten mit hohem Zeitaufwand. AMRs wie unser Miles bieten dabei mehr als reinen Material- oder Warentransport. Durch intelligente Aufbauten – etwa mit Robotermodul – lassen sich Prozesse wie automatisiertes Kommissionieren, Palettieren oder Depalettieren effizient abbilden. Ein großer Vorteil liegt hier in der Flexibilität: AMRs sind nicht stationär gebunden, können an verschiedenen Einsatzorten genutzt werden und lassen sich schnell anpassen. Dadurch steigt die Auslastung insgesamt, was zu einer schnellen Amortisation der Investition führt.

3. Eine Herausforderung ist die unzureichende Datenbasis. Für die Automatisierung von Prozessen werden belastbare Stammdaten zu Produkten und definierte Abläufe benötigt, die nicht immer vollständig vorliegen. Hinzu kommen individuelle Faktoren in der bestehenden Infrastruktur: Bodenbeschaffenheit,

Platzverhältnisse, hohes Personen- und Staplerverkehrsaufkommen sowie Anbindungen an vor- und nachgelagerte Prozesse. Aus unserer Sicht ist es entscheidend, Hard- und Software gemeinsam zu denken und Lösungen ganzheitlich zu betrachten. Am Anfang steht eine fundierte Bedarfsanalyse: Wo sind reale Automatisierungspotenziale und wie gelingt die Integration in die bestehende Infrastruktur? Hierzu begleiten wir Kunden individuell, von der Analyse über die Umsetzung bis hin zur nachhaltigen Integration in die Logistikprozesse.



Johann Zrenner

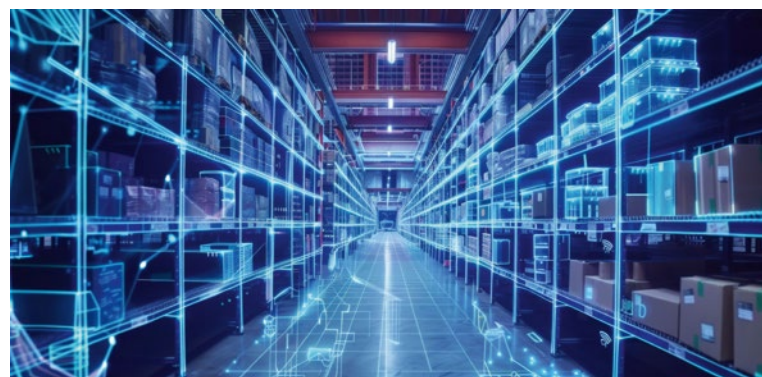
Geschäftsführer der IGZ Ingenieurgesellschaft für logistische Informationssysteme
Bild: IGZ

1. Die Intralogistik steht aktuell unter dem Einfluss mehrerer Schlüsseltrends. Steigende Lohnkosten forcieren den Einsatz von Robotik und Automatisierung, um Produktivität und Wirtschaftlichkeit sicherzustellen. Gleichzeitig erfordern geopolitische Unsicherheiten resiliente Supply-Chain-Strukturen, die sich flexibel anpassen lassen, wie etwa durch modulare Systemtemplates, Cloud Lösungen und standardisierte Prozesse. Auch künstliche Intelligenz hat sich längst zum strategischen Treiber entwickelt: Die immer komplexer werdenden Systeme werden dadurch beherrschbar.

2. Der Einsatz von KI sorgt für messbare Effizienzsteigerungen im Betrieb und ist damit ein zentraler Hebel. Mit unserem Produkt 'Smart Slotting' lassen sich beispielsweise bei Einlagerstrategien in Automatiklagern bei gleicher Lagertechnik über 20 Prozent mehr Lagerleistung erzielen. KI gestützte Berechnungen der ABC-Kennzeichen ermöglichen eine optimale Verteilung der Lagerplatzkennzeichen. Optimale Lagerung reduziert zugleich den Energieverbrauch sowie laufende Kosten.

3. Die größte Herausforderung ist der Change-Prozess. Digitale Transformation erfordert Akzeptanz und Qualifizierung der Mitarbeitenden. Denn beides muss frühzeitig adressiert werden. Ebenso entscheidend ist die Vorab-Simulation der Prozesse, um Risiken zu minimieren und maximale Anlagenleistung zu erreichen. Nur durch strukturierte Vorbereitung und realistische Testläufe mit modernen KI-Tools lassen sich digitale Lösungen effizient implementieren und nachhaltig betreiben.

„Künstliche Intelligenz hat sich längst zum strategischen Treiber entwickelt: Die immer komplexer werdenden Systeme werden dadurch beherrschbar.“





Die fertig konfektionierte Ware wird in Bodenblock-Lagerbereichen gelagert und via Stapler kommissioniert.

Bilder: IGZ

Wie Lanxess die Werkslogistik im laufenden Betrieb erneuert hat

Um die Versorgungssicherheit und Effizienz zu verbessern, hat der Chemie-Konzern Lanxess das über 20 Jahre alte, proprietäre Lagerverwaltungs- und Materialflusssystem am Standort Krefeld-Uerdingen durch die Cloud-basierte Lösung SAP EWM/MFS ersetzt. Dabei standen die nahtlose Integration der automatischen Kanallager und des Staplerleitsystems für mehrere Bodenblocklager sowie die Anbindung eines Automatikpufferlagers und optimierte Materialflüsse via SAP-Software im Fokus. Damit wurde eine erfolgreiche Digitalisierung im laufenden Mehrschichtbetrieb erreicht. **VON HOLGER HÄRING**

Die Lanxess Deutschland GmbH ist ein global tätiger Spezialchemie-Konzern mit Hauptsitz in Köln, der in 32 Ländern chemische Zwischenprodukte, Additive, Spezialchemikalien und Kunststoffe produziert. Am Standort Krefeld-Uerdingen stellt die Business Unit Inorganic Pigments (IPG) synthetische Eisenoxid- und Chromoxidpigmente her. Die Anlage verfügt über eine Produktionskapazität von über 240.000 Tonnen. Die Pigmente werden beispielsweise für die Färbung von Pflastersteinen, Fassadenfarben oder Druckertonern eingesetzt. Auch in der Automobil- und Kunststoffindustrie sorgen IPG-Pigmente für eine langlebige Farbgebung.

Automatisierung trifft Vielfalt

Herzstück der Werkslogistik, über die täglich rund 1.000 Positionen im Warenein-

und -ausgang abgewickelt werden, ist ein hochautomatisiertes Kanallager (ABL) mit rund 14.000 Palettenstellplätzen. Das Lager erstreckt sich über zwei miteinander verbundene Gebäude und ist über eine leistungsfähige Fördertechnik vollständig integriert. In 15 Ebenen übernehmen automatisierte Trolleys (Paletten-Shuttle) gemeinsam mit sechs Hebe- und Senkeinheiten die Ein- und Auslagerung bei bis zu 16-fach tiefer Kanal-Lagerung. Ergänzt wird die hochautomatisierte Produktionslogistikanlage durch mehrere manuell bediente Bodenblocklager mit über 10.000 Palettenstellplätzen inklusive einer Packmittel und Rohstofflagerung.

Seit Ende der 1990er Jahre wurden zwei separate Warehouse-Management-Systeme (WMS) mit Materialflussrechner genutzt, die zunehmend an ihre funktionalen

und technologischen Grenzen stießen. Der Support für die bislang eingesetzten proprietären WMS wurden eingestellt und Erweiterungen waren nicht mehr möglich – das Betriebsrisiko stieg spürbar. Gleichzeitig fehlte es an der notwendigen Flexibilität bei der Materialflusssteuerung. Zudem fehlte eine übergreifende grafische Stellplatzverwaltung, die die Bodenblocklager, den Versandbereich und die automatischen Lagerbereiche nachvollziehbar abbildete.

Projektziele und Auswahl des Implementierungspartners

Nach einer umfassenden Ausschreibung durch das Fraunhofer IML fiel die Wahl auf SAP EWM/MFS. Um sich auf die optimale Gestaltung der Geschäftsprozesse zu konzentrieren, entschied sich Lanxess, das Hosting auszulagern und nutzt hierfür die SAP

Private Cloud. Als Implementierungspartner wählte Lanxess die IGZ aus Falkenberg. Ausschlaggebend waren die tiefgreifende SAP-Expertise und überzeugende Referenzprojekte, in denen ähnliche Anforderungen bereits erfolgreich gemeistert wurden.

Kernziel des Projekts war die vollständige Integration des neuen Lagerverwaltungssystems in die bestehende SAP-Landschaft – bei laufendem Betrieb. Das hatte zur Folge, dass vor der Einführung des neuen Systems nur kurze Testfenster an Wochenenden für finale Anlagentests bereitstanden, die effizient genutzt werden mussten. Dadurch sollte die Betriebsfähigkeit der Produktion während der Umstellung erhalten werden sowie die Optimierung der Materialflusssteuerung, eine durchgängige mobile Datenerfassung für die logistischen Prozesse und eine reibungslose Systemumstellung ohne Unterbrechung der Produktion gewährleistet werden.

Technische Tiefe, strategischer Weitblick

Die Komplexität des Lagers und der Fördertechnik – insbesondere die Steuerung der automatischen Trolleys, Heber und Senker – erforderte die interdisziplinäre Zusammenarbeit sämtlicher Konzeptions-, Umsetzungs- und Testaktivitäten. Ein zentraler Erfolgsfaktor war dabei die IGZ-Anlagenemulation: Mit Hilfe dieses digitalen 3D-Zwillings konnten alle Lager- und Steuerungsfunktionen vollständig und realitätsnah vorab getestet werden – ohne Eingriff in den laufenden Betrieb. Mit Hilfe dieses Tools war es möglich, die Testfenster an den Wochenenden ideal zu nutzen und den laufenden Betrieb minimal einzuschränken.

Ein weiterer Fokus lag auf der Integration qualitätsrelevanter Prozesse im produktionsnahen Umfeld. Freigaben von Produktionschargen wurden direkt ins SAP EWM eingebunden. Die Produktionsentsorgung stellte besonders hohe Anforderungen an die Systemperformance: Fertigwaren müssen im Mehrschichtbetrieb effizient in die Lagerbereiche überführt werden – ohne Verzögerungen und mit maximaler Prozesssicherheit.

Technologisch anspruchsvoll war zudem die Verzahnung des dezentralen SAP EWM/MFS, welches für größere Standorte und Automatiklager eingesetzt wird, mit einem in SAP S/4HANA eingebetteten zentralen SAP EWM, welches für kleinere, rein manuelle Standorte genutzt wird. Diese hybride Kombination sichert maximale Flexibilität und verringert Abhängigkeiten und Einführungsaufwände für manuelle Standorte. Auch das bestehende Manufacturing Execution System wurde erfolgreich angebunden: Mitarbeiter werden bei der Kommissionierung mit mobilen Endgeräten auf SAP-UI5-Basis (Fiori) gezielt unterstützt.

Der zentrale Anlagenleitstand profitiert zudem von dem erstmalig pilotierten integrierten IGZ Graphical Warehouse Layout. Dieses Best Practices basiert vollständig auf der Software SAP EWM und ermöglichen dem Anwender ein effizientes Monitoring der Anlage im laufenden Betrieb und zugleich maximale Transparenz über sämtliche Anlagenzustände des Automatikwerks. Weitere Vorteile sind die Visualisierung der umfangreichen Bereitstellungszone, die Bereitstellung relevanter KPIs und schnelle, gezielte Reaktionen im operativen Betrieb.

Die mobilen Devices in den Staplern sind mit der SAP-EWM-Benutzeroberfläche ausgestattet.



Reibungsloser Go-Live trotz laufender Produktion

Der Go-Live erfolgte als Big Bang. Johannes Goertz, Projektleiter bei Lanxess, berichtet: „Die Umstellung verlief störungsfrei und bestätigt, dass wir mit SAP EWM/MFS und IGZ die richtige Entscheidung für unsere Werkslogistik getroffen haben. Nach dreimonatiger Anlaufphase konnte mit Hilfe neu definierten KPIs unter anderem der Ordnungsindex der Einlagerung signifikant verbessert werden. Die Gesamtperformance wurde gesteigert und ist dauerhaft auf hohem Niveau.“

Durch Einführung von SAP EWM/MFS konnte Lanxess die Werkslogistik strategisch auf die Zukunft ausrichten. Die Prozesse sind heute vollständig digitalisiert, transparent und effizient steuerbar. Das neue System ist skalierbar und anpassbar an künftige Anforderungen – von Produktionssteigerungen bis hin zu neuen Schnittstellen.

Die Integration von SAP S/4HANA mit SAP EWM, MES und QS sorgt für eine konsistente Informationsbasis. Optimierte Materialflussstrategien steigern Durchsatz und Verfügbarkeit, während potenzielle Fehlerquellen reduziert werden. Die durchgängige Bestandstransparenz erhöht die Steuerungsqualität und Liefersicherheit. Darüber hinaus sorgen mobile Endgeräte und grafische Visualisierung für eine intuitive Bedienung – in automatisierten wie manuellen Lagerbereichen. Auch die nachgelagerte Optimierungsphase im laufenden Betrieb konnte u.a. mit Hilfe des 24/7/365 IGZ Service Team störungsfrei realisiert werden.

Zukunftssichere Werkslogistik

Der Wechsel auf SAP EWM/MFS markiert für Lanxess einen strategischen Meilenstein auf dem Weg zu einer zukunftssicheren Werkslogistik. Das Projekt steht exemplarisch dafür, wie selbst hochkomplexe Systeme im laufenden Betrieb erfolgreich umgestellt werden können – mit intelligenter Planung, moderner Technologie und einem Partner wie IGZ. So bleibt das Werk Krefeld-Uerdingen nicht nur logistisches Rückgrat der Pigmentproduktion, sondern positioniert sich zugleich als Vorreiter in der Digitalisierung und Automatisierung innerhalb der Spezialchemie. **SG** 

HOLGER HÄRING ist Verkaufsleiter bei der IGZ Ingenieurgesellschaft für logistische Informationssysteme mbH.

Schwerlast im Werksverkehr:
Coil-Transporte mit bis zu 160 Tonnen
werden präzise getaktet.

Bilder: Salzgitter Flachstahl GmbH



KI-gestützte Transportsteuerung für mehr Effizienz im Werk

Seit 1994 steuert Salzgitter Flachstahl seine Werkslogistik mit dem Transportleitsystem Syncrotess von Inform. Aus der papier- und funkbasierten Disposition wurde eine KI-gestützte Echtzeitsteuerung für mehrere tausende Transporte pro Monat. Als Ergebnis wurden die vollständige Transparenz über alle Transportaufträge, vereinfachte Abstimmungsprozesse und eine dadurch kontinuierlich steigende Transportleistung erreicht. **VON ULF KÖNIG**

Manchmal wird einem erst beim Blick zurück bewusst, wie sehr sich die Dinge verändert haben. Wer heute über das Werksgelände der Salzgitter Flachstahl blickt, erlebt eine präzis koordinierte innerbetriebliche Logistik. Als Teil der Salzgitter AG, einem der führenden Stahlhersteller in Europa, beliefert der Hersteller Kunden aus der Automobil-, Bau- und Maschinenbauindustrie jährlich mit mehreren Millionen Tonnen Stahl. Dafür fallen monatlich unzählige tausende interne Transporte an, um Materialien unterschiedlicher Größe, Spezifikationen und Art zu bewegen – von zeitkritischen, leichten Produktionsproben und flüssigen Gefahrstoffen bis hin zu Coil-Transporten mit einem Gesamtgewicht von 160 Tonnen. Jeder Auftrag ist optimal getaktet, Wartezeiten und Verbräuche sind minimiert, und alle Abläufe greifen nahtlos ineinander. Doch diese Effizienz war nicht immer so.

Funk, Papier und Bauchgefühl

„Vor 20 Jahren hätte niemand geahnt, dass unsere Fahrer ihre Aufträge einmal per Smartphone erhalten und verwalten würden. Damals lief das alles noch ganz anders“, berichtet Julian Altevogt, Leiter der Transportzentrale der Salzgitter Flachstahl. Demnach wurde die Transportlogistik bei dem Stahlproduzenten früher noch vollständig manuell gesteuert. „Morgens bekamen die Fahrer ihre Aufträge auf Papier, die Disponenten hatten sie vorher per Telefon aufgenommen und auf Dispositionsvordrucke geschrieben“, erinnert sich



Heute könnten wir uns unsere Werkslogistik ohne das System von Inform nicht mehr vorstellen.“

JULIAN ALTEVOGT

Thomas Fritz, Betriebsassistent der Transportzentrale der Salzgitter Flachstahl. Die Aufträge wurden nach Dringlichkeit und verfügbarem Fahrzeug sortiert, doch eine zentrale Übersicht fehlte. „Während der Schicht lief alles über Sprechfunk – wenn sich etwas änderte, mussten wir uns mühsam durchfragen, schnelle Anpassungen waren da nicht immer einfach.“ Koordination bedeutete damals vor allem Erfahrung, Bauchgefühl und viel Abstimmung per Sprechfunk. Das System funktionierte viele Jahre, doch mit steigender Produktion und zunehmender Komplexität wurde klar, dass eine effizientere Lösung geschaffen werden musste.

Einführung des Transportleitsystems Syncrotess

Die Lösung für die steigenden logistischen Anforderungen fand die Transportzentrale 1994 mit der Einführung des Transportleitsystems Syncrotess des Softwareentwick-

lers Inform aus Aachen. Seitdem unterstützt die Software auf Basis entscheidungsintelligenter Optimierungsmodelle die zentrale Steuerung und Optimierung der logistischen Prozesse im Werksverkehr. Das System betrachtet alle erfassten Transportaufträge aus einer ganzheitlichen Perspektive und berechnet weg- und zeitoptimierte Routen, um Leerfahrten zu vermeiden, Betriebe und Montagebereiche pünktlich zu beliefern und vorhandene Ressourcen effizient zu nutzen. Da das Werk des Stahlherstellers rund um die Uhr in Betrieb ist, muss auch die Transportsteuerung jederzeit verfügbar sein. Die Software steuert heute die Transporte in vier verschiedenen Fahrzeuggruppen in Echtzeit und ist vollständig in die Betriebsprozesse der Salzgitter Flachstahl integriert, so dass eine lückenlose Transparenz über alle Transportaufträge besteht.

Im Laufe der Zeit wurde das System stetig weiterentwickelt und den wachsenden Anforderungen angepasst. Während die Kommunikation mit den Fahrern zunächst noch per Sprechfunk erfolgte, brachte 2010 die Einführung der digitalen Auftragserfassung und der ersten Handheld-Geräte einen großen Fortschritt. „Das war für uns eine kleine Sensation“, so Fritz. „Plötzlich mussten wir nicht mehr alles per Funk durchgeben – die Fahrer bekamen die Transportaufträge direkt auf ihr Gerät und konnten diese dort auf dem Display abrufen und bestätigen.“ Das hatte nicht nur positive Auswirkungen auf die Fahrer, sondern entlastete auch die Disponenten erheblich. Die Prozesse wurden effizienter, Abstimmungen vereinfacht und Verzögerungen minimiert. 2022 folgten dann die nächsten Schritte: Der Versionswechsel und Umstieg auf Smartphones, ausgestattet mit der von Inform entwickelten App „SiteLogistics“. Damit können die Fahrer fortan nicht nur Aufträge noch einfacher bearbeiten, sondern auch die Abfahrtskontrollen durchführen.

Optimierte Prozesse für den klimaneutralen Umbau

Auch in der nachhaltigen Transformation des Werks spielt das Transportleitsystem eine unterstützende Rolle. Im Zuge seiner Dekarbonisierungsstrategie stellt Salzgitter AG als Vorreiter der Branche den Betrieb schrittweise auf eine CO₂-reduzierte Stahl-



Auf dem Werksgelände der Salzgitter Flachstahl laufen tausende innerbetriebliche Transportaufträge zusammen.



Effiziente Transporte unterstützen die CO₂-reduzierte Stahlproduktion.

produktion um. Bis 2033 will der Stahlhersteller bis zu 95 Prozent seinen CO₂-Emissionen einsparen. Eine Maßnahme ist dabei der Transport der Schrottkübel (SK-Kübel), die bis zu 50 Tonnen Material fassen. Über eine neue Schnittstelle meldet Syncrotest, welcher Behälter aktuell geladen wurde. Das über die Schnittstelle angebundene System startet einen Analysealgorithmus, der die Art der Schrottzusammensetzung ermittelt und diese zurückmeldet. Das Transportleitsystem gibt anschließend die neue Zieladresse an und der Schrott wird dann direkt zum Elektrolichtbogenofen transportiert. „Wir operieren hier am offenen Herzen, aber dank intelligenter Systeme können wir diese Transformation effizient steuern“, erklärt Altevogt.

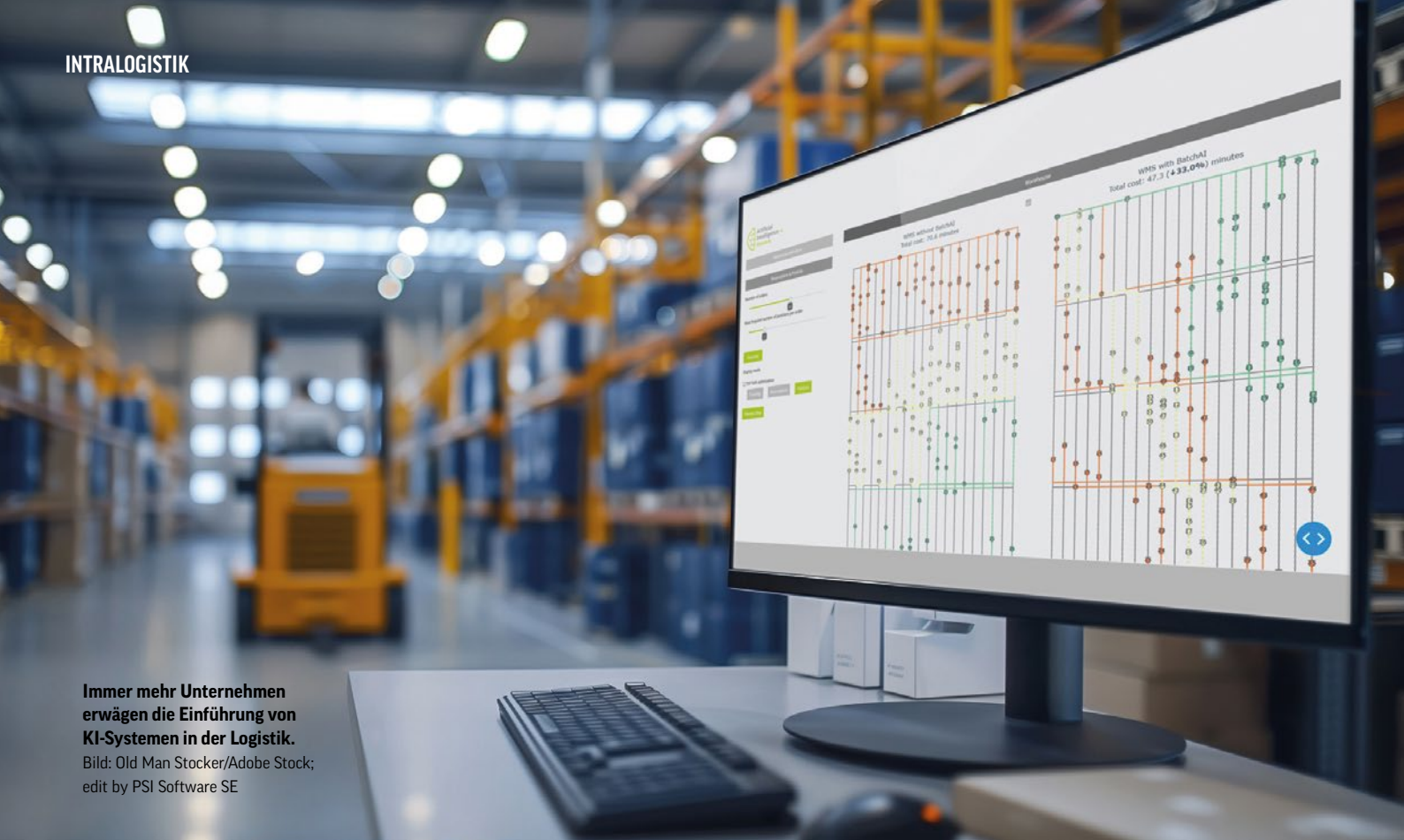
Integration von ATS in die Software

Seit der Umstellung auf die neue Produktversion hat sich die Transportleistung bei Salzgitter Flachstahl kontinuierlich gesteigert. Allein vom Jahr 2023 auf 2024 stieg die Anzahl der durchgeführten Transporte um sieben Prozent, während die Auslastung des Fuhrparks um zwölf Prozent zugenommen hat. Zudem können seit dem Upgrade über 1.800 Mitarbeiter eigenständig Transportaufträge im System anlegen, was die Disposition unterstützt und für schnellere Abläufe im Werksverkehr sorgt. „Heute könnten wir uns unsere Werkslogistik ohne das System nicht mehr vorstellen, aber wir wissen auch: Die Reise ist noch nicht zu Ende“, betont Altevogt.

Eine wichtige zukünftige Maßnahme ist die Einbindung autonomer Transportsysteme in die Software. Erste Tests mit fahrerlosen Fahrzeugen laufen bereits, doch bei Lasten von bis zu 100 Tonnen und mehr sind noch technologische und sicherheitsrelevante Herausforderungen zu bewältigen. Gleichzeitig wird die Software Synrotest in Zukunft noch stärker mit anderen Systemen verknüpft. Schnittstellen zu SAP und dem Fuhrparkmanagement sind bereits in Realisierung, um Abläufe weiter zu optimieren und die Steuerung noch effizienter zu gestalten.

SG

ULF KÖNIG ist Bereichsleiter Industriellistik bei Inform.



Immer mehr Unternehmen erwägen die Einführung von KI-Systemen in der Logistik.
Bild: Old Man Stocker/Adobe Stock;
edit by PSI Software SE

Logistikbranche rüstet sich für die KI-Revolution

Bisher setzen nur wenige Unternehmen im Lagerwesen Systeme mit künstlicher Intelligenz ein. Aufgrund zahlreicher Vorteile für die Logistikprozesse könnte sich das aber schon bald ändern. Welche Unternehmen wann und an welcher Stelle investieren wollen, zeigt eine repräsentative Civey-Studie im Auftrag der PSI Software SE. **VON PHILLIP KORZINETZKI**

KI-gestützte Systeme können dabei helfen, Logistikprozesse aller Art effizienter zu gestalten. Bereiche wie die Bestandsplanung, das Retourenmanagement oder der Wareneingang lassen sich mit künstlicher Intelligenz optimieren. KI ist das entscheidende Werkzeug, um die inzwischen enorme Datenverfügbarkeit in operativen Mehrwert umzumünzen. Anstatt Datenmengen nur retrospektiv zu analysieren, verbessert KI laufende Prozesse dynamisch, erkennt Muster und erstellt Handlungsempfehlungen.

Fraglich ist allerdings, inwieweit die neue Technologie bereits im Lagerbetrieb angekommen ist. Wie groß ist die Investitionsbereitschaft und welche Einsatzfelder stehen dabei im Fokus? Um diese Fragen

zu beantworten, hat das Marktforschungshaus Civey im Auftrag der PSI Software SE eine repräsentative Studie in Deutschland und Polen – zwei der wichtigsten europäischen Logistikmärkte – durchgeführt. Dabei wurden jeweils 150 Entscheider in beiden Ländern befragt und hierfür Branchen wie der Maschinen- und Anlagenbau, Handel/E-Commerce und die Automobilindustrie berücksichtigt. Die Bandbreite reicht von Kleinunternehmen über Mittelständler bis hin zu Konzernen mit über 500 Mitarbeitern.

Nutzungsprognose von KI für das Jahr 2028

Die Studie zeigt, dass 15 Prozent der befragten Unternehmen bereits KI im Lager

einsetzen. In den kommenden drei Jahren wollen weitere 41 Prozent in diese Zukunftstechnologie investieren. In dieser Hinsicht treten allerdings deutliche

DIE GRÖSSTEN HINDERNISSE BEI DER IMPLEMENTIERUNG VON KI SIND ANFALLENDE KOSTEN, TECHNISCHE SCHWIERIGKEITEN UND DIE AKZEPTANZ DER MITARBEITER.

Unterschiede zwischen Deutschland und Polen zutage. So möchten 29 Prozent der deutschen Unternehmen im KI-Bereich aufrüsten, in Polen sind es dagegen 53

Prozent. Rechnet man die Firmen hinzu, die bereits KI im Lager einsetzen, ergibt sich für das Jahr 2028 ein Implementierungsgrad von 46 Prozent in Deutschland und 65 Prozent in Polen. Dieser Unterschied rührt insbesondere daher, dass kleinere Firmen in Deutschland wesentlich zurückhaltender sind als im Nachbarland. Etwa ein Drittel der deutschen Unternehmen mit weniger als 100 Mitarbeitern strebt eine KI-Implementierung an.

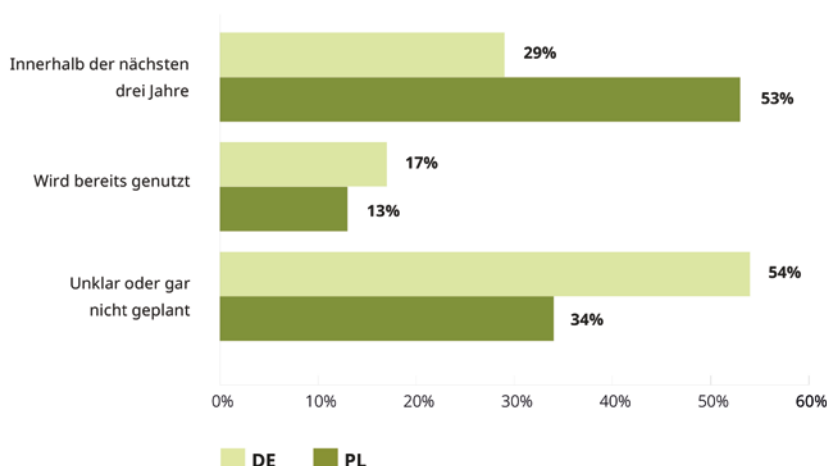
Bei den größeren Mittelstandsunternehmen und Konzernen planen hingegen mehr als 50 Prozent, die Zukunftstechnologie einzuführen. Dass viele beim Thema KI noch zögern, liegt an verschiedenen Herausforderungen, die einer Implementierung im Wege stehen können. Die größten Hindernisse sind anfallende Kosten, technische Schwierigkeiten und die Akzeptanz der Mitarbeiter. Hierbei zeichnen sich deutliche landesspezifische Unterschiede ab. Während sich deutsche Fach- und Führungskräfte am meisten um die technische Integration sorgen, betrachten Befragte aus Polen den Kostenfaktor als größte Herausforderung.

Größere Effizienz und geringere Kosten durch KI-Systeme

Dass die Mehrzahl der Entscheider trotz dieser Bedenken in KI-Systeme investieren möchte, ist einer Vielzahl von Vorteilen geschuldet. Lediglich fünf Prozent der Befragten schreiben Künstlicher Intelligenz keinerlei Nutzen für die Logistik zu. Dagegen erhofft sich mehr als die Hälfte Zeit- und Kostenersparnisse durch den Einsatz von KI im Lager. 39 Prozent rechnen sich darüber hinaus Prozessoptimierungen aus. Viele Befragte erwarten außerdem, dass die Technologie genauere Bedarfsvorhersagen, eine dynamische Bestandsplanung und Ressourcenoptimierungen ermöglicht.

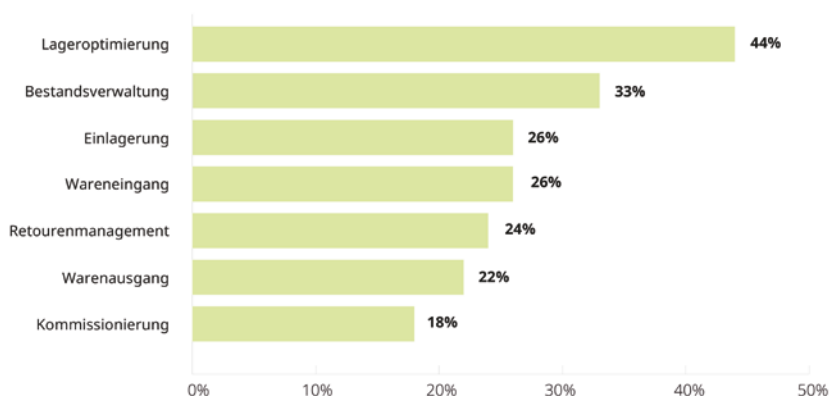
Diese Ergebnisse lassen erahnen, dass künstliche Intelligenz für viele Einsatzbereiche innerhalb der Intralogistik in Frage kommt. Beispielsweise können sich 44 Prozent der Befragten eine erfolgreiche Lageroptimierung mit KI vorstellen, womit dieser Aufgabenbereich deutlich dominiert. Ein Drittel geht darüber hinaus von Effizienzgewinnen im Bereich Bestandsverwaltung aus. Jeweils etwa ein Viertel der Entscheider ist außerdem der Meinung, dass KI die Effizienz in der Einlagerung, im Wareneingang und -ausgang sowie im Retourenmanagement maßgeblich steigern kann.

Wann ist im Lagerbereich Ihres Unternehmens der Einsatz von Künstlicher Intelligenz geplant?



Der Anteil von Unternehmen, die KI in der Lagerlogistik bis 2028 einsetzen wollen. Bild: PSI Software SE

Bei welchen dieser Aufgaben sehen Sie im Lagerbereich Ihres Unternehmens am ehesten Potenzial für den Einsatz von Künstlicher Intelligenz?*



* Mehrere Einträge waren möglich

In diesen Lagerbereichen sehen Unternehmen das größte Potenzial für KI-gestützte Systeme.

Bild: PSI Software SE

Aufbruchsstimmung in der Logistik

Sollten sich die Studienergebnisse bewahrheiten, wird künstliche Intelligenz die Intralogistik in den kommenden Jahren maßgeblich verändern. Die Mehrheit der Unternehmen möchte bis 2028 KI-Systeme im Lager einsetzen. Dabei variieren die Ziele je nach Branche, Unternehmensgröße oder digitalem Reifegrad deutlich – auch wenn sich in dem Wunsch nach einer generellen Optimierung der Lagerprozesse viele einig sind. Klassisch trainierte KI-Modelle sind den stark unterschiedlichen branchenspezifischen Anforderungen nicht gewachsen. Stattdessen braucht es in der Logistik Technologien, die unternehmensspezifisches Wissen ins Zentrum rücken. Bis entsprechende

KI-Systeme in der Breite angekommen sind, wird jedoch noch einige Zeit vergehen. Das verdeutlicht ein Nutzungsgrad von derzeit 15 Prozent. Auf dem weiten Weg zum flächendeckenden KI-Einsatz werden allerdings viele Unternehmen bereits in den kommenden Monaten entscheidende Schritte unternehmen. **SG**

PHILLIP KORZINETZKI

ist Director Marketing & Communication, Business Unit Logistics bei der PSI Software SE.



Automatisierung steigert Effizienz in der Schraubtechnik

Die ITH GmbH & Co. KG, Systemlieferant im Bereich Schraubtechnik ab M16 aufwärts, hat gemeinsam mit Klinkhammer Intralogistics ein zukunftsorientiertes und leistungsstarkes Logistikzentrum am Standort Meschede realisiert. Das Projekt umfasst ein neues automatisches Behälterlager, ein automatisches Paletten-Kanallager, das Retrofit des bestehenden automatischen Tablarlagers sowie die softwaretechnische Integration des Schmalganglagers und der manuellen Stapler in eine einheitliche IT-Infrastruktur.

VON GERLINDE STARK

Ziel dieser umfassenden Modernisierung und Erweiterung war es, die Kommissionierleistung zu steigern, logistische Engpässe zu beseitigen und die globale Ersatzteilverfügbarkeit für industrielle Schraubwerkzeuge und weiter zu verbessern. Alle Systeme wurden inzwischen erfolgreich in Betrieb genommen. Besonders im Hydraulikkomponenten-Bereich der Kleinteilelogistik konnte durch die Automatisierung eine Versechsfachung des logistischen Durchsatzes im Vergleich zum vorherigen System erzielt werden – gemessen an der Anzahl der bearbeiteten Auftragspositionen.

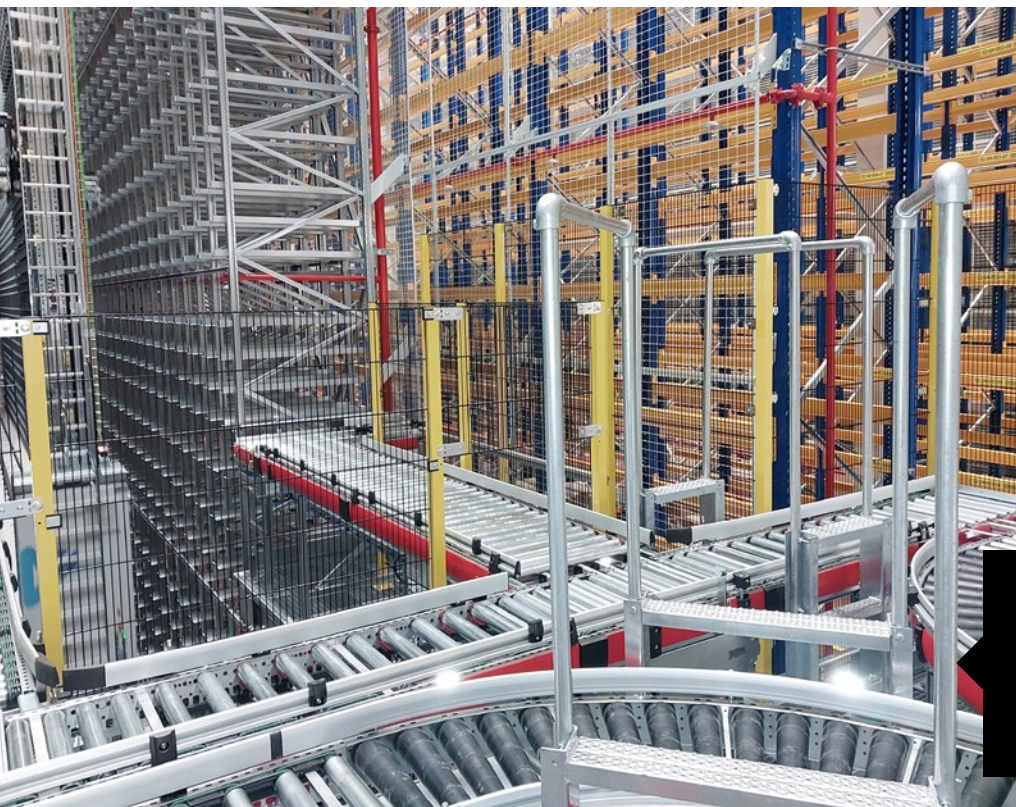
DURCH DIE MODERNISIERUNG DER SOFTWARE ENTSTAND EINE ZUKUNFTSSICHERE, LEISTUNGSSTARKE LOGISTIKANLAGE. VERALTETE SOFTWARE, DIE IN DIE JAHRE GEKOMMEN WAR, KONNTE DURCH EINE MODERNE, PERFORMANTE SOFTWARE ERSETZT WERDEN.

Als globaler Systemlieferant vereint die ITH-Gruppe industrielle Schraubwerkzeuge von ITH Schraubtechnik, hochfeste Verbindungselemente von IHF Fastener und Systeme zur Messung der Montagevorspannkraft von Intellifast in Speyer. Ergänzt wird dies durch umfangreiches Engineering-Know-how und qualifizierten Service. Als mittelständisches, inhabergeführtes Maschinenbauunternehmen mit langfristig ausgelegter Strategie umfasst das weltweite Vertriebsnetz dreizehn eigene ITH-Tochtergesellschaften und mehr als 40 weltweite Vertretungen. Über 200 nationale und internationale Patente belegen die Innovationskraft von ITH. Zahlreiche realisierte Kunden- und Branchenlösungen sind heute technischer Standard.

Optimierung des Logistikzentrums

Das bisherige Logistikzentrum war an seine Leistungsgrenzen gestoßen – sowohl hinsichtlich Lagerkapazität als auch Prozessgeschwindigkeit. Deshalb wurde ein umfassendes Logistikkonzept von Klinkhammer entwickelt, das Erweiterungen, Automatisierung und Prozessoptimierungen der vorhandenen Infrastruktur intelligent miteinander verbindet. Die technikneutrale Logistikplanung verglich auch verschiedene Lagersysteme, um die kosteneffizienteste und optimale Lösung herauszuarbeiten.

Nach der Betrachtung aller logistischer Bereiche, von der Anlieferung über die Versorgung der Produktion bis zum Versand von Fertigprodukten, entschied sich ITH für den Neubau eines automatischen dreigassigen Behälterlagers.



Automatische Kleinteilelager mit Kombi-Arbeitsplätzen

Nach der Betrachtung aller logistischer Bereiche, von der Anlieferung, über die Versorgung der Produktion, bis zum Versand von Fertigprodukten, entschied sich ITH für den Neubau eines automatischen dreigassigen Behälterlagers. Ziel war es, die Lagerkapazität zu vervielfachen und die Kommissionierleistung deutlich zu erhöhen. Vier ergonomisch gestaltete Kommissionierarbeitsplätze – zwei davon als Kombi-Arbeitsplätze mit direkter Anbindung an das bestehende Tablar- und das neue Behälterlager – sorgen für einen reibungslosen Materialfluss.

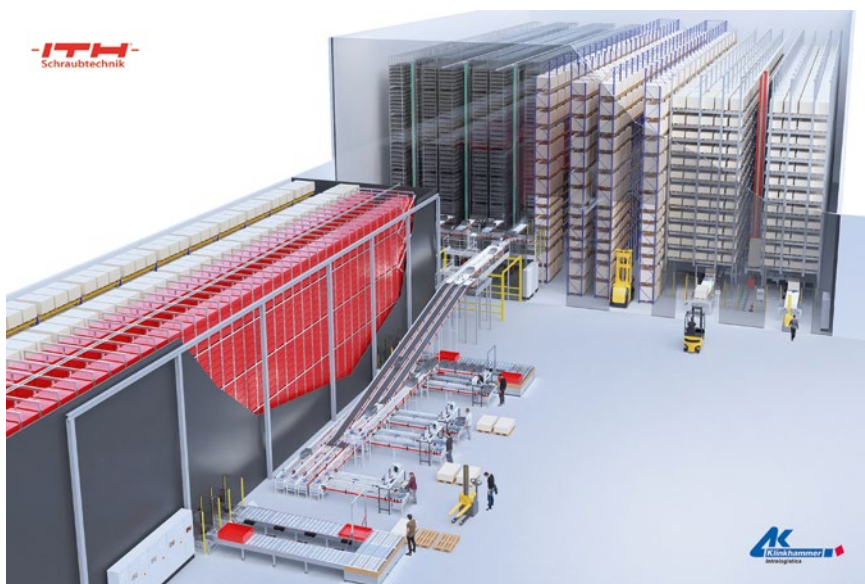
Hier können dann Waren aus dem Tablar- und dem Behälterlager gleichzeitig kommissioniert werden. Die Arbeitsplätze sind mit jeweils sieben Nachlaufbehälterplätzen ausgestattet, was eine kontinuierliche Versorgung mit Behältern sicherstellt. Zwei unterschiedliche Behälterhöhenklassen und eine soft-waregestützte Ladungsträgerteilung für Kleinstteile machen das System besonders flexibel für ein wachsendes Artikelspektrum und eine optimale Ausnutzung des Lagerplatzes.

DIE GESAMTE LAGERLANDSCHAFT, BESTEHEND AUS AUTOMATISIERTEN SYSTEMEN UND MANUELLEN BEREICHEN, WURDE ÜBER EINE EINHEITLICHE LAGERVERWALTUNGS-SOFTWARE MITEINANDER VERNETZT.

Kanallager für hohe Lagerdichte

Auch im Palettenbereich wurde auf maximale Effizienz und hohe Lagerdichte gesetzt: Ein neues, eingassiges, automatisches, ebenfalls 16 Meter hohes Kanallager bietet zahlreiche Palettenstellplätze mit mehr-fachtiefer Lagerung. Das Kanalfahrzeug kann bis zu fünf Paletten hintereinander ein- oder auslagern. Ein Paletten-Kanallager bietet eine besonders hohe Lagerdichte und ist ideal für Artikel mit großen Mengen pro Charge. Das Kanalfahrzeug fährt automatisch in die Lagerkanäle ein, um Paletten ein- oder auszulagern, wodurch der Platzbedarf für Regalbediengeräte und Gänge reduziert wird.

Zudem sorgt das automatisierte Handling für schnellere und fehlerfreie Prozesse sowie eine höhere Arbeitssicherheit, da



weniger manuelle Eingriffe nötig sind. Der Ein- und Auslagerstich sorgen für eine zügige Aufgabe und Abnahme der Paletten durch die Stapler. Dank eines Kamerasystems am Lastaufnahmemittel des Regalbediengeräts können Störungen beim Paletten- und Behälterlager ohne physische Begehung der Gasse direkt vom Leitstand aus lokalisiert werden.

Retrofit und Modernisierung des Tablarlagers

Neben den Neuanlagen wurde das bestehende Tablarlager, in dem die einzelnen Tablare Lasten von bis zu 300 Kilogramm aufnehmen können, modernisiert. Die Steuerungs-Software sowie das Lagerverwaltungssystem des Tablarlagers wurde unter Beibehaltung der elektrotechnischen Komponenten erneuert. Dies erfolgte in zwei Baustufen, um den Betrieb optimal am Laufen zu halten. Zuerst wurde das Behälterlager und Palettenlager fertiggestellt und in Betrieb genommen, danach das Tablarlager modernisiert.

Durch die Modernisierung der Software entstand eine zukunftssichere, leistungsstarke Logistikanlage. Veraltete Software, die in die Jahre gekommen war, konnte durch eine moderne, performante Software ersetzt werden. Das senkt nicht nur das Ausfallrisiko, sondern steigert auch die Betriebssicherheit und Verfügbarkeit der Anlage. Moderne Lagerverwaltungs- und Steuerungssysteme mit neuen Funktionen ermöglichen schnellere Zugriffszeiten, eine optimierte Lagerplatzverwaltung sowie effizientere Abläufe im gesamten Materialfluss. Zusätzlich wurde das Schmalgangelager, das insbesondere die Produktions-

Am Hauptsitz in Meschede hat ITH in Kooperation mit Klinkhammer Intralogistics ein modernes Logistikzentrum für industrielle Schraubwerkzeuge realisiert.

Bilder: Klinkhammer Intralogistics

versorgung sicherstellt, um zwei Gassen erweitert.

Die gesamte Lagerlandschaft, bestehend aus automatisierten Systemen und manuellen Bereichen, wurde über eine einheitliche Lagerverwaltungssoftware miteinander vernetzt. Die Anlagenvisualisierung KlinkVision, mit seiner intuitiven Benutzeroberfläche, ermöglicht eine schnelle Fehlerlokalisierung und unterstützt eine effiziente Betriebsüberwachung.

Strategische Investitionen für Zukunftsfähigkeit

Frank und Jörg Hohmann, Geschäftsführer der ITH GmbH & Co. KG und der IHF GmbH & Co. KG, sowie der stellvertretende Geschäftsführer Jan Hohmann unterstreichen die strategische Bedeutung der Investition: „Wir sind ein Engineering-Unternehmen mit Fokus auf Innovation und Kundenorientierung. Unsere Kunden weltweit verlassen sich auf kurze Reaktionszeiten und maximale Verfügbarkeit unserer Schraubtechnik und unserer hochfesten Verbindungselemente. Mit der neuen Intralogistik setzen wir Maßstäbe in Effizienz und Qualität und sichern langfristig unsere Wettbewerbsfähigkeit.“ **TB**

GERLINDE STARK ist Leiterin Marketing bei Klinkhammer Intralogistics.



Bei Michelin Tyre PLC birgt besonders das Rückwärtsausfahren aus den Containern Gefahrenpotenzial. Entschärft werden kritische Situationen, indem der Linde Reverse Assist den Heckbereich des Fahrzeugs kontinuierlich überwacht und im Bedarfsfall regulierend eingreift.

Logistik mit Rückendeckung

Beim Rückwärtsfahren mit dem Stapler ist Vorausdenken doppelt wichtig. Um gefährliche Situationen während des Reversierens von vornherein zu vermeiden, hat Linde Material Handling (MH) ein einfach nachzurüstendes Assistenzsystem entwickelt: den Linde Reverse Assist Radar. Welch zuverlässige Dienste die sensorbasierte Technologie im Logistikalltag leistet, zeigt das Beispiel des Reifenherstellers Michelin im englischen Stoke-on-Trent. **VON ELKE KARNARSKI**

Wer das bis unters Dach gefüllte Reifenlager in den englischen Midlands betritt, könnte fast meinen: Hier läuft ein Film rückwärts ab. Denn tatsächlich sind die Elektrogegengewichtsstapler, allesamt vom Typ Linde E20, am Michelin-Standort einen Großteil des Tages in Rückwärtsfahrt unterwegs – und das nicht nur beim Be- und Entladen der Container. „Die Fahrzeuge transportieren per drehbarer Reifenklammer hauptsächlich Reifen jenseits der 22 Zoll für Lkw und Traktoren. Diese Ladung schränkt die Sicht nach vorn natürlich extrem ein – Reversieren ist hier deshalb nicht die Ausnahme, sondern die Regel“, erläutert Leon Jackson, der den Kunden als Key Account Manager von Linde Material Handling UK betreut.

20 Fahrzeuge gleichzeitig unterwegs

Eine echte Herausforderung für das Team: Schließlich sind pro Schicht bis zu 20 Fahr-

zeuge gleichzeitig in der Halle unterwegs, um den Next-Day-Delivery-Anspruch des Unternehmens zu erfüllen. Zur Senkung des damit verbundenen Unfallrisikos setzt der Reifenhersteller unter anderem auf die Sicherheitsassistenzsysteme Linde TruckSpot und Red Warning Lines, die sowohl bei den Gegengewichts- als auch den Schubmaststaplern verbaut sind. „Wir betreuen unseren Kunden Michelin am Standort seit über 40 Jahren und kennen seine hohen Ansprüche in puncto Sicherheit daher sehr genau“, berichtet Jackson weiter. „Im Dialog, wie sich das Thema Safety noch weiter verbessern ließe, kam dann der Linde Reverse Assist Radar aufs Tapet.“

Linde-Technologie hält den Rücken frei

Auf den ersten Blick ist es lediglich eine unscheinbare schwarze Box am Heck der Gegengewichtsstapler. Doch im eng getakteten Logistikalltag von Michelin sorgt

dieses vermeintlich kleine Add-on für ein großes Plus in Sachen Sicherheit. Der Linde Reverse Assist Radar überwacht kontinuierlich den Heckbereich des Flurförderzeugs. Wird während der Fahrt oder beim Anfahren aus dem Stand ein Hin-



Die Ladung schränkt die Sicht nach vorn extrem ein. Reversieren ist hier deshalb nicht die Ausnahme, sondern die Regel.“

LEON JACKSON

dernis erkannt, greift das System aktiv in den Fahrbefehl ein. Abhängig von Tempo, Lenkeinschlag, Lastgewicht, Hubhöhe und Abstand zum detektierten Objekt brems es den Stapler dann mit maximal 3 m/s² bis zum Stillstand ab – und verhindert so



Erkennt der Linde Reverse Assist Radar während der Fahrt oder beim Anfahren ein Hindernis, bremst es den Stapler mit maximal 3 m/s² bis zum Stillstand ab.



Der Transport der großen Nutzfahrzeugreifen erfolgt per drehbarer Reifenklammer und erfordert von den Beschäftigten in der Logistik höchste Konzentration.

Bilder: Linde MH

effektiv drohende Kollisionen. Dabei erfasst die eingesetzte Sensorik der Linde-Lösung nicht nur statische und bewegliche Objekte, sondern ist zudem äußerst unempfindlich gegen wechselnde Lichtverhältnisse und andere Einflüsse. „Das System funktioniert im Tagesgeschäft wirklich 1A; es erkennt auch viel mehr als vergleichbare Technologien, die sonst so am Markt sind“, zeigt sich Staplerfahrer Miles Cork überzeugt. Und sein Kollege Neil Ritchie ergänzt: „Man kann viel stressfreier und einfach besser mit dem Fahr-

zeug arbeiten, wenn man weiß, dass die Technik als Backup an Bord ist.“ Parallel zur automatischen Geschwindigkeitsreduktion erhält das Michelin-Personal eine optische Warnung auf dem 7-Zoll-Display im Stapler – wobei Personen im Umfeld des Geräts zusätzlich per Warnton auf die Gefahrensituation aufmerksam gemacht werden.

Eine rundum runde Sache

Im September 2025 verfügten bereits neun Fahrzeuge der Gegengewichtsstaplerflotte



Man kann viel stressfreier und einfach besser mit dem Fahrzeug arbeiten, wenn man weiß, dass die Technik als Backup an Bord ist.“

NEIL RITCHIE

in Stoke-on-Trent über den Linde Reverse Assist Radar, weitere sollen zeitnah folgen. Standardmäßig ist der Detektionsbereich der verbauten Sensoren auf die Heckbreite der Fahrzeuge ausgelegt, lässt sich aber problemlos an individuelle Bedürfnisse anpassen – wie im Falle von Michelin: „So konnten wir sicherstellen, dass zum Beispiel beim Arbeiten in engen Gängen keine unnötigen Warnungen erzeugt werden und die Prozesse im Fluss bleiben“, sagt Linde Key Account Manager Leon Jackson. Natürlich, so der Linde-Experte weiter, sei das Thema Sicherheit bei dem Kunden damit nicht „zu Ende“. Man werde auch weiterhin im engen Austausch jede erdenkliche Optimierungsmöglichkeit ausloten. Denn ob eng oder unübersichtlich, rückwärts oder vorwärts: In puncto Sicherheit ist und bleibt Vorausrücken immer der beste Weg.

KF



Sicherheit beginnt mit Sichtbarkeit: Neben dem sensorbasierten Linde-Assistenzsystem setzt Michelin Tyre PLC auch auf diverse Linde-Lichtlösungen, darunter LED Stripes sowie Red Warning Lines.

ELKE KARNARSKI ist Product Manager Ex-Proof Trucks and Safety Solutions bei Linde Material Handling.



Der ReBeL Move ermöglicht den kostengünstigen Einstieg in die Automatisierung von Logistikprozessen. Bilder: Igus

Autonomer Low-Cost-Roboter als Plug-and-Program-Lösung

Viele Automations-Novizen kennen das Problem: Autonome mobile Roboter (AMR) sind nicht nur teuer, sondern auch schwierig zu integrieren. Der neue Low-Cost-AMR ReBeL Move von Igus, den der Kunststoffspezialist auch in der eigenen Produktion einsetzt, folgt dem Plug-and-Program-Prinzip. Der Roboter lässt sich innerhalb von einer Stunde in Betrieb nehmen. **VON JENS KLÄRNER**

Es läuft nicht immer alles nach Plan. Die Woche des Geschäftsführers einer großen Möbelproduktion beginnt am Montagmorgen nicht mit einer entspannten Tasse Kaffee, sondern mit Bauchschmerzen. Denn die Produktion ist im Rückstand – zu groß ist der Arbeitskräftemangel und zu hoch der Krankheitsstand. Der gute Rat eines befreundeten Unternehmers: Setze zusätzlich Autonome Mobile Roboter (AMR) ein, die Kisten mit Bauteilen transportieren und Mitarbeiter von monotonen Aufgaben entlasten. Gesagt, getan. Doch dann der Schock: Nach dem Kauf des ersten Fahrzeugs für rund 50.000 Euro fallen immer mehr versteckte Kosten an, unter anderem für einen Systemintegrator und Lizenzgebühren für die Flotten-Management-Software.

Alexander Mühlens, Leiter Geschäftsbereich Low-Cost-Automation bei Igus in Köln, erklärt: „Es ist, als würde man ein Auto ohne Räder kaufen. Meist liegen dann die Komplettpreise bei über 90.000 Euro. Solche frustrierenden Erfahrungen führen leider oft dazu, dass Betriebe weitere Automationsprojekte scheuen – dabei sind

diese für ihre zukünftige Wettbewerbsfähigkeit entscheidend.“

Mit der Online-Plattform RBTX für Low-Cost-Robotik verfolgt Igus daher einen anderen Ansatz, um Unternehmen jeder Größe bei der Automatisierung zu unterstützen. „Eines unserer AMR-Modelle, der ReBeL Move, kostet nur rund 30.700 Euro und lässt sich nach dem Plug-and-Program-Prinzip schon innerhalb einer Stunde in Betrieb nehmen – bei maximaler Transparenz, ganz ohne teuren Systemintegrator und ohne Zusatzkosten. So bieten wir einen Kostenvorteil von rund 40 Prozent gegenüber anderen Herstellern und einen Return on Investment von etwa sechs bis acht Monaten.“

Kompakt und kostengünstig: Der Rebell der Automationsbranche

Herzstück des ReBeL Move ist ein kompakter Transportroboter mit Elektroantrieb, bei einer Länge von 710, Breite von 410 und Höhe von 270 Millimeter sowie 35 Kilogramm schwer. Gefertigt ist das Fahrzeug „Made in Cologne“ aus Metall und Hochleistungskunststoffen, die zu günstigeren

Produktionskosten führen. In seiner Bauweise ist der AMR einem Dreibein ähnlich. Der Roboter verfügt über drei Hauptrollen, die auf dem Boden aufliegen. In der Mitte befindet sich ein Rad mit Elektroantrieb. Dank der stabilen Basis kann das System auch auf unebenen Flächen oder unregelmäßigen Oberflächen sicher agieren und beispielsweise Kanten überwinden. Die Oberseite des ReBeL Move bietet eine glatte Fläche, auf der sich Kleinladungsträger (KLT) in den Formaten 300 x 400 und 400 x 600 Millimeter mit einem Gewicht von maximal 50 Kilogramm transportieren lassen – mit Zusatzaufbau auch mehr. So kann sich der Roboter autonom durch Produktions- und Lagerstätten bewegen – mit maximal 4,3 km/h. Eine Akkuladung reicht für acht Stunden, erst dann muss der ReBeL Move für rund zwei Stunden an die mitgelieferte Ladestation andocken.

Erweiterung des ReBeL Move um ein Cobot

„Die Fahrzeuge, die wir bislang verkauft haben, kommen beispielsweise zum Einsatz, um Maschinen zu entleeren, Hand-

arbeitsplätze zu versorgen oder Werkzeuge bereitzustellen“, sagt Mühlens. Um die Funktionalität zu erweitern, kann auf die Fläche des AMR der ReBeL Cobot montiert werden. Dabei handelt es sich um einen Gelenkarmroboter von Igus, der fast vollständig aus Hochleistungskunststoff gefertigt ist und mit 4.970 Euro rund fünfmal günstiger ist als vergleichbare Modelle aus Metall. Zudem ist der Cobot mit 8,2 Kilogramm besonders leicht, was die Reichweite des AMR erhöht.

Zum Einsatz kommt der ReBeL Move mit Cobot beispielsweise in der Kommissionierung, wo der Gelenkarm mit einer Reichweite von 664 Millimeter Bauteile mit einem Gewicht von bis zu zwei Kilogramm greifen und in den Kleinladungsträger des AMR legen kann. „Der ReBeL Move kann aber auch als Unterfahrwagen dienen und bis zu 100 Kilogramm schwere Rollwagen mit kundenspezifischen Aufbauten, etwa einem Werkzeugarsenal, bewegen.

Ähnlich wie einen Rasenmäroboter in Betrieb zu nehmen

Der ReBeL Move ist nicht nur kostengünstiger als vergleichbare Lösungen, sondern auch besonders leicht in Betrieb zu nehmen – ähnlich schnell wie ein Rasenmäroboter. „Unsere Kunden können den AMR auspacken und ihn innerhalb von nur einer Stunde einsatzbereit machen“, sagt Mühlens. Die Einrichtung und Steuerung erfolgt über ein Tablet und eine webbasierte App, die Kommunikation mit dem Roboter über ein eigenes WLAN-Netzwerk, sodass kein eigenes Unternehmens-WLAN erforderlich ist.

Die Einrichtung vollzieht sich in drei Schritten. Zunächst bewegt der Betreiber das Fahrzeug mit einem Tablet entlang der zukünftigen Arbeitsbereiche. Dabei gewinnt der Roboter Orientierung, dank seiner Technologie namens Simultaneous Localization and Mapping (SLAM). SLAM erstellt eine 3D-Digitalkarte mithilfe der Daten mehrerer Sensoren, darunter ein LIDAR-Sensor an der Vorderseite des Fahrzeugs, der die Laufzeit ausgesendeter und reflektierter Laserstrahlen misst sowie 3D-Sensoren an den Seiten und eine Realsense-Kamera an der Front.

Schnelle Programmierung einfacher Jobs

„Dank der aus den Sensordaten resultierenden 3D-Karte kann sich der ReBeL Move nach der Einrichtung autonom bewegen, ohne dass Anwender aufwendig Leitlinien oder Spuren auf dem Boden installieren müssen“, erklärt Mühlens. Die Einrichtung eines 200 Quadratmeter großen Raumes sei in knapp zehn Minuten abgeschlossen. Ist die Digitalkarte erstellt, kann sie der Anwender im nächsten Schritt in der Webbrowser-App verfeinern. Dabei markiert er beispielsweise No-go-Areas, die der AMR meiden soll,



Der ReBeL Move kann in Kombination mit dem ReBeL Cobot einfache Positionierungen vornehmen.

etwa Treppen oder Feuerschutztore. Festlegen lassen sich auch Zonen, in denen der AMR mit reduzierter Geschwindigkeit fahren muss, um Mitarbeiter nicht zu stören. Sind diese Zonen definiert, geht es an die Programmierung. „Hier profitiert der Anwender von einer intuitiv bedienbaren Software, in der sich Bewegungsprogramme ohne Programmierkenntnisse zusammenklicken lassen. Die Steuerung ist so leicht, dass der Anwender innerhalb von 15 Minuten einfache Jobs programmieren kann“, so Mühlens.

Der Roboter kann auch in gewachsene IT-Landschaften eingebunden werden, die beispielsweise ein synchronisiertes Zusammenspiel mit automatischen Rolltoren ermöglicht – dank verschiedener IoT- und REST-APIs und voll integrierbar nach VDA 5050, REST, SAP und anderer ERP-Systeme. Ein solches Zusammenspiel funktioniert optional auch über kostengünstige physikalische IoT-Devices, über sich die zum Beispiel Rolltore und andere Komponenten in das WLAN-System des ReBeL Move einbinden lassen. Der Roboter ist zudem kompatibel mit externen Flottenmanagement-Lösungen wie Fleetexecuter, Kinexon oder Naise.

ReBeL Move Pro bietet höhere Traglast und Geschwindigkeit

Für noch mehr Traglast und höhere Geschwindigkeit hat Igus den ReBeL Move Pro entwickelt. Er bietet eine Geschwindigkeit von 2 m/s, eine Traglast von 200 Kilogramm und 900 Kilogramm Zuggewicht. Eine präzise Navigation dank LIDAR-Technologie erhöht Sicherheit und Effizienz in der Logistik. Der ReBeL Move Pro ist damit eine flexible und kosteneffiziente Lösung für den autonomen Transport von Kleinladungsträgern, Paletten, Regalen und mehr. Entwickelt hat Igus die autonomen mobilen Roboter,

weil das Unternehmen selbst Antworten auf den Arbeitskräftemangel sucht. „Es wird zunehmend schwerer, Menschen für monotone Routine-tätigkeiten zu begeistern. Wir haben deshalb die Initiative „No boring jobs“ gestartet, die ermüdende Tätigkeiten automatisiert. So können wir trotz Arbeitskräftemangel erfolgreich weiterproduzieren und uns gleichzeitig darauf konzentrieren, Mitarbeiter für anspruchsvolle Tätigkeiten weiterzubilden“, betont Mühlens.

SG



Der ReBeL Move unterstützt Mitarbeiter bei Igus bei der Montage des ReBeL Cobots.

JENS KLÄRNER ist RBTX Platform Owner bei Igus SE & Co. KG.



Smart, kompakt, kräftig: Miles ist der neue autonome mobile Roboter der Zimmer Group.

Mehr als vier Räder

Unternehmen sehen sich mit vielzähligen Herausforderungen konfrontiert. Lieferketten werden immer komplexer, gleichzeitig wird aber eine hohe Flexibilität gefordert. Gerade im Bereich intralogistischer Prozesse stoßen sie an ihre Grenzen. Die Zimmer Group hat diese Anforderungen erkannt und innovative Lösungen geschaffen, die speziell auf die Bedürfnisse der Intralogistik zugeschnitten sind. Ein Beispiel ist der autonome mobile Roboter (AMR) Miles. **VON MARGOT JOHANNA POMPE**

und Fahrwege auch in Kurven präzise und vorausschauend automatisch angepasst werden – bis hin zum sofortigen Stopp, um mögliche Kollisionen zu vermeiden. Die CE-Kennzeichnung und die Umsetzung entsprechender Normen (DIN EN ISO 3691-4, Maschinenrichtlinie 2006/42/EG) garantieren zudem die Einhaltung der europäischen Sicherheitsstandards für die gesamte Automatisierungslösung.

Mosaic als digitales Rückgrat

Eine besondere Stärke des Systems liegt in der Softwarearchitektur. Mit Mosaic stellt die Zimmer Group eine skalierbare Plattform zur Verfügung, die eine nahtlose Ergänzung zum Flottenmanagement bietet. Die Plattform fungiert als zentrale Orchestrierungsebene für AMRs, Peripherie und Prozesslogik. Über Mosaic kann man nicht nur Fahraufträge verwalten, sondern auch externe Systeme einbinden: Tore, Brandschutztechnik, Alarmanlagen, Ladestationen, Maschinenschnittstellen, Aufbauten oder manuelle Arbeitsplätze lassen sich nahtlos integrieren. Die gesamte Logik – etwa Freigaben, Priorisierungen von Fahraufträgen oder Sicherheitsreaktionen – wird softwareseitig abgebildet und zentral gesteuert. Mithilfe des Flottenmanagements lassen sich Routen optimieren und Ladezyklen automatisch berücksichtigen. Induktive Ladestationen ermöglichen ein vollautomatisches, verschleißfreies Laden – Ladeaufträge werden vom System selbstständig eingeplant, ohne den laufenden Betrieb zu unterbrechen.

Für den Kunden bedeutet das: Statt komplexer Einzelanbindungen entsteht ein durchgängiges, transparentes System. Über ein intuitives HMI, beispielsweise auf einem Tablet, können Mitarbeiter Transportaufträge auslösen, Zielorte auswählen oder Abläufe quittieren – ohne tiefgehende Schulungen oder Eingriffe in die IT-Struktur. Alternativ lässt sich auf Wunsch auch auf das kundenseitige MES-/ERP-System zugreifen, um vollautomatisierte Prozesse zu gewährleisten.

MILES WURDE NICHT ALS ISOLIERTE INSELLÖSUNG KONZIPiert, SONDERN ALS INTEGRALER BESTANDTEIL EINER VERNETZTEN PRODUKTIONSUMGEBUNG.

Autonome mobile Roboter (AMR) eröffnen neue Wege für flexible Materialflüsse, insbesondere dort, wo klassische Fördertechnik an ihre Grenzen stößt. Ein Beispiel dafür ist Miles, der autonome mobile Roboter der Zimmer Group. Er ist nicht als isolierte Insellösung konzipiert, sondern als integraler Bestandteil einer modernen, vernetzten Produktionsumgebung – und steht exemplarisch für den Anspruch der Zimmer Group, Automatisierung nicht nur zu entwickeln, sondern auch im eigenen Werk umzusetzen.

Miles steht für einen systemischen Ansatz in der Intralogistik: Statt isolierter Fahrzeuge bietet die Zimmer Group ein modular aufgebautes Gesamtsystem aus Fahrzeugtechnik, Software, Peripherieintegration und Services. Mit Traglasten von bis zu 3.500 Kilogramm und einer Geschwindigkeit von bis zu 1,5 Metern pro Sekunde bewegt sich Miles sicher und präzise auch in engen Produktionsumgebungen. Feste Fahrwege oder bauliche Anpassungen sind nicht erforderlich.

Sicher navigieren

Ein nicht zu unterschätzender Faktor beim Einsatz autonom navigierenden AMR ist die Sicherheit für Mensch und Maschine. Integrierte Sicherheitsscanner erkennen Hindernisse in Fahrtrichtung und seitlich (360 Grad). So können Geschwindigkeit

Integration in bestehende Prozesse

Wenn sich Kunden für autonome mobile Roboter entscheiden, stellt sich zunächst die Frage, wie eine erfolgreiche Integration in die bestehende Intralogistik erfolgt. Bereits in der Planungsphase unterstützt die Zimmer Group ihre Kunden mit digitalen Simulationen. Für die Integration von Miles wird mithilfe von Siemens Plant Simulation zunächst ein optimales Konzept für die jeweiligen Anforderungen anhand der kundenspezifischen Anlage entwickelt. Das Layout des Automatisierungssystems wird entsprechend dem Anlagenlayout in



Mit Traglasten von bis zu 3.500 Kilogramm und einer Geschwindigkeit von bis zu 1,5 Metern pro Sekunde bewegt sich Miles sicher und präzise auch in engen Produktionsumgebungen.

Bilder: Zimmer Group

DER GRÖSSTE VORTEIL VON AMR-SYSTEMEN WIE MILES LIEGT IN IHRER SKALIERBARKEIT.

Echtzeit erstellt und parametrisiert. So lassen sich Materialflüsse, Fahrzeuganzahl und Layouts virtuell testen und optimieren, bevor das System in Betrieb geht. Das reduziert Projektrisiken und schafft Planungssicherheit.

Auch in allen weiteren Projektschritten steht die Zimmer Group ihren Kunden beratend und ausführend als Gesamtintegrator und Entwicklungspartner zur Seite: von der Anlieferung der Fahrzeuge und den Aufbauten über die Inbetriebnahme der Fahrzeuge und die Navigation bis hin zum Flottenmanagement und der Anbindung an das ERP-System. Nach erfolgreicher

Implementierung ist die Zusammenarbeit nicht beendet, der Automatisierungsexperte unterstützt zudem mit technischem Support, Software-Updates und bei Wartungen.

Schrittweise Automatisierung mit Zukunft

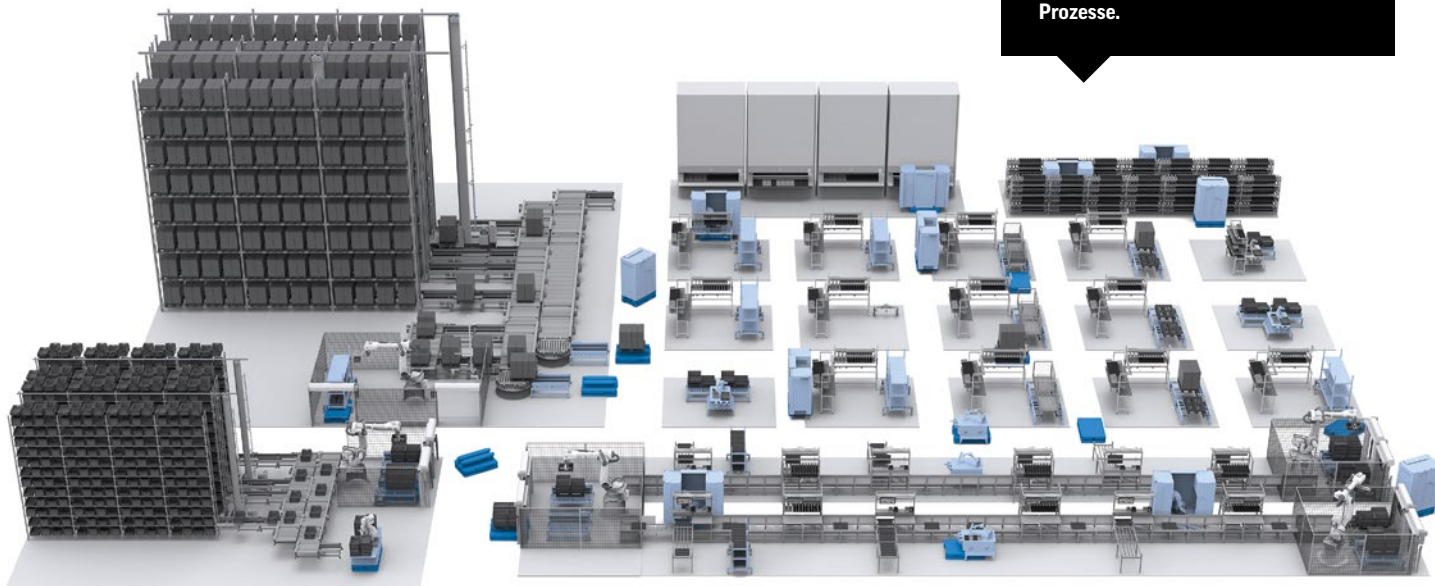
Der größte Vorteil von AMR-Systemen wie Miles liegt in ihrer Skalierbarkeit. Unternehmen können mit einfachen, manuell angestoßenen Transportaufträgen starten und das System schrittweise ausbauen. In Kombination mit weiteren Modulen lassen

sich auch komplexere Aufgaben wie Teileentnahme oder Palettierung realisieren. Miles zeigt, dass moderne AMR-Lösungen mehr sind als mobile Fahrzeuge: Sie sind ein zentraler Baustein für eine flexible, sichere und zukunftsfähige Intralogistik. **RT**

MARGOT JOHANNA POMPE

ist Teamlead Digital Solution bei der Zimmer Group.

Das AMR-Konzept umfasst Analyse, Simulation und ein Software-Paket sowie passende Schnittstellen für die Anbindung an bestehende Prozesse.



Präzision auch außerhalb der Fabrikhalle

Die Automatisierung von Materialflüssen ist heute ein zentraler Hebel für die Wettbewerbsfähigkeit. Doch die Autonomie endet oft abrupt am Hallentor. Schwellen, Rampen und die Witterung im Außenbereich galten lange als Barrieren, an denen klassische fahrerlose Transportsysteme (FTS) und AMR scheiterten. ZwickRoell aus Ulm zeigt gemeinsam mit Innok Robotics, dass diese Hürden der Vergangenheit angehören. **VON DANIEL BRANDT**

Für ZwickRoell ist Präzision das Kerngeschäft. Das Unternehmen baut Prüfsysteme für die Luftfahrt, Medizintechnik und Automobilindustrie. Doch so präzise die Maschinen arbeiten, so komplex war lange Zeit die Logistik auf dem Werksgelände. Der Transport wichtiger PrüfkompONENTEN zwischen Montagehallen und Logistikzentrum erforderte hohen manuellen Aufwand und schwer zu planenden Einsatzzeiten. Staplerfahrer mussten bei jedem Wetter Materialien bewegen – eine Aufgabe, die personelle Ressourcen benötigte und schwer in digitale Prozesse zu integrieren war.

Das Problem in gewachsenen Industriestrukturen ist vielfältig. Bestehende Wege sind oft nicht für die Navigation herkömmlicher Roboter ausgelegt. Es fehlen Wände für die Lasernavigation, der Asphalt ist uneben und die GPS-Abdeckung kann zwischen Stahlbetonbauten schwanken. Zudem müssen Steigungen überwunden werden, die herkömmliche Indoor-AMR mit ihren kleinen Rollen schlichtweg überfordern.

Ein Kraftpaket für jedes Terrain

Um diese Lücke zu schließen, setzt ZwickRoell auf den Induros von Innok Robotics. Der Roboter ist kein filigraner Hallenbewohner, sondern ein robustes Kraftpaket für den Innen- und Außeneinsatz. Mit einer Zuglast von bis zu 1.300 Kilogramm (Induros

1300) zieht er Palettenwagen, Gitterboxen oder, wie in diesem Beispiel, Boxen mit Ersatzteilen sicher über das Gelände.

Technisch ist der Induros eine Antwort auf physikalische Limitationen. Ein stabiles Fahrwerk und große Antriebsräder sorgen dafür, dass Kopfsteinpflaster, Schlaglöcher oder Dehnungsfugen an Toren kein Hindernis darstellen. Wo andere Systeme bei Regen

oder Schnee ihre Sensoren abschalten, arbeitet der Roboter dank wetterfester Einhausung, spezieller Sensorik und eigener KI-Software zuverlässig weiter. Bei ZwickRoell ist er eine stabile Logistik-Konstante, die unabhängig von Schichtzeiten agiert.

DER INDUROS IST KEIN FILIGRANER HALLENBEWOHNER, SONDERN EIN ROBUSTES KRAFTPAKET FÜR DEN INNEN- UND AUSSENEINSATZ.



Ein Mitarbeiter beim Bestücken der Transportboxen, mit denen die zeitkritischen Ersatzteile zu den Stationen im Betriebsgelände gefahren werden.

Bilder: Innok Robotics

Intelligenz statt Reflektoren

Ein kritischer Punkt bei der Einführung von AMR ist der Infrastrukturaufwand. Viele Systeme benötigen Reflektoren oder Magnetstreifen zur Orientierung. In einer dynamischen Außenumgebung ist dies kaum realisierbar. Die Lösung von Innok Robotics basiert auf einer „Hybrid-Navigation“. Hierbei werden Daten aus Lidar-Scannern, Odometrie und KI-basierter Datenverarbeitung in Echtzeit verschmolzen.



Der Roboter Induros von Innok Robotics meistert auch Fahrten durch enge Außenbereiche.

Dadurch erkennt der Roboter seine Umgebung ähnlich wie ein Mensch. Er sieht statische Hindernisse ebenso wie Passanten oder Gabelstapler und reagiert verzögerungsfrei. Wenn ein Hindernis den Weg versperrt, kann die Software autonom eine Ausweichroute nutzen oder auch dem Hindernis signalisieren, den Weg freizugeben. Diese Navigation im ungeschützten Außenraum ist der entscheidende technologische Vorsprung gegenüber klassischen Schleppsystemen.

Vom Cockpit zur intuitiven Steuerung

Die wahre Stärke zeigt sich in der Software-Plattform „Innok Cockpit“. Diese fungiert als zentrales Nervensystem und digitaler Zwilling der Roboterumgebung. Hier werden Fahrwege definiert und die Kommunikation mit der Infrastruktur koordiniert. So kommuniziert der Induros direkt mit den Schnellaufladern bei ZwickRoell: Er „fragt“ das Tor an, wartet auf die Freigabe und passiert es erst, wenn die Sicherheit gewährleistet ist.

Besonders hervorzuheben ist das Bedienkonzept „BayControl“. Die Zielgruppe in der Produktion sind Facharbeiter, die ein funktionierendes Werkzeug benötigen. Über eine intuitive Tablet-Oberfläche können Mitarbeiter den Roboter rufen oder Ziele

zuweisen. Dieser „Mobile First“-Ansatz hat bei ZwickRoell maßgeblich zur Akzeptanz beigetragen. Der Roboter wird als hilfreicher Kollege wahrgenommen.

Skalierung durch modernes Flottenmanagement

Da der Prüfsysteme-Hersteller die Automatisierung konsequent weiterdenkt, spielt das Flottenmanagement eine zentrale Rolle. Es geht künftig nicht mehr nur darum, einen einzelnen Roboter von A nach B zu

„DURCH DEN WEGFALL DES UMSTÄNDLICHEN STAPLERVERKEHRS OPTIMIEREN WIR UNSERE LOGISTIKPROZESSE NACHHALTIG.“

BENEDIKT HERTER, ZWICKROELL

schicken. Mehrere Fahrzeuge müssen koordiniert werden, um Staus zu vermeiden und Batteriestände effizient zu verwalten. Der neue Innok-Flottenmanager, der auf der Logimat 2026 seine Premiere feiert, ermöglicht genau diese Skalierung.

„Unser autonomes Transportsystem übernimmt den hochfrequentierten Ersatzteiltransport vom Lager in die Werkstatt

und weiter zum Warenausgang – effizient und zuverlässig. Durch den Wegfall des umständlichen Staplerverkehrs optimieren wir unsere Logistikprozesse nachhaltig. So reduzieren wir Transport- und Liegezeiten und sind in der Lage, unsere Produktivität deutlich zu steigern und gleichzeitig unsere Kosten erheblich zu senken“, sagt Benedikt Herter, Sachgebietsleiter Intralogistik und Service Equipment bei ZwickRoell.

Wirtschaftlichkeit und Fachkräftemangel als Treiber

Hinter der technischen Begeisterung steht eine klare Kalkulation. Der ROI solcher Systeme liegt in der Regel zwischen 1,5 und 2,5 Jahren. Doch ein weiteres Argument tritt in den Vordergrund: der Fachkräftemangel. Es ist heute nahezu unmöglich, Personal für einfache Transportaufgaben zu finden. Werden diese automatisiert, können Mitarbeiter für anspruchsvollere Tätigkeiten eingesetzt werden. Zudem erhöht der Induros die Prozessstabilität. Er macht keine Pausen und liefert Bauteile immer in der gleichen Präzision ab. Für ZwickRoell bedeutet das eine deutlich bessere Planbarkeit der Produktionsdurchläufe.

Die Zukunft ist autark und geländegängig

Der Erfolg der Kooperation zwischen ZwickRoell und Innok Robotics unterstreicht einen Trend: Die Zeit der spezialisierten Insellösungen ist vorbei. Gefragt sind Systeme, die flexibel genug sind, um sich an die vorhandene Infrastruktur anzupassen. „Autonome Transportsysteme sind eine Schlüsseltechnologie für die Optimierung des innerbetrieblichen Materialflusses – insbesondere dann, wenn sie zuverlässig unter anspruchsvollen Bedingungen im Außenbereich operieren können. Das Induros-Transportsystem hat sich als unverzichtbare Säule unserer Logistikprozesse etabliert und setzt neue Maßstäbe in Effizienz sowie Betriebssicherheit. Selbst bei widrigen Witterungsbedingungen gewährleistet es einen reibungslosen Ablauf und höchste Zuverlässigkeit. Mit dieser innovativen Technologie treiben wir die Automatisierung voran und sichern die Zukunftsfähigkeit unserer logistischen Abläufe nachhaltig“, betont Benedikt Herter.

RT

DANIEL BRANDT ist Head of Marketing, Communications & Strategic Partnerships bei Innok Robotics.

Flexible Systemlösung für maximale Effizienz

Zur Erweiterung der Lagerkapazität sowie zur Prozessoptimierung entschied sich Wildeboer für eine erweiterbare Automatanlage mit Mobile Robots. Das Besondere: Spontane Änderungen im Tagesgeschäft lassen sich durch die schnelle Integration weiterer Roboter per VDA 5050-Schnittstelle abfedern..

Um die Prozesse im neuen Logistikzentrum am Standort Weener langfristig zu optimieren, realisierte Wildeboer, Hersteller von Komponenten für die technische Gebäudeausstattung, in Zusammenarbeit mit Jungheinrich eine flexibel erweiterbare Automatisierungslösung mit Mobile Robots und VDA 5050-Flottenmanager. Die externe Software steuert übergeordnet die Prozesse und ermöglicht die kurzfristige Integration zusätzlicher, herstellerunabhängiger Roboter. So kann der Kunde spontan auf Veränderungen im Tagesgeschäft reagieren. Die skalierbare Automatisierungslösung steigert nicht nur die Produktivität um ein Vielfaches, sondern überzeugt auch dank umfangreicher Sicherheitssysteme mit höchster Prozesssicherheit.

Unterschiedliche Transportfahrzeuge im Einsatz

Wildeboer produziert in Weener Komponenten für Brandschutz, Lüftungstechnik, Gebäudesystemtechnik und Schallschutz. Es besteht ein vielseitiges Sortiment, für das unterschiedliche Transportfahrzeuge benötigt werden. Ein autonomer Mobile Robot SOTO übernimmt den Transport von Kleinladungsträgern (KLT) in drei verschiedenen Größen, während sechs Fahrerlose Transportfahrzeuge vom Typ ERC 213a für den Transport von Großladungsträgern (GLT) wie Paletten zuständig sind. Mit mehr als 83 Paletten- und Gitterboxtransporten sowie 22 KLT-Transporten pro Stunde bringen die autonomen Fahrzeuge ordentlich Tempo in die Produktion.

Externer Flottenmanager sorgt für Flexibilität

Die Herausforderung, zwei unterschiedliche Fahrzeugtypen mit nur einem Leitsystem zu steuern, wurde durch den



Dank VDA 5050-Flottenmanager wird die gesamte Mobile-Robots-Flotte mit nur einer Software gesteuert.

Bilder: Jungheinrich

Einsatz des MHP FleetExecuter, einem externen VDA 5050-Flottenmanager, optimal gemeistert. Als Schnittstelle zwischen dem MHP FleetExecuter und der Peripherie fungiert das Jungheinrich Logistics Interface, welches die Mobile Robots und die Prozesse zu einem intelligenten System verbindet. Die offene VDA 5050-Lösung ermöglicht die problemlose Integration weiterer Fahrzeuge und Lieferanten, wodurch der Kunde maximale Flexibilität in der Gestaltung seiner Automatisierungslösung genießt.

Reibungsloser Einsatz im Mensch-Maschine-Betrieb dank umfangreicher Sicherheitssysteme.



Das Jungheinrich Logistics Interface fungiert als Schnittstelle zwischen MHP FleetExecuter und Peripherie.





Hohe Prozesssicherheit dank Leitsteuerung

Materialverfolgung in Echtzeit und umfangreiche Sicherheitssysteme gewährleisten die hohe Effizienz der Transportprozesse und den reibungslosen Einsatz im Mensch-Maschine-Umfeld. Auch die etwas komplexere Routenkalkulation für den Mobile Robot SOTO mit doppeltiefem Backpack wird über die Leitsteuerung abgewickelt, wodurch maximale Prozesssicherheit gewährleistet ist. „Insgesamt ist der Kunde mit diesem Logistiksystem deutlich effizienter unterwegs und kann effektiver auf veränderte Bedingungen im Tagesgeschäft eingehen“, so Lorenz Schuster, der die Integration des Mobile-Robot-Systems als Jungheinrich Projektleiter koordiniert hat.

Innovative Gesamtlösung mit nur einem Tool

Neben der Skalierbarkeit und Flexibilität bietet die Automatanlage den entscheidenden Vorteil, dass die Betreiber nur ein Tool benötigen und nicht das Know-how für eine Vielzahl von Softwaresystemen aufbringen müssen, um die täglichen Prozesse zu koordinieren. Denn Automatisierung muss nicht komplex sein. Im Fall von Wildeboer trägt sie zur Entlastung der Mitarbeitenden bei, wirkt dem steigenden Fachkräftemangel entgegen und verhilft dem Kunden dazu, sich bei maximaler Produktivität flexibel an wechselnde Anforderungen anzupassen.

KF 

DREI FRAGEN AN MARCEL STEPHAN, LEITUNG INTRALOGISTIK WILDEBOER GMBH

Warum haben Sie sich im Logistikzentrum in Weener für Mobile Robots von Jungheinrich entschieden?

Mit einer Einwohnerzahl von 15.000 Menschen ist es für uns in Weener leider enorm schwierig, Personal für unseren Logistikstandort zu finden. Um langfristig existieren zu können, müssen wir deshalb auf Automatisierungslösungen zurückgreifen. Zudem sind die Mobile Robots für uns eine perfekte Ergänzung im Tagesgeschäft, um Menschen von monotonen und ergonomisch anspruchsvollen Tätigkeiten zu befreien. Durch die Automatisierung redundanter Lageraufgaben werden unsere Mitarbeitenden entlastet, und sie können sich voll und ganz auf andere Aufgaben konzentrieren. So können wir unsere Ressourcen besser einsetzen und sind insgesamt produktiver.

Worin sehen Sie die entscheidenden Vorteile der VDA 5050-Automatisierungslösung für den täglichen Produktionsbetrieb?

Mit der neuen Automatanlage konnten wir unsere Logistikprozesse grundlegend optimieren. Dadurch, dass die Mobile Robots quasi 24/7 verfügbar sind, verzeichnen wir große Produktivitätsgewinne. Außerdem profitieren wir von einer signifikanten Reduzierung der Fehlerquote. Der große Vorteil des VDA 5050-Flottenmanagers liegt für uns natürlich auch darin, dass wir nur eine Software benötigen, um unsere unterschiedlichen Mobile Robots im Lager zu steuern. Die herstellerunabhängige Schnittstellenlösung gestattet es uns außerdem, die Flotte bei Bedarf beliebig zu erweitern, um Produktionsspitzen erfolgreich abzufangen.

Waren Sie zufrieden mit dem Projektverlauf und würden Sie Jungheinrich weiterempfehlen?

Definitiv ja. Ich will jetzt nicht zu sehr schwärmen, aber das ganze Projekt verlief tatsächlich sehr harmonisch. Dafür, dass es sich nicht um ein Projekt von der Stange handelt, sondern eher um ein Entwicklungsprojekt und eine echte Innovation, konnten wir die Aufgabe, eine Automatisierungslösung mit unterschiedlichen Mobile Robots unter einem Dach zu implementieren, beeindruckend flüssig durcharbeiten. Am Ende ist genau das entstanden, was wir uns gewünscht haben: ein funktionierendes VDA 5050-System, in dem die Fahrzeuge im Echtbetrieb fahren und uns bei der Abwicklung unserer täglichen Transportaufgaben unterstützen.



”

Dank VDA 5050-Flottenmanager steuern wir unsere gesamte Mobile-Robots-Flotte mit nur einer Software.“

MARCEL STEPHAN

Retrofit als Schlüssel zur Wertschöpfung

Im Interview erklärt Jürgen Schrödel, Geschäftsführer von Copa-Data Deutschland, wie Retrofit als kostengünstige und zeiteffiziente Lösung gegenüber Neukäufen an Bedeutung gewinnt. Schrödel zeigt auf, wie Unternehmen durch die Aktualisierung bestehender Anlagen ihre Wertschöpfung maximieren können, insbesondere in wirtschaftlich schwierigen Zeiten. Zudem diskutiert er die Bedeutung von Vernetzung, Digitalisierung und IoT für die Effizienzsteigerung.

Digital Manufacturing (DM): Welche Vorteile bietet ein Retrofit gegenüber dem Neukauf?

JÜRGEN SCHRÖDEL: Retrofit ist oft deutlich günstiger als eine vollständige Neuanschaffung. Zudem nimmt die Umsetzung meist weniger Zeit in Anspruch. Demnach kann ein Retrofit häufig im laufenden Betrieb mit kurzen Stillständen durchgeführt werden. Gerade in Zeiten der wirtschaftlichen Rezession sind Unternehmen zurückhaltend mit großen Investitionen. Unternehmen sind mehr denn je gefordert, Strategien zu entwickeln, um mit ihren bestehenden Anlagen eine maximale Wertschöpfung zu erreichen. Allein die Produktion darf nicht mehr ausschlaggebend für den Erfolg sein. Daher ist es essenziell, bestehende Anlagen

so effizient und wirtschaftlich wie möglich zu gestalten.

In diesem Zusammenhang spielen zwei zentrale Konzepte eine entscheidende Rolle: Vernetzung und interdisziplinäre Zusammenarbeit. Wertschöpfung entsteht im Zuge der Digitalisierung nicht nur durch zusätzliche Produkte oder Dienste, sondern auch ganz wesentlich durch deren Vernetzung und Modularisierung. Zur Steigerung der ökonomischen Effektivität und Effizienz ist es wichtig, alle Möglichkeiten der nachträglichen oder ergänzenden Digitalisierung von Bestandsanlagen zu nutzen. Es geht also bei der Brownfield-Digitalisierung nicht unbedingt nur darum, alte durch neue Maschinen zu ersetzen, sondern die vorhandenen Wertschöpfungspotenziale der Vernetzung auch im Brownfield-Bereich zu erschließen.

DM: Was sind Ziele eines Retrofits, welche Strategien gibt es?

JÜRGEN SCHRÖDEL: Mit einer Retrofit-Strategie verfolgen Unternehmen in erster Linie das Ziel, ihre bestehenden Anlagen und Maschinen an moderne Anforderungen anzupassen und damit die Lebensdauer der Anlagen zu verlängern. Im Zuge von Retrofit-Strategien können neue Technologien wie Digitalisierung und Automatisierung integriert werden. Zudem kann eine Anpassung an gesetzliche Vorgaben oder Sicherheitsanforderungen erfolgen.

Bei den Strategien lässt sich vor allem zwischen einer iterativen kontinuierlichen Modernisierung und einer vollumfänglicheren Modernisierung in größeren Ab-

ständen unterscheiden. Beide haben Vor- und Nachteile, weshalb es sich lohnt, bei der Entscheidung für eine der Strategien auf die individuellen Anforderungen der Unternehmen zu blicken.

“

Konnektivität und Vernetzung sind entscheidend. Sensorik und KI-basierte Auswertungen erfordern vernetzte Maschinen und Schnittstellen.“

DM: Welche Budget- und Ressourcenfragen sind zu klären?

JÜRGEN SCHRÖDEL: Eine detaillierte Kosten-Nutzen-Rechnung bildet die Entscheidungsbasis für einen Retrofit oder die Anschaffung einer neuen Anlage. Wichtig ist, bei den Anschaffungskosten einer neuen Anlage auch die laufenden Betriebskosten zu bedenken. Denn auch neue Anlagen kommen nicht allzu lange ohne Retrofit aus und müssen an neue Anforderungen angepasst werden.

Ebenso gilt es, einen Blick auf die Einsparpotenziale nach einem Retrofit oder der Anschaffung einer neuen Anlage zu werfen: Wie viel lässt sich durch geringere Wartungskosten oder einen niedrigeren Energieverbrauch einsparen? Unabhängig davon, ob sich ein Unternehmen für einen Retrofit oder eine neue Anlage entscheidet, muss qualifiziertes Bedien- und Wartungspersonal sichergestellt werden. Ein strukturierter Retrofit-Finanz- und Ressourcenplan hilft, Risiken frühzeitig zu erkennen, Syn-



JÜRGEN SCHRÖDEL
ist Geschäftsführer von
Copa-Data Deutschland.



Moderne Produktionsanlagen stehen im Fokus des Interviews, das die Vorteile von Retrofit-Strategien beleuchtet. Diese Ansätze ermöglichen es Unternehmen, bestehende Systeme zu optimieren und neue Technologien zu integrieren, um Wertschöpfungspotenziale effizient auszuschöpfen. Bild: © ETAJOE/stock.adobe.com

DM: Welche Technologien werden am häufigsten beim Retrofit verwendet?

JÜRGEN SCHRÖDEL: Retrofit-Strategien finden in vielen verschiedenen Anwendungsfeldern statt. Von aktuellen Betriebssystemen über Datenbanken, Sicherheitsstandards oder Authentifizierungs- oder Verschlüsselungsthemen knüpft Retrofit bei ganz unterschiedlichen Technologien an.

Derzeit beobachten wir bei vielen Unternehmen den Trend, dass sie IT-nahe Lösungen bevorzugen. Das fasst man unter dem Schlagwort Software-defined Automation zusammen. Der Hintergrund liegt darin, dass die IT viele positive Dinge mit sich bringt und beispielsweise in Bereichen wie Security oder auch Standards deutlich weiter ist als die OT. Ein technologischer Ansatz kann beispielsweise sein, die Datenverarbeitung von der Maschine in Richtung Rechenzentren zu shiften. So lassen sich IT-nahe Themen dann auch an der Maschine umsetzen.



An erster Stelle steht natürlich die Kosten- und Ressourcenersparnis eines Retrofits im Gegensatz zu einer Neuanschaffung.“

ergien zu nutzen und die Modernisierung effizient umzusetzen.

DM: Welche Risiken bestehen und wie werden sie gemanagt?

JÜRGEN SCHRÖDEL: Risiken im Retrofit bestehen vor allem darin, die Aufwärtskompatibilität zu gewährleisten sowie Schnittstellen zu Drittsystemen stabil zu halten. Um Probleme in diesem Bereich zu vermeiden, empfiehlt es sich, mit Standards zu arbeiten. Denn überall dort, wo individuelle Programmierungen vorgenommen wurden, muss auch beim Retrofit gezielt Hand angelegt werden. Je komplexer die Anlagen und genutzten Technologien, desto aufwändiger und unübersichtlicher werden diese Anpassungen. Die Folge: Längere Stillstände, bis alle Funktionen wiederhergestellt sind.

DM: Welche gesetzlichen oder sicherheitstechnischen Vorgaben müssen beachtet werden?

JÜRGEN SCHRÖDEL: Einige Branchen unterliegen in der Produktion der Vorgabe bestimmter Validierungen. Bei Retrofit-Strategien muss geprüft werden, in welchen Bereichen Updates vorgenommen werden. Werden in genehmigungsrelevanten Prozessen Änderungen vorgenommen, ist eine Revalidierung erforderlich, die es zu beachten gilt.

Retrofit-Strategien bieten Unternehmen die Chance, bestehende Anlagen zu modernisieren und die Wertschöpfung zu steigern. Herausforderungen der Digitalisierung werden so effektiv gemeistert.

Bild: © iStock/copadata

DM: Wie kann Retrofit die Energieeffizienz von Maschinen verbessern?

JÜRGEN SCHRÖDEL: Ein wesentlicher Hebel zur Emissionssenkung liegt in der Optimierung des Energieverbrauchs. Dafür ist eine lückenlose Datenerfassung unerlässlich. Erst wenn sämtliche Energieströme und Verbräuche in Echtzeit verfügbar sind, lassen sie sich gezielt analysieren, effizient steuern und flexibel anpassen. Kurz gesagt: Digitalisierung und Automatisierung sind die Schlüssel zur Dekarbonisierung und diese lassen sich im Zuge eines Retrofits umsetzen.

DM: Wie kann der laufende Betrieb während des Retrofits sichergestellt werden?

JÜRGEN SCHRÖDEL: Um Ausfallzeiten auf ein Minimum zu reduzieren, bedarf es einer guten Vorbereitung. Beispielsweise kann man neue migrierte Varianten im Parallelbetrieb laufen lassen. Das funktioniert entweder in einer eigenen Testumgebung oder auch parallel zum laufenden Betrieb rein lesend und nicht eingreifend. Wenn diese Tests gut verlaufen und keine Probleme verursachen, kann man guten Gewissens in die produktive Umgebung umziehen. Ob man einen Retrofit komplett im laufenden Betrieb durchführen kann, hängt davon ab, wie viele Updates und in welchen Bereichen diese stattfinden. Auch der Einsatz von Standards hilft dabei, dass Migrationen weitgehend reibungslos verlaufen, die Aufwärtskompatibilität bestehen und alle Schnittstellen zu Drittsystemen stabil bleiben.

DM: Herr Schrödel, vielen Dank für das Gespräch.

Das Interview führte Tino Böhler.



Den Dekarbonisierungsplan effektiv umsetzen

Treibhausgasneutralität folgt einem klaren Hierarchieansatz: Reduktion vor Kompensierung. Dafür ist ein ambitionierter Dekarbonisierungsplan mit transparenten Zielen und belastbarer Dokumentation notwendig. TÜV Süd zeigt, wie Unternehmen beim Erfüllen der Vorgaben die Vorteile der digitalen Fertigung nutzen können. Entscheidend ist dabei auch die enge Zusammenarbeit mit allen Akteuren der Lieferkette. **VON DR.-ING. GABRIELA ESPINOSA**



Gemäß der neuen Norm ISO 14068-1 dürfen Treibhausgas-Emissionen (THG-Emissionen) beispielsweise aus eigenen Prozessen, eingekaufter Energie und den Lieferketten nur dann durch zertifizierte Carbon Credits ausgeglichen werden, wenn zuvor ein Dekarbonisierungsplan erstellt wurde. Dieser muss sowohl kurz- als auch langfristige Reduktionsziele enthalten. Carbon Credits sind ausschließlich als Ergänzung für unverminderte bzw. unvermeidbare THG-Emissionen vorgesehen, nicht als Ersatz für fehlende Reduktionsmaßnahmen.

THG-Neutralität fest in der Unternehmensstrategie verankern

Ein zentrales Dokument der neuen ISO 14068-1-Norm ist der Dekarbonisierungsplan (Carbon Neutrality Management Plan, CNMP). Er dient unter anderem der Dokumentation von Maßnahmen, Verantwortlichkeiten und Zeitplänen des Unterneh-

mens, um die Klimaschutzziele des Pariser Abkommens zu erfüllen.

Unternehmen legen im CNMP mittel- und langfristige THG-Reduktionsziele fest. Zudem muss ein Zieljahr definiert und begründet werden, bis zu dem die betrieblichen sowie lieferkettenbezogenen THG-Emissionen auf ein technisch unvermeidbares Minimum reduziert werden.

Die im CNMP enthaltenen Maßnahmen stehen in enger Wechselwirkung mit Produktionsplanung, Investitionsentscheidungen, Instandhaltungsstrategien sowie Lieferantenauswahl. Daher ist es entscheidend, auf Managementebene robuste Strukturen zu etablieren und das Ziel der THG-Neutralität als festen Bestandteil der Unternehmensstrategie zu verankern – in enger Zusammenarbeit mit den Akteuren der gesamten Lieferkette.

Vorteile des Digital Manufacturing nutzen

THG-Emissionen sind erstmals vollständig zu erfassen und zu quantifizieren, – einschließlich aller vorgelagerten THG-Emissionen – um eine belastbare Baseline zu schaffen. Ein großer Vorteil der digitalen Fertigung liegt in der enormen Menge und Detailtiefe der erzeugten Daten. Digitale Technologien und das Industrial Internet of Things (IIoT) ermöglichen eine präzise Erfassung sowohl der direkten THG-Emissionen als auch der Energie- und Materialbedarfe. Das schafft die Basis für eine detaillierte Berichterstattung bis hin zu einzelnen Fertigungsschritten oder Arbeitsbereichen und bildet die Grundlage für die Identifikation von Hot Spots und Reduktionspotenzialen.

So lassen sich bereits in der Designphase neuer oder optimierter Produkte die Auswirkungen von Änderungen an Prozessen und Produktkomponenten frühzeitig prog-

nostizieren. Dies liefert wertvolle Informationen für den CNMP, noch bevor konkrete Maßnahmen umgesetzt werden.

Die Einführung eines Echtzeit-CO₂-Fußabdrucks wird in vielen unterschiedlichen Branchen zunehmend nachgefragt. Transparenz in der Nachhaltigkeit entwickelt sich dabei zu einem entscheidenden Wettbewerbsvorteil. Darüber hinaus sind die digitale Datenerfassung und Berichterstattung von zentraler Bedeutung für die transparente und belastbare Etablierung sowie Aufrechterhaltung sogenannter „Chain of Custody“-Modelle.

Effizienzsteigerungen als Schlüssel zur Prozessoptimierung

Um die eigenen Prozesse zu verändern sind Effizienzsteigerungen beim Energie- und Materialeinsatz der nächste Schritt. Digitale Energiemanagementsysteme und Predictive Maintenance spielen eine Schlüsselrolle, um diese Maßnahmen effizient umzusetzen und Produktionsstillstände zu vermeiden.

UNTERNEHMEN SOLLTEN LIEFERANTEN FRÜHZEITIG EINBEZIEHEN UND DEREN DEKARBONISIERUNGSSTRATEGIEN, DATENQUALITÄT UND NACHWEISFÜHRUNG SORGFÄLTIG PRÜFEN.

Darüber hinaus spielen die Umstellung auf erneuerbare Energien, die Elektrifizierung der Dampferzeugung sowie die Nutzung von Abwärme eine zentrale Rolle. In der digitalen Fertigung kommen zusätzlich Technologien wie Prozesssimulation, digitale Zwillinge und KI-gestützte Produktionsplanung zum Einsatz, um Energie-



TÜV Süd unterstützt Fertigungsunternehmen bei der Umstellung auf klimafreundliche Systeme, übernimmt das Projektmanagement und begleitet die Anpassung der Infrastruktur.

Bild: © Shutterstock



Um wirklich treibhausgasneutral zu werden, muss die Fertigungsindustrie ihre gesamte Wertschöpfungskette betrachten und langfristig planen. Prüforganisationen unterstützen dabei.

Bild: © Shutterstock

verbrauch und THG-Emissionen weiter zu senken. Die Herausforderung für das Management besteht darin, diese Maßnahmen effektiv und kosteneffizient in die Prozesslandschaft einzubetten, um einen strategischen Wettbewerbsvorteil zu erlangen.

THG-Emissionen in der gesamten Wertschöpfungskette

Unter THG-Emissionen sind nicht nur die direkten THG-Emissionen aus eigenen Produktions- und Fertigungsprozessen (Scope 1) zu verstehen. Auch THG-Emissionen aus eingekaufter Energie (Scope 2) fließen in die Bilanz ein. Darüber hinaus gehören die sogenannten indirekten THG-Emissionen (Scope 3) dazu, die aus vor- und nachgelagerten Prozessen entlang der gesamten Wertschöpfungskette entstehen – beispielsweise bei der Rohstoffgewinnung, beim Transport oder in der Abfallentsorgung.

Produkte aus der digitalen Fertigung zeichnen sich häufig durch eine hohe Fertigungstiefe und komplexe Produktionsprozesse aus. Dies geht in der Regel mit äußerst umfangreichen und globalen Lieferketten einher. Je geringer der eigene Anteil an THG-Emissionen ist (etwa bei Konsumgütern), desto weniger Kontrolle hat ein

Unternehmen über die möglichen Reduktionsmaßnahmen.

Unternehmen sollten Lieferanten frühzeitig einbeziehen und deren Dekarbonisierungsstrategien, Datenqualität und Nachweisführung sorgfältig prüfen. Die Nachvollziehbarkeit der Methodik ist entscheidend, um belastbare Daten sicherzustellen: Wie wurden die Werte ermittelt? Liegen belastbare Studien und dokumentierte Nachweise vor? Wie hoch ist die Datenqualität und wie groß die Unsicherheit?

Bei der Auswahl neuer Geschäftspartner ist es daher ratsam, Nachhaltigkeitskriterien von Anfang an einzubeziehen. Weiterhin können gemeinsame Projekte zu alternativen Rohstoffen, effizienteren Verpackungskonzepten, optimiertem Transport oder Abfallvermeidung helfen, die THG-Emissionen entlang der gesamten Wertschöpfungskette transparenter abzubilden.



Autorin Gabriela Espinosa rät bei der Auswahl neuer Geschäftspartner, Nachhaltigkeitskriterien von Anfang an einzubeziehen. Bild: TÜV Süd

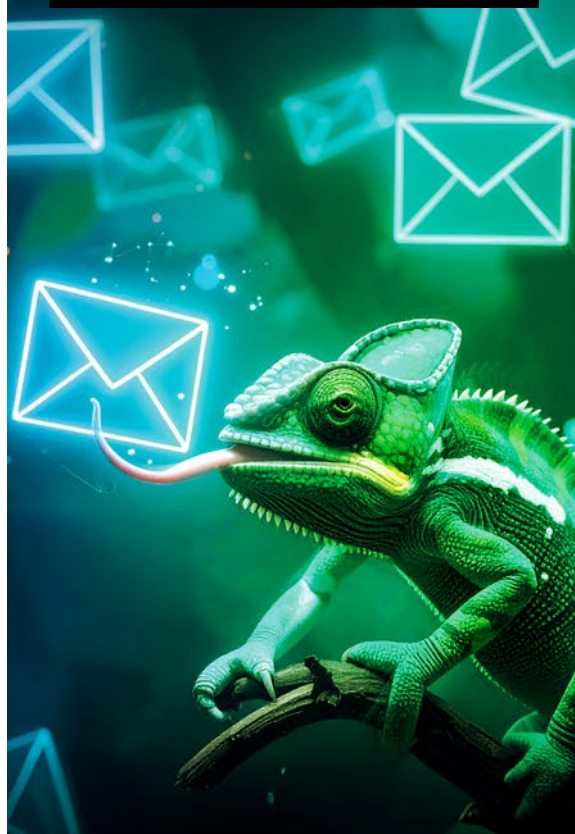
Verifizierung für THG-Neutralität

Unabhängige, akkreditierte Verifizierungsstellen wie die von TÜV Süd unterstützen mit ihrem Know-how bei der Verifizierung von Carbon Footprints, THG-Neutralität und Klimaschutzprojekten. Darüber hinaus sind Lieferantenaudits ein wirksames Instrument, um Transparenz und Zusammenarbeit entlang der Wertschöpfungskette zu fördern. **TB** 

DR.-ING. GABRIELA ESPINOSA ist Sustainability Services Product Managerin & Auditorin bei der TÜV Süd Energietechnik GmbH Baden-Württemberg.

**AUS DEM
BRANCHENDICKICHT
GESCHNAPPT!**

**DER
NEWSLETTER,
DER ZU
IHNEN PASST.**



**Wissen, das kleben bleibt – jetzt den
NEWSLETTER kostenfrei sichern.**



www.digital-manufacturing-magazin.de/newsletter

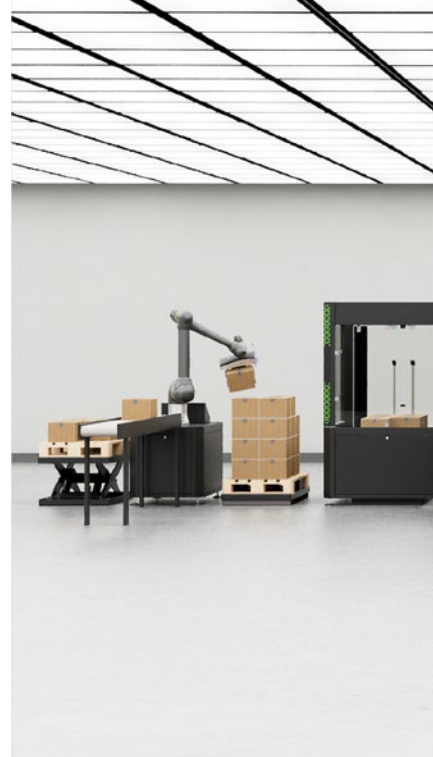
DIGITAL MANUFACTURING

eine Marke vom

**WIN
VERLAG**

Robotik im Mittelstand: Stillstand oder Fortschritt?

Deutschland gehört zu den führenden Industriestandorten, fällt jedoch beim Robotikeinsatz zurück. Laut dem World Robotics Report 2024 liegt Deutschland mit 415 Industrierobotern pro 10.000 Mitarbeitenden nur auf Platz fünf der Roboterdichte. Länder wie Südkorea (1.012) und Singapur (730) führen, während China mit 392 Robotern und exponentiellem Wachstum die Dynamik weiter verändert. **VON MLADEN MILICEVIC**



Besonders brisant: China installierte allein im Jahr 2024 mehr als 52 Prozent aller weltweit neu ausgelieferten Industrieroboter – ein Indiz für massives Skalieren im Produktionsalltag, nicht nur für technologische Machtdemonstration. Während asiatische Märkte datengetrieben lernen, optimieren und skalieren, ist die Realität im deutschen Mittelstand geprägt von zögerlicher Implementierung, fragmentierter Infrastruktur und einer Datenlandschaft, die kaum verwertbare Erkenntnisse liefert.

Die Technik ist da – aber sie bleibt in den Laboren

Deutschland kann Robotik. Forschungseinrichtungen wie das Fraunhofer IPA, das DFKI oder Universitäten in Karlsruhe, München oder Aachen entwickeln weltweit anerkannte Innovationen in KI, Robotik und Automatisierung. Was fehlt, ist die Brücke zwischen dieser Innovationskraft und der realen industriellen Praxis – vor allem im mittelständischen Maschinenbau, in kleinen Serienfertigungen und im Handwerk.

Die Gründe sind bekannt: Hohe Integrationskosten, inkompatible Altanlagen, fehlende Konnektivität und mangelndes Vertrauen in neue Technologien. Doch ein zentraler Engpass wird oft unterschätzt: fehlende Betriebsdaten.

In vielen mittelständischen Unternehmen gibt es kaum strukturierte Daten zu Produktionsprozessen, dem Zustand von Anlagen oder Qualitätsabweichungen – geschweige denn Sensordaten, die moderne Roboter für adaptive Entscheidungen benötigen.

DEUTSCHLAND ZÄHLT ZU DEN WELTWEIT FÜHRENDEN INDUSTRIESTANDORTEN – DOCH BEIM EINSATZ VON ROBOTIK GERÄT DIE NATION ZUNEHMEND INS HINTERTREFFEN.

Ohne Daten keine Automatisierung

Die Vorstellung von „autonomen Industrierobotern“, die selbständig Aufgaben erkennen, anpassen und optimieren, basiert auf einer simplen Voraussetzung: Daten. Und zwar nicht nur historische, sondern möglichst aktuelle, prozessnahe und kontinuierlich wachsende Datenströme – etwa aus Kameras, Kraft-Momenten-Sensoren oder IoT-Systemen. Ohne diese Basis sind selbst die besten KI-Modelle nutzlos. Und genau hier liegt das Problem: Während in China Produktionslinien bewusst so gestaltet werden, dass jede Maschine,

jeder Handgriff und jede Abweichung digital erfasst wird, scheitern deutsche Robotikprojekte oft schon daran, dass keine oder unzureichende Daten zur Verfügung stehen – oder sie aus rechtlichen Gründen nicht genutzt werden dürfen.

Dabei gilt der deutsche Mittelstand als Rückgrat der Wirtschaft – doch bei der digitalen Transformation wird dieses Rückgrat zunehmend brüchig. Denn Automatisierung funktioniert heute nicht mehr über dedizierte Sondermaschinen, sondern über skalierbare, flexible Robotersysteme, die sich schnell auf neue Produkte und Anforderungen einstellen können. Dafür braucht es nicht nur moderne Robotertechnik, sondern vor allem: Lernfähigkeit.

Doch Lernen kann ein System nur, wenn es auch Erfahrungen sammelt – und die entstehen im laufenden Betrieb. Genau hier fehlt im Mittelstand oft der Mut zum ersten Schritt. Zu groß scheint das Risiko, ein funktionierendes System durch einen „Testballon“ zu stören. Zu unklar sind Nutzen, ROI und Skalierbarkeit. Das Ergebnis: Innovation bleibt im Labor oder in der Großindustrie – der Mittelstand automatisiert weiter analog.

Der erste Schritt: Roboterlösungen, die Daten liefern

Bei Unchained Robotics verfolgen wir einen anderen Ansatz: Statt hochkomplexe Systeme in theoretischer Perfektion zu entwickeln, setzen wir auf pragmatische Roboterlösungen, die direkt im Produktionsalltag eingesetzt werden können – zum Beispiel für Maschinenbestückung, Palettierung oder einfache Pick-and-Place-Aufgaben.



Für Autor Mladen Milicevic ist die Realität im deutschen Mittelstand geprägt von zögerlicher Implementierung, fragmentierter Infrastruktur und einer Datenlandschaft, die kaum verwertbare Erkenntnisse liefert.



Die automatisierten Roboterlösungen MalocherBots von Unchained Robotics wurden für Aufgaben in der Produktionsumgebung entwickelt.

Bilder: © Unchained Robotics

Das Ziel ist nicht nur Prozessautomatisierung, sondern vor allem Datengenerierung im Live-Betrieb. Unsere Systeme sammeln systematisch Bild- und Sensordaten – rechtssicher, DSGVO-konform und für KI-Anwendungen strukturiert verwertbar. Dabei arbeiten wir mit Partnern aus der Industrie, der Forschung und aus regulatorischen Institutionen, um einen sicheren Datenraum für Robotikanwendungen zu schaffen.

LERNEN KANN EIN SYSTEM NUR, WENN ES AUCH ERFAHRUNGEN SAMMELT - UND DIE ENTSTEHEN IM LAUFENDEN BETRIEB. GENAU HIER FEHLT IM MITTELSTAND OFT DER MUT ZUM ERSTEN SCHRITT.

Unser langfristiges Ziel ist der Aufbau einer europaweiten Dateninfrastruktur für industrielle Robotik. Nur wenn Daten aus unterschiedlichen Branchen, Anwendungsfällen und Umgebungen zusammengeführt und gemeinsam genutzt werden können, entsteht ein echter Lernraum für die nächste Generation autonomer Roboter.

Ein solches System ist mehr als eine technische Plattform – es ist ein Infrastrukturprojekt, vergleichbar mit Stromnetzen oder Verkehrssystemen. Und es braucht

klare Regeln: Datensouveränität, Interoperabilität und Transparenz müssen von Anfang an mitgedacht werden. Europa hat hier – mit der DSGVO, mit Gaia-X und mit Initiativen wie Catena-X – bereits wichtige Grundlagen geschaffen. Jetzt gilt es, diese in der Praxis zu leben.

Was jetzt passieren muss

Die Frage ist nicht, ob Robotik im Mittelstand ankommt – sondern wie schnell. Und ob die Wertschöpfung dann in Europa bleibt oder in Daten-Hochburgen wie Ostasien entsteht. Wir müssen jetzt:

- Daten aktiv erfassen: Nicht als Nebenprodukt, sondern als Ziel jeder Robotikanwendung.
- Mutig testen: Kleine, risikoarme Pilotprojekte können große Erkenntnisse liefern.
- Offen zusammenarbeiten: Forschungsinstitute, Industrie und Startups müssen auf Augenhöhe kooperieren.
- Den regulatorischen Rahmen nutzen: DSGVO & Co. sind kein Hemmnis, sondern ein Qualitätsstandard.

Es ist paradox: Noch nie wurden in Deutschland so viele Industrieroboter verkauft wie heute – und doch stehen wir an einem Wendepunkt. Wenn wir jetzt nicht handeln, wird sich die Robotik von einem Innovationsmotor zu einem Standortnachteil entwickeln. Aber wir haben alle Voraussetzungen: die Technik, die Menschen, das Know-how. Jetzt muss der erste Schritt getan werden.

TB 4

MLADEN MILICEVIC

ist CEO von Unchained Robotics.

DAS PORTAL IN DIE WELT DER FERTIGUNG

VON INSIGHT
ZU IMPACT.



Jetzt Magazin abonnieren
und Projekte mit relevantem
Wissen voranbringen:



www.digital-manufacturing-magazin.de/abonnement

DIGITAL MANUFACTURING

eine Marke vom

**WIN
VERLAG**

Innovationen für die automatisierte Fertigung

Zu Jahresbeginn und zum nunmehr 31. Mal lud der Maschinenbauer DMG Mori zur traditionellen Hausausstellung am Standort Pfronten im Allgäu. Im Mittelpunkt standen über 40 Maschinen, mehr als 20 Automationslösungen, drei Weltpremieren und ein neues Ausbildungszentrum. **VON KARIN FAULSTROH**

Vom 26. Januar bis zum 6. Februar 2026 öffnete DMG Mori in Pfronten seine Türen zur traditionellen Hausausstellung. Fachbesucher aus aller Welt erhielten auf über 4.500 Quadratmetern einen praxisnahen Einblick in das umfassende Innovationsportfolio des Werkzeugmaschinenherstellers. Der Fokus lag auf drei zentralen Themen: 5-Achs-Kompetenz, frei skalierbare Automation und durchgängig integrierte Fertigungsabläufe. Rund 6.500 Fachbesucher waren ins malerische Ostallgäu gereist und nutzten die Gelegenheit, die neuen Technologien hautnah zu erleben. Über 40 Maschinen und mehr als 20 Automationslösungen wurden präsentiert, darunter drei Weltpremieren und eine Innovation im Bereich der Automationen.

Weltpremiere: DMU 65 H monoBLOCK 2. Generation

Das 5-achsige Horizontalbearbeitungszentrum DMU 65 H monoBLOCK 2. Generation mit beidseitig gelagerten Schwenkrundtisch ist ausgelegt für Bauteile mit bis zu $\varnothing 840 \times 770$ mm und 600 kg und erlaubt eine flexible Bearbeitung der Werkstücke bis hin zur 5-in-1-Prozessintegration von Fräsen, Drehen, Schleifen, Messen und Verzahnen. DMG Mori adressiert damit vor allem anspruchsvolle Branchen wie Die & Mold, Aviation & Space sowie Mobility. Aber auch kleine und mittelständische Unternehmen profitieren vom Zugang zu durchdachten Konzepten mit flexib-

ler und skalierbarer Automation, die bei Bedarf auch als nachrüstbare Optionen erhältlich sind.

Weltpremiere: CTX 450 4A

Im Bereich der Komplettbearbeitung wurde mit der CTX 450 4A ein neues Universaldrehzentrum mit insgesamt bis zu 36 Werkzeugpositionen auf zwei Werkzeugträgern für die 6-seitige Bearbeitung gezeigt. Zwei Spindeln und eine Vielzahl an Revolvern erlauben eine effiziente 6-Seiten-Komplettbearbeitung von Werkstücken mit bis zu $\varnothing 430 \times 700$ mm. Individuelle Automationslösungen sind möglich. So ist ab Werk eine Entladeeinrichtung integriert, die Werkstücke bis $\varnothing 100 \times 350$ mm und 4 kg entnimmt. Darüber hinaus lässt sich das Werkstückhandling mit Hilfe des Robo2Go Turning weiter ausbauen.

Weltpremiere: Lasertec 65 DED hybrid 2. Generation

Mit der Lasertec 65 DED hybrid der zweiten Generation demonstrierte DMG Mori wie sich additive und subtraktive Prozesse industriell und serienfähig vereinen lassen. Der 6-in-1-Prozess, ein deutlich vergrößerter Arbeitsraum sowie eine um 35 Prozent gesteigerte Aufbaurate erhöhen die Produktivität signifikant. Neue Laseroptionen, darunter ein blauer Laser für hochreflektierende Materialien wie Kupfer, eröffnen zusätzliche Anwendungen mit funktionalen Materialgradienten.

Innovation: Robo2Go 3. Generation

Die Automation von Bearbeitungszentren und Drehmaschinen steigert die Produktionsauslastung, insbesondere durch einfach installierbare und intuitiv bedienbare Werkstückhandlings. Mit dem Robo2Go der dritten Generation präsentierte DMG Mori auf der Hausausstellung eine weiterentwickelte, flexible Roboterlösung für kleine bis mittlere Losgrößen. Ein um bis zu 50 Prozent vergrößerter Werkstückspeicher, optimierte Aufstelllayouts und die einfache Handhabung erhöhen die Autonomie und machen das System zu einem wirkungsvollen Upgrade. Neu gestaltete Speicherlösungen – von der Standard-Europalette bis zum optionalen Palettenbahnhof – ermöglichen längere Phasen der automatisierten Fertigung. Ein neues 70-kg-Modul erweitert zudem das Einsatzspektrum auf schwerere Werkstücke. Für eine optimale Zugänglichkeit kann der Robo2Go rechts- oder linksseitig positioniert werden. Die Bedienung erfolgt intuitiv über die integrierte Robo2Go App mit vordefinierten Modulen und Drag-and-Drop-Funktion. Ergänzt wird das Konzept durch die neue Automation Control Station mit 19-Zoll-Touchscreen für eine komfortable Steuerung direkt am Schubladenspeicher.

Digitale Transformation (DX)

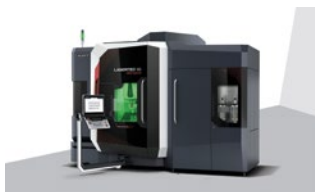
Alle ausgestellten Maschinen sind mit der neuesten Version der Fertigungsplattform Celos X ausgestattet, mit der sich Arbeitsvorbereitung, Shopfloor und Service nahtlos vernetzen lassen. Ergänzt wurde dies durch neue Technologiezyklen wie Adaptive Drilling Control, die komplexe Bearbeitungsprozesse erstmals aktiv regeln und damit Prozesssicherheit und Qualität deutlich erhöhen.

Neues Ausbildungszentrum eröffnet

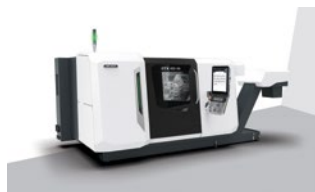
Abgerundet wurde die Hausmesse durch die Eröffnung des neuen, 4.500 m² großen Ausbildungszentrums, in das DMG Mori rund 20 Millionen Euro investiert hat. Auf drei Ebenen stehen hier für bis zu 150 Auszubildende moderne Lern- und Projekträume bereit. **KF** 



DMU 65 H monoBLOCK 2. Generation



Lasertec 65 DED hybrid 2. Generation



CTX 450 4A



Bilder: DMG Mori Robo2Go 3. Generation

MARKETPLACE



IGZ mbH
Logistikweg 1
D-95685 Falkenberg
Tel.: +49 (0) 9637 9292-0
info@igz.com
www.igz.com

IGZ – DIE SAP INGENIEURE, mit Sitz in Falkenberg (Bayern), realisieren Produktions- und Logistiklösungen mit SAP Standardsoftware.

Für die diskrete Fertigung sowie Prozessindustrie werden auf Basis von SAP Digital Manufacturing (SAP DM) und SAP Manufacturing Suite (SAP ME / MII) effiziente Lösungen für die Digitalisierung Ihrer Produktion angeboten. Zusätzliche Kernkompetenz ist die Integration der Lager- und Transportlogistikanforderungen mit SAP EWM / TM.

Für die Unabhängigkeit seiner Kunden setzt IGZ konsequent und ausschließlich auf SAP Standardlösungen sowie auf Neutralität zu Technik- / Anlagenanbietern. Schwerpunkt von IGZ ist die Integration manueller bis hoch automatisierter Produktionsprozesse.



Industrie Informatik GmbH
Tullastr. 19
D-77955 Ettenheim
Tel.: +49 7642 4971 - 0
Mail: info@industrieminformatik.com
Web: www.industrieminformatik.com

Industrie Informatik – Ihr starker Partner in Sachen Fertigungsoptimierung

Seit mehr als 30 Jahren unterstützt die Industrie Informatik GmbH produzierende Unternehmen bei der Fertigungsdigitalisierung und -optimierung! Mit den Softwareprodukten rund um die MES-Suite cronetwork, erhalten Unternehmen eine neue Form der Transparenz und schaffen damit die Basis für weitere Optimierungsmaßnahmen – und zwar unter Berücksichtigung der gesamten Wertschöpfungskette. Die Smart Factory von morgen wird damit schon heute Realität. Mit Standorten in Deutschland, Österreich und China realisiert man Digitalisierungsprojekte bei namhaften Kunden wie SPAX, Liebherr, Andritz, Voith, voestalpine, uvm.



MEGLA GmbH
Standort Dortmund:
Speicherstraße 8 · 44147 Dortmund
Standort Meschede:
Sophienweg 3 · 59872 Meschede
+49 291 9985-0
info@megla.de
www.megla.de

MEGLA mit Sitz in Dortmund und Meschede ist ein führender IT-Dienstleister für die Digitalisierung von Produktionsprozessen. Das Unternehmen verfolgt einen ganzheitlichen Ansatz und bietet umfassende Beratung im Bereich der Produktions-IT. Zu den Leistungen zählen die Integration von Historian-, MES- und Analysesystemen sowie die Equipment-Integration. Ergänzt wird das Angebot durch Projektmanagement, Data Science Methoden und den MEGLA Campus, der Schulungen für Fachkräfte bereitstellt.



MPDV Mikrolab GmbH
Römering 1, 74821 Mosbach
Fon: +49 6261 9209-101
E-Mail: info@mpdv.com
Website: www.mpdv.com

MPDV mit Hauptsitz in Mosbach ist der Marktführer für IT-Lösungen in der Fertigung. Mit mehr als 45 Jahren Projekterfahrung im Produktionsumfeld verfügt MPDV über umfangreiches Fachwissen und unterstützt Unternehmen jeder Größe auf ihrem Weg zur Smart Factory. Produkte von MPDV wie das Manufacturing Execution System (MES) HYDRA, das Advanced Planning and Scheduling System (APS) FEDRA oder die Integrationsplattform Manufacturing Integration Platform (MIP) ermöglichen es Fertigungsunternehmen, ihre Produktionsprozesse effizienter zu gestalten und dem Wettbewerb so einen Schritt voraus zu sein. In Echtzeit lassen sich mit den Systemen fertigungsnahe Daten entlang der gesamten Wertschöpfungskette erfassen und auswerten. Täglich nutzen weltweit mehr als 1.100.000 Menschen in über 1.750 Fertigungsunternehmen die innovativen Softwarelösungen von MPDV.



NTT DATA Deutschland SE
Hans-Döllgast-Straße 26
80807 München

Mail: info_DACH@nttdata.com
Web: https://de.nttdata.com

NTT DATA ist ein weltweit führender Anbieter von digitalen Business- und Technologie-Services mit einem jährlichen Umsatz von über 30 Milliarden US-Dollar. Zu den Services zählen Business- und Technologie-Beratung, Data Analytics und Künstliche Intelligenz, Branchenlösungen sowie Entwicklung, Implementierung und Management von Anwendungen, Infrastruktur und Konnektivität. Außerdem ist das Unternehmen einer der führenden Anbieter von digitaler Infrastruktur. NTT DATA ist Teil der NTT Group mit Sitz in Tokio.



PSI Software SE | Business Unit Discrete Manufacturing

Dirksenstraße 42-44
10178 Berlin
+49 800 377 4968
discrete-manufacturing@psi.de
www.psi.de/loesungen/produkte/erp

Der ganzheitliche ERP- und MES-Anbieter für den Mittelstand

Für den Automobil- und Fahrzeugbau, den Maschinen- und Anlagenbau sowie die Zulieferindustrie bietet die PSI Software SE | Business Unit Discrete Manufacturing unter dem Markennamen PSIpenta Lösungen zur umfassenden Optimierung der wertschöpfenden Prozesse auf Produktions- und Feinplanungsebene. Neben klassischen Mittelständlern werden Unternehmen und Konzerne angesprochen, die in eine bereits bestehende IT-Landschaft ein System für effizientere Produktions- und/oder Instandhaltungsprozesse integrieren wollen.



SOFTWARE
FÜR DIE FERTIGUNG

Sack EDV-Systeme GmbH
Kolpingstraße 11/8
74523 Schwäbisch Hall
+49(0)791 9567730 0
info@sackedv.com
www.sackedv.com

Als ein führender MES- und APS-Anbieter ist Sack EDV-Systeme Schlüsselpartner für die digitale Evolution in der Fabrik. Seit mehr als 25 Jahren entwickelt das Unternehmen richtungsweisende Software-Lösungen für die diskrete Fertigung. Die MES-Software proMEX[®] mit ihrem integrierten Fertigungsleitstand sowie einem PPS-Modul optimiert Prozesse, schafft Transparenz und ermöglicht eine intelligente Vernetzung von Produktionsdaten. Weitere Software-Module runden die Komplettlösung ab. Über 300 zufriedene Kunden in ganz Europa setzen auf die bewährte Software-Lösung für die realistische Planung, Ressourceneffizienz und flexible Produktion – ganz im Sinne der vernetzten und effizienten Fabrik.



ERP-Lösungen für die Fertigungsindustrie

In der kommenden Ausgabe widmen wir uns den modernen ERP-Lösungen für die Fertigungsindustrie. Erfahren Sie, wie integrierte Systeme Unternehmen dabei unterstützen, Produktionsprozesse zu optimieren, Kosten zu senken und die Effizienz zu steigern. Praxisberichte zeigen, welche Trends und Technologien die digitale Transformation vorantreiben und was Fertigungsspezialisten wissen müssen. Abgerundet wird der ERP-Schwerpunkt von einer großen Expertenurfrage.

Bild: © Benjamas/stock.adobe.com

Qualitätssicherung und -management

In einer Zeit, in der Wettbewerbsfähigkeit und Kundenzufriedenheit entscheidend sind, spielen umfassende QS- und QM-Strategien eine zentrale Rolle. Erfahren Sie, wie Unternehmen durch innovative Ansätze und digitale Tools ihre Produktionsprozesse optimieren und gleichzeitig höchste Qualitätsstandards sicherstellen können. Unsere Praxisberichte bieten wertvolle Einblicke in bewährte Methoden und aktuelle Trends, die Ihnen helfen, Ihre Qualitätsziele zu erreichen.

Bild: © Gorodenkoff/stock.adobe.com



Smarte Werkerassistenzsysteme

Die Montage gilt als neuralgischer Punkt innerhalb der Wertschöpfungskette. Je nach Produkt können hier zwischen 60 und 70 Prozent der gesamten Produktionszeit anfallen. Neben der Arbeitsorganisation sind es die Arbeitsplatzgestaltung und die nahtlose Integration in den Ablauf, die hier die Produktivität des Gesamtprozesses maßgeblich bestimmen. Kognitive Assistenzsysteme, die Kamerabilder, Algorithmen der industriellen Bildverarbeitung, Sensorik und künstliche Intelligenz nutzen, sorgen für Entlastung. Mit einer Null-Fehler-Strategie den Ausschuss so minimal wie möglich zu halten, gilt als wichtiger Faktor der Produktivität.

Bild: RK Rose+Krieger



Mit Sonderheft
**KI IN DER
FERTIGUNGS-
INDUSTRIE**

WEITERE THEMEN IN DER KOMMENDEN AUSGABE:

- ❖ industrielle additive Fertigung
- ❖ MES-Lösungen
- ❖ digitaler Zwilling in der Produktion
- ❖ digitale Fertigungsplattformen
- ❖ IT/OT-Sicherheit

Aus aktuellem Anlass sind Änderungen möglich.

IMPRESSUM

Herausgeber und Geschäftsführer:

Matthias Bauer, Dennis Hirthammer

DIGITAL MANUFACTURING im Internet:

<http://www.digital-manufacturing-magazin.de>

So erreichen Sie die Redaktion:

Chefredaktion: Rainer Trummer (v.i.S.d.P.), (089-3866617-10, rainer.trummer@win-verlag.de)
Redaktion: Karin Faulstich (karin.faulstich@win-verlag.de), Tino M. Böhrer (tino.boehrer@win-verlag.de), Stefan Girschner (stefan.girschner@win-verlag.de), Kirsten Seegmüller (externe Mitarbeiterin, kirsten.seegmueller@extern.win-verlag.de)

Mitarbeiter dieser Ausgabe: Christopher Bouveret, Daniel Brandt, Dr.-Ing. Gabriela Espinosa, Tobias Gelb, Dr. Stefan Gerber, Jens Häckel, Holger Häring, Elke Karnarski, Sebastian Keilhacker, Jens Klärner, Nils Kleiber, Ulf König, Phillip Korzinetzki, Philipp Kusch, Jürgen Low, Sören Michl, Mladen Milicevic, Margot Johanna Pompe, Dr. Christoph Reiners, Maximilian Schmidt, Gerlinde Stark

So erreichen Sie die Anzeigenabteilung:

Anzeigengesamtleitung: Martina Summer (089-3866617-31, martina.summer@win-verlag.de), Anzeigen verantwortlich

Mediaberatung: Michael Nerke (Anzeigenverkaufsleiter, Tel.: 089-3866617-20, michael.nerke@win-verlag.de), Andrea Lippmann (Tel.: 089-3866617-22, andrea.lippmann@win-verlag.de), Maximilian Schröck (Tel.: 089-3866617-34, maximilian.schroeck@win-verlag.de)

Anzeigendisposition:

Auftragsmanagement@win-verlag.de
 Chris Kerler (089/3866617-32, chris.kerler@win-verlag.de)

Abonnentenservice und Vertrieb:

Tel.: +49 89 3866617 46
www.digital-manufacturing-magazin.de/hilfe
 oder eMail an abovetrieb@win-verlag.de
 mit Betreff: „DIGITAL MANUFACTURING“
 Gerne mit Angabe Ihrer Kundennummer vom Adressetikett

Artdirection und Titelgestaltung:

Saskia Kölliker Grafik, München
Bildnachweis/Fotos: falls nicht gekennzeichnet: Werkfotos, AdobeStock, shutterstock.com, fotolia.de
Titelbild: © IM Imagery/stock.adobe.com

Druck: Vogel Druck und Medienservice GmbH
 Leibnizstraße 5, 97204 Höchberg

Produktion und Herstellung:

Jens Einloft (089/3866617-36, jens.einloft@win-verlag.de)

Anschrift Anzeigen, Vertrieb und alle Verantwortlichen:

WIN VERLAG
 WIN-Verlag GmbH & Co. KG
 Chiemgaustr. 148
 81549 München, Tel.: 089-3866617-0

Verlagsleitung:

Martina Summer (089/3866617-31, martina.summer@win-verlag.de)

Objektleitung:

Rainer Trummer (089/3866617-10, rainer.trummer@win-verlag.de)

Zentrale Anlaufstelle für Fragen zur Produktsicherheit:

Martina Summer (martina.summer@win-verlag.de, 089/3866617-31)

Bezugspreise:

Einzelverkaufspreis: 14,40 Euro in D, A, CH und 16,60 Euro in den weiteren EU-Ländern inkl. Porto und MwSt. Jahresabonnement (8 Ausgaben): 115,20 Euro in D, A, CH und 132,80 Euro in den weiteren EU-Ländern inkl. Porto und MwSt. Vorzugspreis für Studenten, Schüler, Auszubildende und Wehrdienstleistende gegen Vorlage eines Nachweises auf Anfrage. Bezugspreise außerhalb der EU auf Anfrage.

18. Jahrgang

Erscheinungsweise: achtmal jährlich

Einsendungen: Redaktionelle Beiträge werden gerne von der Redaktion entgegen genommen. Die Zustimmung zum Abdruck und zur Vervielfältigung wird vorausgesetzt. Gleichzeitig versichert der Verfasser, dass die Einsendungen frei von Rechten Dritter sind und nicht bereits an anderer Stelle zur Veröffentlichung oder gewerblicher Nutzung angeboten wurden. Honorare nach Vereinbarung. Mit der Erfüllung der Honorarvereinbarung ist die gesamte, technisch mögliche Verwertung der umfassenden Nutzungsrechte durch den Verlag – auch wiederholt und in Zusammenfassungen – abgegolten. Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichung kann trotz Prüfung durch die Redaktion vom Herausgeber nicht übernommen werden.

Copyright © 2026 für alle Beiträge bei der

WIN-Verlag GmbH & Co. KG

Kein Teil dieser Zeitschrift darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages vervielfältigt oder verbreitet werden. Unter dieses Verbot fallen insbesondere der Nachdruck, die gewerbliche Vervielfältigung per Kopie, die Aufnahme in elektronische Datenbanken und die Vervielfältigung auf CD-ROM und allen anderen elektronischen Datenträgern.



ISSN 1867-9781 - Ausgabe 2025-07
 Unsere Papiere sind PEFC zertifiziert
 Wir drucken mit mineralölfreien Druckfarben

Außerdem erscheinen bei der WIN-Verlag GmbH & Co. KG:

AUTOCAD Magazin, BAUEN AKTUELL, DIGITAL ENGINEERING Magazin, DIGITAL BUSINESS, e-commerce Magazin, PlastXnow, Plastverarbeiter, renergy, KGK Rubberpoint

SONDERHEFT VERPASST?

UNSER ARCHIV HAT EIN ELEFANTENGEDÄCHTNIS.

**NICHT
VERPASSEN:**

Alle Erscheinungstermine
2026 auf einen Blick.



Alle Sonderhefte im Archiv – von INDUSTRIEROBOTIK über SAP IN DER PRODUKTION bis KI IN DER FERTIGUNGSINDUSTRIE auf einen Blick:

www.digital-manufacturing-magazin.de/archiv

DIGITALMANUFACTURING

eine Marke vom



WERDE TEIL DES BIOPOLYMER KONGRESSES 2026!

ERLEBEN SIE INNOVATIONEN UND BAHNBRECHENDE
TECHNOLOGIEN LIVE UND HAUTNAH!

Entdecken Sie, wie biobasierte und biologisch abbaubare
Kunststoffe die Welt transformieren! Sind Sie ein Experte
in diesem Bereich? Oder möchten Sie mehr über diese Materialien erfahren?
Dann kommen Sie vorbei!

Wann:

15.-16. Juni 2026

Wo:

Georg-Friedrich-Händel-Halle
in Halle (Saale)

Was erwartet Sie:

- Exklusive Award-Verleihung
- Spannende Exkursion
- Hochkarätiges Vortrags-
programm
- Persönlicher Austausch

biopolymer-congress.polykum.de



Jetzt Ticket sichern

Eine Veranstaltung von