

DIGITAL MANUFACTURING

AUFBAU UND OPTIMIERUNG IT-GESTÜTZTER PRODUKTIONSPROZESSE

 Industrie 5.0 | Internet der Dinge

MIT SONDERHEFT
SAP IN DER
PRODUKTION

PSI 



WIE PSI-POTENZIALANALYSEN ORIENTIERUNG FÜR PROZESSVERBESSERUNG, IT UND KI GEBEN

Vom Prozessverständnis zur Business Transformation

DMG MORI

NEVER STOP

**MANUFACTURING
THE FUTURE.**



15. – 19. SEPTEMBER, 2026
MESSE STUTTGART | HALLE 10

HIER GEHT ES ZUM
GRATIS TICKET:



KI trifft Fertigung

Liebe Leserinnen und Leser,

die industrielle Fertigung steht unter Veränderungsdruck: Steigende Anforderungen an Produktivität und Qualität treffen auf hohe Kosten, Fachkräftemangel und zunehmend komplexe Produktionsprozesse. Umso wichtiger sind Technologien, die nicht nur theoretisches Potenzial versprechen, sondern sich im täglichen Fertigungsbetrieb bewähren. Genau hier setzt die AMB 2026 in Stuttgart an.

Vom 15. bis 19. September dreht sich auf der Internationalen Ausstellung für Metallbearbeitung alles um die Wertschöpfung in der Zerspanung. In zehn Hallen präsentiert die AMB die gesamte Wertschöpfungskette der Metallbearbeitung – von Werkzeugmaschinen und Präzisionswerkzeugen bis zu Automatisierung und digitalen Lösungen.

Für Produktions- und Fertigungsleiter ist dabei vor allem eine Frage entscheidend: Wie lassen sich Maschinen und Prozesse produktiver, flexibler und wirtschaftlicher betreiben? Moderne Werkzeugmaschinen spielen dabei eine zentrale Rolle. Sie werden leistungsfähiger, vernetzter und zunehmend Teil einer digitalisierten Produktion.

Gleichzeitig verändert künstliche Intelligenz die Möglichkeiten der Fertigungsoptimierung. KI kann Produktionsdaten analysieren, Muster erkennen und beispielsweise bei Qualitätskontrolle, Wartung oder Prozessoptimierung unterstützen. Der entscheidende Schritt besteht jedoch darin, aus diesen technologischen Möglichkeiten einen messbaren Nutzen für den Betrieb zu schaffen.

Genau hier setzt unser Expertentalk auf der AMB „Künstliche Intelligenz in der Produktion – vom Hype zur Wertschöpfung“ an, der am 16. September um 14:00 Uhr auf der AMB-Stage im Atrium am Eingang Ost startet. Mehr Informationen dazu finden Sie auf Seite 5 oder im Web unter www.digital-manufacturing-magazin.de/amb.

Die AMB 2026 bietet deshalb mehr als einen Überblick über neue Maschinen und Technologien. Sie ist ein wichtiger Treffpunkt für alle, die ihre Fertigung zukunftsfähig aufstellen wollen. Die entscheidende Frage lautet deshalb nicht mehr, ob die Produktion digitaler und intelligenter wird – sondern wie schnell und vor allem wie wirtschaftlich.

Ich wünsche Ihnen einen erfolgreichen Messebesuch und viel Spaß mit dieser Ausgabe!



Rainer Trummer
Chefredakteur



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

Zurück in die Zukunft: **RETROFIT** neu gedacht



Alte Anlage? Neue Intelligenz mit zenon.

Mit smarten Retrofit-Strategien erhöhen Sie die Wertschöpfung:

- ▶ *Modernisierung ohne Neuinvestition*
- ▶ *Datenverfügbarkeit durch nachträgliche Digitalisierung*
- ▶ *Nachhaltigkeit und Ressourceneffizienz*
- ▶ *Produktivität steigern*
- ▶ *Security und Connectivity auf aktuellem Stand*

Bleiben Sie wettbewerbsfähig mit:



zenon
by COPA-DATA

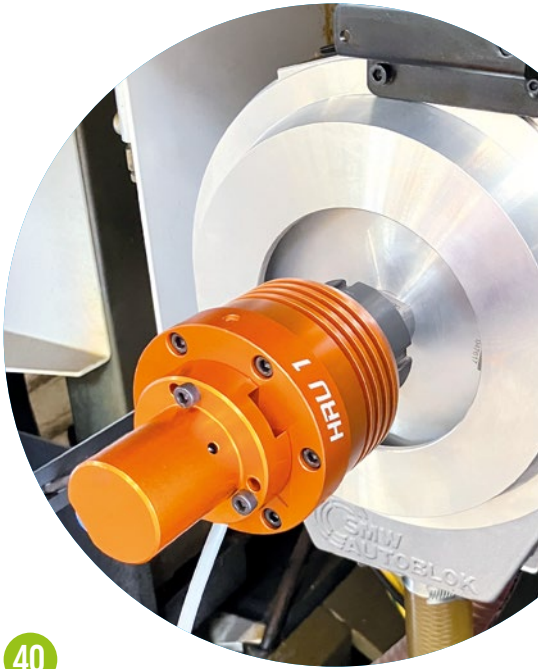
www.copadata.com/de/retrofit

10

AGENTENBASIERTE KI IN
PRODUZIERENDEN UNTERNEHMEN

Digital Worker gelten als einer der wichtigsten Trends im Bereich der agentenbasierten KI. Sören Michl, VP AI Adoption & Consumption bei IFS, erläutert im Interview, wie sie sich von klassischer Automatisierung unterscheiden, welche Aufgaben übernehmen sie bereits heute in der Fertigung übernehmen und worauf Unternehmen bei ihrer Einführung achten sollten.

Bild: KI-generiert mit ChatGPT



40

AUTOMATISIERTE DREH-FRÄSBEARBEITUNG
MIT KONVENTIONELLEM SPANNFUTTER

Wie lässt sich die Werkstückbearbeitung mit einem konventionellen Spannsystem automatisieren? SMW-Autoblok und SMW-Electronics bieten ein Konzept, das nur zwei Komponenten benötigt, um auch mit einem konventionellen Spannfutter automatisierte Dreh- und Fräsprozesse zu realisieren.

Bild: SMW-Autoblok

News

Aktuelles aus der Branche 5

Titelstory: Potenzialanalysen bieten Orientierung
Vom Prozessverständnis zur Business-Transformation 6

KI in der Industrie
Zukunftsfähige Produktionsplanung durch Einsatz von KI 8

Agentenbasierte KI in der Industrie
„Digital Worker automatisieren keine Prozesse, sondern das Erreichen von Zielen“ 10

KI in der Industrie
Die richtige Datenbasis für die KI-Nutzung schaffen 12

Expertenumfrage: KI in der Industrie
Vom Hype zur Realität: Was KI im Alltag wirklich leistet 14

KI in der Industrie
Der schwierige Weg zur intelligenten Produktion 22

Generative KI als Allzweckwaffe?
GenAI und analytische KI: Das Beste aus beiden Welten 24

KI in der Industrie
Mit einer Plattform-KI zum kollektiven Wettbewerbsvorteil 26

KI-Bildverarbeitung für hochglänzende Bauteile in der Qualitätskontrolle
Wenn Glanz die Sicht versperrt 28

Retrofit neu gedacht
Wie Bestandsanlagen Industrial AI ermöglichen 30

Bestandsmaschinen zukunftsfähig machen
Durch Retrofit zur datengetriebenen Produktion 32

Prozessoptimierung mit No-Code
Passgenaue Apps für eine ganzheitliche Digitalisierung 36

Index-Werke auf der AMB 2026
Produktivität rauf, Kosten runter 38

Automatisierte Dreh-Fräsbearbeitung mit konventionellem Spannfutter
Die Zwei-Komponenten-Lösung 40

Der Weg zur software-definierten Fabrik
AI Powered & Zero Trust 42

Montage- und Handlingsysteme
Werkerassistenz für effizientere Montageprozesse 44

Flexible Automatisierung für KMU
Wie Cobots kleine Losgrößen wirtschaftlich machen 46

Produktionsmonitoring
Elektronikfertigung in Echtzeit im Blick 48

Vom Datensilo zum Steuerungsinstrument
Qualitätsmanagement als strategischer Hebel 50

Digitale Transformation: Interview mit Nathalie Kletti, MPDV
„Digitalisierung scheitert selten an der Technik“ 52

SPECIAL: MES-LÖSUNGEN

Der blinde Fleck der Smart Factory 54

Maschine, Mensch und Material im Zusammenspiel für die Produktionsplanung 56

Interview mit Augusto Vilarinho, Critical Manufacturing
„Klassische MES reichen nicht mehr aus“ 58

Editorial
Marketplace
Vorschau, Impressum 3 61 62

TITELSTORY: POTENZIALANALYSEN

Die Titelstory zeigt, wie Potenzialanalysen ein durchgängiges Prozessverständnis schaffen und das Zusammenspiel von Abläufen, Daten, Organisation und IT sichtbar machen. Auf dieser Grundlage entsteht eine Transformations-Roadmap, die Orientierung über zentrale Verbesserungshebel sowie den sinnvollen Einsatz von Software- und KI-Anwendungen gibt. SEITE 6

REDAKTIONELL ERWÄHNT
INSTITUTIONEN, ANBIETER UND VERANSTALTER

ABB Robotics S. 14, Becos S. 8, BE-terna S. 24, Bosch Connected Industry S. 14, Copa-Data S. 30, Critical Manufacturing S. 58, Delta Electronics S. 46, DMG Mori S. 36, Elisa Industrieg S. 15, Fabasoft Approve S. 50, Forterro S. 26, Fraunhofer CCIT S. 32, Fraunhofer IPT S. 15, GFOS S. 54, IFS S. 10, 15, Index-Werke S. 38, Infor S. 16, Inform S. 16, it's OWL S. 17, iTAC Software S. 48, Kuka S. 17, Megla S. 12, MPDV S. 52, NTT Data S. 22, Phoenix Contact S. 17, 44, PTC S. 18, Sack EDV-Systeme S. 56, Schneider Electric S. 18, SEW-Eurodrive S. 42, Siemens S. 18, SMW-Autoblok S. 40, Telekom MMS S. 19, Trumpf S. 20, VDMA S. 20

KI-EXPERTENTALK AUF DER AMB 2026

„KI in der Produktion – vom Hype zur Wertschöpfung“



Nach der erfolgreichen Premiere 2024 veranstaltet der WIN-Verlag auch dieses Mal wieder seinen KI-Expertentalk auf der AMB. Los geht es am 16. September um 14 Uhr auf der AMB-Stage im Atrium (Eingang Ost).

Bild: Valentin Marquardt

Künstliche Intelligenz entwickelt sich zunehmend zu einer Schlüsseltechnologie für die industrielle Fertigung. Ob Prozessoptimierung, Qualitätskontrolle, Predictive Maintenance oder Produktionsplanung – KI eröffnet Unternehmen vielfältige Möglichkeiten, ihre Wettbewerbsfähigkeit zu steigern. Gleichzeitig stehen insbesondere kleine und mittlere Unternehmen vor der Herausforderung, den wirtschaftlichen Nutzen von KI zu bewerten und geeignete Einsatzszenarien zu identifizieren.

Vor diesem Hintergrund veranstaltet die Fachzeitschrift Digital Manufacturing auf der AMB 2026 einen hochkarätig besetzten KI-Expertentalk auf der AMB-Stage im Atrium (Eingang Ost). Unter dem Motto „KI in der Produktion – vom Hype zur

Wertschöpfung“ diskutieren am 16. September (14:00 bis 15:00 Uhr) Experten von Evomecs, Facturee, IFS, Infor, Trumpf und dem VDMA, Themen wie KI in der Prozessoptimierung, Predictive Maintenance, KI-gestützte Qualitätskontrolle sowie die Wirtschaftlichkeit von KI-Projekten.

Im Mittelpunkt stehen konkrete Anwendungsfelder sowie die Frage, wie Unternehmen bereits heute messbaren Mehrwert durch den Einsatz von KI erzielen können.

Im Anschluss an die Podiumsdiskussion können Besucherinnen und Besucher im Rahmen von „Meet the Expert“ in der VIP-Lounge direkt mit den Referentinnen und Referenten ins Gespräch kommen.

Infos: www.digital-manufacturing-magazin.de/amb

Titelanzeige: PSI Software

Vom Prozessverständnis zur Business-Transformation

Wie Potenzialanalysen Fertigungsunternehmen Orientierung für Prozessverbesserung, IT und KI geben

Fertigungsunternehmen stehen unter wachsendem Druck, ihre Abläufe effizienter, transparenter und widerstandsfähiger zu gestalten. Gleichzeitig wächst das Angebot an Softwarelösungen und KI-Anwendungen. Doch welche Maßnahmen helfen wirklich, wenn das Verständnis und der Überblick darüber fehlen, dass die Ursachen für Rückstände, Engpässe, hohe Bestände oder instabile Liefertermine oft über mehrere Bereiche verteilt sind? Die Titelstory (Seite 6-7) zeigt, wie Potenzialanalysen ein durchgängiges Prozessverständnis schaffen und das Zusammenspiel von Abläufen, Daten, Organisation und IT sichtbar machen. Auf dieser Grundlage entsteht eine Transformations-Roadmap, die Orientierung über zentrale Verbesserungshebel sowie den sinnvollen Einsatz von Software- und KI-Anwendungen gibt.



PSI Software SE

Business Unit Discrete Manufacturing
Dirksenstraße 42-44

10178 Berlin, Deutschland

Telefon: +49 (0)8 00 / 37 74 96 8

E-Mail: discrete-manufacturing@psi.de

<https://www.psi.de/discrete-manufacturing/>

Besuchen Sie uns auf der AMB 2026 in Stuttgart

15.-19. September 2026, Halle 2, Stand 2D11



DIE SOFTWARE ZUR TRANSFORMATION. KONZIPIERT FÜR LOSGRÖSSE 1+

ams ERP

Vom Prozessverständnis zur Business-Transformation

Fertigungsunternehmen stehen heute vor einer Vielzahl digitaler Lösungsangebote. Dazu gehören spezialisierte Softwarefunktionen ebenso wie Automatisierung und KI-Anwendungen. Oft fehlt jedoch der durchgängige Blick darauf, wo Ursachen für Ineffizienzen liegen, welche Potenziale Unternehmen noch nicht nutzen und welche Schritte Prozesse, Organisation und IT wirklich weiterbringen – von der punktuellen Verbesserung bis zur grundlegenden Transformation. Genau dafür schaffen Potenzialanalysen eine belastbare Grundlage. **VON GABRIEL WENZKE**



Bevor Maßnahmen beschlossen werden oder Software ausgewählt wird, sollten Unternehmen immer erst Prozesse, Schnittstellen und Abhängigkeiten im Zusammenhang verstehen.
Bild: PSI/AI generated by OpenWonder

Unternehmen müssen Liefertermine absichern, Bestände begrenzen, Qualität gewährleisten und Kapazitäten effizient nutzen. Zugleich erfordern Kostensteigerungen, volatile Lieferketten und Digitalisierungsdruck eine engere Abstimmung von Planung, Fertigung, Qualität und Logistik. Viele Unternehmen suchen in dieser Situation nach digitalen Antworten, etwa in zusätzlichen Systemfunktionen, Automatisierungslösungen sowie in KI-Anwendungen. Solche Ansätze können sinnvoll sein, greifen ohne klares Prozessverständnis jedoch häufig zu kurz.

Denn operative Probleme entstehen selten an einer einzelnen Stelle. Verspätete Materialverfügbarkeit, Rückstände, instabile Liefertermine, Bottlenecks beziehungsweise Engpassressourcen, hohe Bestände oder Abweichungen zwischen geplanter und tatsächlicher Ausbringung hängen oft zusammen. Ein verspäteter Auftragsstart kann an fehlendem Material liegen. Er kann aber ebenso mit unpassenden Dispositionsparametern, unklaren Rückmeldungen, begrenzten Kapazitäten oder einer zu optimistischen Terminlogik zusammenhängen.

Prozessanalyse und Ursachenlogik als Grundlage

Die Potenzialanalyse schließt diese Lücke zwischen Symptom und wirk-samer Maßnahme, indem sie die Prozesslandschaft im Zusammenhang analysiert. Im Prozessdesign betrachtet sie, wie End-to-End-Prozesse, Daten, Rollen, Schnittstellen und IT-Unterstützung zusammenspielen. Dabei wird sichtbar, wo Standards fehlen, Medien- oder Systembrüche Abläufe bremsen und an welchen Stellen Zielprozesse neu ausgerichtet werden sollten. Zugleich verbindet dieser Blick operative Prozessfragen mit Governance, Enterprise-Architecture-Management, Process Mining und einer Softwarelandschaft, die sich am Prozessziel orientiert.

Diese Sicht hilft, operative Symptome nicht isoliert zu betrachten, sondern in ihre Ursachenlogik einzuordnen. Aspekte wie fehlendes Material, instabile Lieferzusagen oder geringe Ausbringung werden beispielsweise entlang von Bedarf, Bestand, Beschaffung, Auftragsfreigabe, Kapazität und Rückmeldung nachverfolgt. So lässt sich erkennen, ob Datenqualität, Steuerungslogik, organisatorische Übergaben, fehlende Transparenz oder Zielkonflikte das Problem verursachen.

Welche Maßnahme passt, hängt von dieser Einordnung ab. In manchen Fällen genügt eine kurzfristige

**DIE POTENZIALANALYSE
SCHLIESST DIE LÜCKE
ZWISCHEN SYMPTOM UND
WIRKSAMER MASSNAHME,
INDEM SIE DIE PROZESS-
LANDSCHAFT IM ZUSAMMEN-
HANG ANALYSIERT.**

Anpassung, etwa bei Stammdaten, Rückmelderegeln oder Dispositionsparametern. In anderen Fällen braucht es ein Prozess-Redesign, eine veränderte Steuerungslogik oder eine engere Verzahnung von Planung, Fertigung, Qualität und Logistik. So entstehen Maßnahmen aus der Ursachenlogik des Prozesses heraus und nicht aus einzelnen Befunden.

Analysefelder mit Prozess- und KI-Potenzial

Wie sich solche Potenziale methodisch erschließen lassen, zeigt beispielhaft die Herangehensweise der PSI Software SE. Sie verbindet Prozessanalyse, datenbasierte Auswertung und KI-Methoden, um operative Symptome fachlich einzuordnen und geeignete Hebel abzuleiten.

Potenzialanalysen machen sichtbar, wo sich Fertigungsprozesse wirklich verbessern lassen.

Bild: PSI/AI generated by OpenWonder



Typische Ansatzpunkte in der Fertigung

Materialverfügbarkeit und Rückstände hängen etwa davon ab, wie Bedarf, Bestand, Beschaffung, Lieferanteninformationen, Dispositionsparameter und Auftragsfreigabe zusammenspielen. Adaptive Analysis kann hier Muster in Fehlteilen, Rückständen oder Planungsentscheidungen sichtbar machen. Daraus entstehen Hinweise, wo Nachjustierungen den größten Effekt erzielen.

Ähnlich verhält es sich bei Kapazitäten. Der Blick auf einzelne Maschinen reicht selten aus, weil auch Personal, Prüfplätze, Transportressourcen oder vorgelagerte Arbeitsschritte den Durchsatz begrenzen können. Als Bottleneck beeinflussen sie Ausbringung, Durchlaufzeit und Lieferfähigkeit. Simulationen und Szenarioanalysen helfen, unterschiedliche Kapazitätsverteilungen, Reihenfolgen oder

DIE HERANGEHENSWEISE VON PSI VERBINDET PROZESSANALYSE, DATENBASIERTE AUSWERTUNG UND KI-METHODEN, UM OPERATIVE SYMPTOME FACHLICH EINZUORDNEN UND GEEIGNETE HEBEL ABZULEITEN.

Ressourcennutzungen miteinander zu vergleichen. So lassen sich Maßnahmen vorab fachlich einordnen, bevor Unternehmen sie in der Fertigung umsetzen.

Auch Qualität und Instandhaltung profitieren von der Verbindung aus Prozess- und Datenperspektive. Historische Maschinen-, Prozess- und Qualitätsdaten liefern Hinweise auf Abweichungen, Nacharbeit oder Stillstände. Predictive Analysis kann Ausfälle oder Qualitätsprobleme früher er-

kennen, Wartungszeitpunkte besser planbar machen und ungeplante Maschinenstillstände reduzieren.

KI ganzheitlich einordnen

Eine KI-Stack-Analyse ordnet solche Optionen fachlich ein. Adaptive Analysis unterstützt bei Entscheidungslogik, Zielkonflikten und Engpässen. Predictive Analysis eignet sich für Prognosen zu Ausfällen, Qualität oder Bedarf. Generative Analysis kann Prozesswissen, Dokumentation oder Arbeitsanweisungen leichter zugänglich machen. Auf diese Weise entsteht der KI-Einsatz aus Prozessproblem, Datenlage und Zielbild heraus und nicht als zusätzlicher Technologiebaustein neben dem eigentlichen Bedarf.

Von der Analyse zur Transformations-Roadmap

Aus der Potenzialanalyse entsteht im Ergebnis keine Maßnahmenliste, sondern eine auf die Anforderungen und Realitäten eines Unternehmens zugeschnittene Transformations-Roadmap. Sie macht sichtbar, wo man Prozesse neu ausrichten sollte, welche Softwareunterstützung dazu passt und an welchen Stellen KI-Anwendungen sinnvoll vorbereitet oder umgesetzt werden können. Damit entsteht ein konkreter Entwicklungspfad, der Prozessverbesserung, Systemunterstützung und KI-Nutzung fachlich verbindet und Unternehmen befähigt, Optimierung und Veränderung schrittweise umzusetzen. **RT** 

GABRIEL WENZKE ist Senior Project Manager bei der PSI Software SE, Business Unit Discrete Manufacturing.

WAS EINE POTENZIALANALYSE SICHTBAR MACHT

Ebene	Fragestellung	Nutzen für Unternehmen
Prozesszusammenhang	Wie greifen Auftrag, Material, Planung, Fertigung, Qualität und Logistik ineinander?	Transparenz über Abläufe, Schnittstellen, Rollen und Abhängigkeiten
Ursachenlogik	Wo entstehen Ineffizienzen, Engpässe, Rückstände oder instabile Liefertermine?	Belastbare Grundlage für Verbesserungsmaßnahmen statt punktueller Symptombehandlung
Transformationshebel	Welche Anpassungen versprechen den größten Prozessnutzen?	Priorisierung von Maßnahmen – von Stammdaten und Steuerungslogik bis Prozess-Redesign
KI-Potenzial	Welche datenbasierten oder KI-gestützten Ansätze passen zum Prozessproblem, zur Datenlage und zum Zielbild?	Einordnung konkreter Use Cases auf Basis von Prozessreife, Datenqualität und fachlichem Nutzen

Zukunftsfähige Produktionsplanung durch Einsatz von KI

Künstliche Intelligenz verändert die Produktionsplanung nicht deshalb, weil sie ein neuer Technologietrend ist, sondern weil die Realität in der Fertigung deutlich komplexer geworden ist. Volatile Lieferketten, kurzfristige Prioritätswechsel, steigende Variantenvielfalt, knappe Ressourcen und wachsender Termindruck verlangen nach Planungssystemen, die reale Zusammenhänge in der Produktion belastbar abbilden und schnell auf Veränderungen reagieren können. **VON ELISABETH FONTANI**



Mit KI lassen sich Produktionspläne in Echtzeit an veränderte Rahmenbedingungen anpassen und Fertigungsprozesse effizient steuern.

Bild: KI-generiert mit VeniceAI

Entscheidend bei dieser Entwicklung ist nicht KI als Schlagwort, sondern die Fähigkeit, Produktionswissen, Echtzeitinformationen und intelligente Entscheidungsunterstützung so zusammenzuführen, dass im laufenden Betrieb bessere Entscheidungen entstehen. KI wird in diesem Kontext nicht als autonome Instanz verstanden, sondern als Mittel, um Zusammenhänge transparenter zu gestalten, Szenarien schneller zu bewerten und Planungsverantwortliche gezielter zu unterstützen.

Datenbasis, Lernfähigkeit und Komplexität

Besonders relevant ist das Zusammenspiel von Produktionsdatentransparenz, MES und APS. Die Produktionsplanung wird erst dann belastbar, wenn sie nicht von einer idealisierten Soll-Situation ausgeht, sondern aktuelle Informationen aus Fertigung, Rückmeldungen, Kapazitäten, Verfügbarkeiten und operativen Prozessen

einbezieht. Lösungen wie becosMES/APS setzen genau hier an, indem sie Produktionsdaten, Maschineninformationen und operative Rückmeldungen in eine gemeinsame Informationsbasis überführen und direkt für Planung und Steuerung nutzbar machen. Der Mehrwert liegt dabei nicht in der Automatisierung um ihrer selbst willen, sondern in einer neuen Qualität der Entscheidungsunterstützung.

Wenn Planungssituationen kontinuierlich mit realen Produktionsdaten abgeglichen werden, lassen sich Engpässe früher erkennen, Auswirkungen von Änderungen schneller bewerten und Alternativen nachvollziehbarer gegeneinander abwägen. Aus statischer Terminierung wird damit ein lern- und anpassungsfähiger Planungsprozess, der auf Dynamik nicht nur reagieren kann,

sondern sich systematisch zu verarbeiten lässt. Gerade für Unternehmen mit komplexen Fertigungsabläufen ist das ein entscheidender Unterschied, weil klassische Planungslogiken oft nicht mehr ausreichen, um Stabilität und Flexibilität zugleich sicherzustellen. Zukunftsfähige Produktionsplanung muss reale Restriktionen abbilden, verschiedene Entwicklungspfade simulieren und operative Konsequenzen frühzeitig sichtbar machen.

Forschungsnähe und Praxisbezug

Ob intelligente Planung in der Praxis trägt, entscheidet sich nicht allein am Algorithmus, sondern daran, wie nah eine Lösung an den tatsächlichen Bedingungen industrieller Prozesse entwickelt und weiterentwickelt wird. Forschungsnähe wird damit zu einem strategischen Faktor, und zwar nicht als theoretischer Überbau, sondern als Entwicklungsprinzip für belastbare industrielle Anwendungen. Die besondere Relevanz eines forschungsnahen Ansatzes in der Weiterentwicklung von MES/APS-Lösungen liegt im engen Zusammenspiel von technologischer Entwicklung, Produktionsverständnis und wissenschaftlicher Methodenkompetenz. So entstehen keine abstrakten Zukunftsbilder, sondern praxisnahe Werkzeuge für reale Herausforderungen in der Fertigung. Neue Ansätze können früher erprobt, unter realitätsnahen Bedingungen bewertet und gezielt in diejenigen Funktionen überführt werden, die im Produktionsalltag tatsächlich Nutzen stiften.

Human-in-the-Loop-Ansatz anstatt Blackbox

Gerade für den KI-Einsatz in der Produktionsplanung genügt es nicht, dass ein Modell rechnerisch zu einem Ergebnis kommt. Es muss Resultate liefern, die für Planungs-

verantwortliche nachvollziehbar, operativ nutzbar und in bestehende Abläufe integrierbar sind. Der Human-in-the-Loop-Ansatz von becos kombiniert KI-basierte Szenario-Bewertung mit der Erfahrung der Planungsverantwortlichen und integriert sich in bestehende ERP-, MES- und Produktionsumgebungen. Technologie unterstützt Entscheidungen, aber das Wissen und die Erfahrung der Menschen in Produktion und Planung bleiben zentraler Bestandteil der Steuerung. Diese Haltung macht KI im industriellen Umfeld anschlussfähig, weil sie Planung nicht zur Blackbox macht, sondern Transparenz, Bewertung und Reaktionsfähigkeit verbessert.

Zukunftsfähige Architektur und durchgängige Prozesse

Produktionsumgebungen verändern sich weiter. Anforderungen an Lieferfähigkeit, Transparenz, Ressourcennutzung und Reaktionsgeschwindigkeit nehmen zu, während Systemlandschaften heterogener und Prozesse dynamischer werden. Eine tragfähige Lösung muss deshalb integrierbar, schrittweise ausbaubar und nah an realen Produktionsprozessen weiterentwickelbar sein, nicht als starres System, sondern als lernfähige Architektur für wachsende Anforderungen. Zukunftsfähige Produktionsplanung ist dabei immer stärker als Teil eines durchgängigen Informations- und Steuerungsprozesses zu verstehen. Transparenz über Produktionsdaten, Rückmeldungen aus dem

Shopfloor, laufende Feinststeuerung und analytische Auswertung dürfen nicht getrennt voneinander betrachtet werden, wenn die Planung belastbar bleiben soll. Der Nutzen intelligenter Planung entsteht gerade aus diesem Zusammenspiel und aus der Rückkopplung zwischen Daten, operativer Realität und Entscheidungslogik.

Perspektive für die Weiterentwicklung

Überzeugend wird ein solcher Ansatz dort, wo sichtbar wird, dass technologische Weiterentwicklung nicht losgelöst vom Fertigungsalltag stattfindet, sondern aus den tatsächlichen Herausforderungen

industrieller Planung heraus gedacht wird. Forschungsnahe ist in diesem Kontext kein abstraktes Qualitätsversprechen, sondern ein konkreter Hinweis darauf, dass neue Methoden, KI-Ansätze und datenbasierte Verfahren mit Blick auf Anwendbarkeit, Integrationsfähigkeit und operativen Nutzen entwickelt werden. So entsteht ein Bild von KI-gestützter

Produktionsplanung, das bewusst nüchtern und zugleich zukunftsgerichtet ist.

Nicht Technologieinszenierung oder das Versprechen einer vollständig autonomen Fabrik stehen im Vordergrund, sondern die Fähigkeit, Produktionsprozesse transparenter, flexibler und besser steuerbar zu machen. Gerade in hochdynamischen Fertigungsumgebungen schafft ein solcher Ansatz die Voraussetzung dafür, Planung nicht nur zu digitalisieren, sondern substanziell weiterzuentwickeln, wie es zum Beispiel die KI-gestützten MES-/APS-Lösungen von becos in der Praxis zeigen.

SG

ELISABETH FONTANI ist Prokuristin bei becos.

Intelligente Planungssysteme erkennen Engpässe frühzeitig und unterstützen Unternehmen dabei, Liefertermine einzuhalten.

Bild: KI-generiert mit ChatGPT



The secret behind our production success

Aus Erfahrung entwickelt. Für Ihren Erfolg gebaut.

D-Bot Serie

Für mehr Effizienz dort, wo heute noch manuell gearbeitet wird. Die Delta D-Bot Serie automatisiert gezielt die Prozesse außerhalb der SMT-Linie – flexibel, modular und wirtschaftlich.

„Digital Worker automatisieren keine Prozesse, sondern das Erreichen von Zielen“

Digital Worker gelten als einer der wichtigsten Trends im Bereich der agentenbasierten KI. Sören Michl, VP AI Adoption & Consumption bei IFS, erläutert im Interview, wie sie sich von klassischer Automatisierung unterscheiden, welche Aufgaben sie bereits heute in der Fertigung übernehmen und worauf Unternehmen bei ihrer Einführung achten sollten.

Digital Manufacturing (DM): Herr Michl, der Begriff „Digital Worker“ taucht derzeit in vielen KI-Diskussionen auf. Was versteht IFS darunter, und wie unterscheidet sich ein Digital Worker von klassischen Automatisierungslösungen wie RPA?

SÖREN MICHL: Wir verstehen unter einem Digital Worker einen digitalen Mitarbeitenden, der auf autonomer KI basiert. Während RPA Prozesse automatisiert, automatisiert ein Digital Worker das Erreichen eines Ziels. Das ist ein fundamentaler Unterschied. Klassische Automatisierung folgt festen Regeln, weshalb bei Problemen oder Ausnahmen die Prozesse stoppen. Ein Digital Worker versteht dagegen den Kontext einer Aufgabe, plant eigenständig die notwendigen Schritte und reagiert flexibel auf Veränderungen. Fehlen ihm Informationen, bindet er selbstständig andere digitale

oder auch menschliche Mitarbeitende ein, um sein Ziel zu erreichen.

DM: Welche Aufgaben übernehmen Digital Worker heute bereits in produzierenden Unternehmen? Können Sie typische Einsatzszenarien aus der Praxis beschreiben?

MICHL: Heute gibt es bereits eine Vielzahl spezialisierter Digital Worker, die jeweils auf bestimmte Aufgaben entlang der industriellen Wertschöpfungskette ausgerichtet sind, etwa die Auftragsbearbeitung, die Materialbeschaffung oder die Produktionsplanung. Je nach Anwendungsfall arbeiten sie auch untereinander zusammen und koordinieren komplette Prozessabläufe. So analysieren sie beispielsweise Kundenaufträge, prüfen Informationen auf Vollständigkeit, legen Aufträge in Geschäftssystemen an und stoßen eigen-

ständig Folgeprozesse an. Weitere Digital Worker übernehmen anschließend die Materialbeschaffung, holen Angebote ein, vergleichen Lieferanten und bereiten fundierte Entscheidungsvorlagen vor.

DM: Viele Fertigungsunternehmen kämpfen mit Fachkräftemangel und einer steigenden Arbeitsbelastung. Wo können Digital Worker Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen konkret entlasten, ohne sie zu ersetzen?

MICHL: Indem sie wiederkehrende Routineaufgaben übernehmen und Mitarbeitenden den Rücken für anspruchsvollere Tätigkeiten freihalten. Digital Worker entfalten ihren größten Mehrwert bei Aufgaben, die viel Zeit binden, nur wenig Raum für die eigentliche Wertschöpfung lassen und meistens auch nicht besonders beliebt sind. Dazu zählen etwa das Prüfen von Daten, Angebotsabgleiche, Bestellprozesse oder die Kommunikation mit Lieferanten. Vor dem Hintergrund des Fachkräftemangels ist das ein entscheidender Produktivitätshebel. Wenn digitale Mitarbeitende solche Aufgaben übernehmen, schaffen sie Freiräume für die Menschen, die auch weiterhin unverzichtbar bleiben: überall dort, wo Erfahrung, Problemlösungskompetenz oder Kundenverständnis gefragt sind.

DM: Worauf müssen Unternehmen bei der Einführung von Digital Workern achten?

MICHL: Damit Digital Worker ihr Potenzial entfalten können, brauchen sie, wie menschliche Mitarbeitende auch, Zugriff auf die relevanten Unternehmensdaten und Systeme. Nur auf dieser Grundlage können sie fundierte Entscheidungen treffen. Ebenso wichtig ist ein klar definierter Einsatzbereich mit eindeutigen Aufgaben, Zielen und Guardrails (Sicherheitsmechanismen für KI-Systeme, Anm. d. Red.). Unternehmen sollten genau festlegen, welche Aufgaben sie übernehmen und welche

SÖREN MICHL
ist Vice President
AI Adoption & Consumption
bei IFS.

Bild: IFS





Menschen arbeiten dank digitaler Mitarbeiter effizienter und wertschöpfender.

Bild: KI-generiert mit ChatGPT

Ziele sie erreichen sollen. Entscheidend ist außerdem, die Mitarbeitenden frühzeitig einzubinden, zu schulen und den Einsatz der Systeme transparent zu gestalten. So entsteht die Akzeptanz im Unternehmen, die für eine erfolgreiche Einführung unerlässlich ist.

DM: Wie viel Autonomie sollten Unternehmen Digital Workern überlassen?

MICHL: Autonomie darf kein Selbstzweck sein. Sie sollte immer dort zum Einsatz kommen, wo sie einen echten Mehrwert schafft. Digitale Mitarbeitende können heute operative Entscheidungen innerhalb klar definierter Leitplanken selbstständig treffen, etwa Informationen bewerten, Prozessschritte planen oder Handlungsempfehlungen ableiten. Sobald jedoch wirtschaftliche Risiken oder regulatorische Anforderungen ins Spiel kommen, sollte der Mensch eingebunden werden. So übernimmt jeder die Aufgaben, die seinen Stärken entsprechen: Digital Worker sorgen für Geschwindigkeit und datenbasierte Entscheidungen, der Mensch bringt Erfahrung, Urteilsvermögen und Verantwortung ein.

In der Praxis hat sich außerdem ein stufenweises Vorgehen bewährt. Digital Worker starten zunächst als Assistenzsysteme und übernehmen mit wachsendem Vertrauen schrittweise mehr Verantwortung. Gleichzeitig lernen beide Seiten: Mitarbeitende gewinnen Vertrauen in die Systeme, während Digital Worker durch Reasoning

und menschliches Feedback ihre Arbeitsweise kontinuierlich verbessern und sich immer besser an die Prozesse und Anforderungen des Unternehmens anpassen. So wächst der Grad der Autonomie parallel zur Erfahrung – und zwar auf beiden Seiten.

”

Je nach Anwendungsfall arbeiten Digital Worker auch untereinander zusammen und koordinieren komplette Prozessabläufe.“

DM: In welchen Bereichen der Fertigung sehen Sie aktuell das größte Potenzial für Digital Worker?

MICHL: Das größte Potenzial sehen wir derzeit in der Beschaffung und im Supply-Chain-Management. Hier lassen sich arbeitsintensive Prozesse wie die Bearbeitung von Kundenaufträgen, Materialbestellungen oder Lieferantenanfragen besonders gut automatisieren, weil sie klar definierte Aufträge mit vielen wiederkehrenden Entscheidungen verbinden.

Gleichzeitig eröffnen digitale Mitarbeitende neue Möglichkeiten in der Fertigungsplanung. Sie können große Datenmengen aus unterschiedlichen Werken zusammenführen, Nachfrage, Materialver-

fügbarkeit und Produktionskapazitäten in Echtzeit berücksichtigen und daraus belastbare Handlungsempfehlungen ableiten. So lassen sich beispielsweise Rüstzeiten reduzieren, Material effizienter einsetzen und Produktionspläne laufend an veränderte Rahmenbedingungen anpassen, statt sich ausschließlich auf Prognosen zu stützen, die bereits überholt sein können.

DM: Wie unterstützt IFS Unternehmen dabei, Digital Worker sicher und nachvollziehbar einzusetzen? Welche Bedeutung haben dabei Themen wie Governance, Transparenz und Datensicherheit?

MICHL: Governance, Transparenz und Datensicherheit sind für uns keine Zusatzfunktionen, sondern Grundvoraussetzungen für den produktiven Einsatz von Digital Workern. Unternehmen müssen jederzeit nachvollziehen können, warum ein digitaler Mitarbeiter eine bestimmte Entscheidung getroffen oder eine Empfehlung ausgesprochen hat. Aktuelle Fälle, in denen autonome KI-Systeme aus abgeschotteten Testumgebungen ausgebrochen sind und auf geschützte Systeme zugreifen konnten, zeigen, wie wichtig klare Berechtigungen, Compliance und ein sicherer Umgang mit Unternehmensdaten sind. Deshalb sind Governance, Transparenz und Datensicherheit von Anfang an fest in der Architektur unserer Plattform verankert. **RT**

DM: Herr Michl, vielen Dank für das Gespräch!



Eine einheitliche Datenbasis macht Fertigungsprozesse durchgängig sichtbar und damit auch neu gestaltbar.

Bild: Megla (generiert mit KI)

Die richtige Datenbasis für die KI-Nutzung schaffen

Jede KI-Anwendung in der Fertigung, von Predictive Maintenance über Qualitätsprognosen bis hin zur Energieoptimierung, steht und fällt mit der vorhandenen Datenbasis. Ein Data Lakehouse führt OT- und IT-Daten auf einer Plattform zusammen und schafft damit die Grundlage für maschinelles Lernen und neu gedachte Prozesse in der Fertigung. **VON DR. GREGOR SCHWEPPE**

Künstliche Intelligenz ist in der Fertigung angekommen: Predictive Maintenance, automatische Qualitätsprüfung oder KI-Assistenten für den Shopfloor stehen bei vielen Unternehmen auf der Agenda. In der Projektpraxis zeigt sich dabei, über unterschiedliche Branchen, Anlagen und Ausgangslagen hinweg, immer wieder dasselbe Muster: Der Proof of Concept gelingt, der produktive Rollout scheitert jedoch. Die Ursache liegt dabei selten im Modell selbst, sondern eine Ebene tiefer in der Datenbasis. Denn jede Produktionsumgebung bringt eigene Voraussetzungen mit, entsprechend unterschiedlich fällt auch die passende

Lösung aus. Wer Machine Learning auf Datensilos aufsetzt, produziert Inselfösungen mit hohem Pflegeaufwand und geringer Wiederverwendbarkeit. Ein Data Lakehouse führt OT- und IT-Daten auf einer Plattform zusammen und schafft damit die Grundlage für maschinelles Lernen und neu gedachte Prozesse.

Data Lakehouse: Plattform für Rohdaten und Analysen

An dieser Stelle setzt das Konzept des Data Lakehouse an. Es verbindet die Flexibilität eines Data Lake, der Rohdaten aus beliebigen Quellen unstrukturiert und kostengünstig aufnimmt, mit der Verlässlichkeit

eines Data Warehouse, das strukturierte, qualitätsgesicherte Daten für Auswertungen bereitstellt. Statt zwei getrennter Systeme mit teurer Datenduplizierung entsteht eine Plattform, auf der Maschinendaten aus MES und SCADA, ERP-Transaktionen, Qualitätsdaten und Sensorwerte aus der Fertigung zusammenlaufen, unabhängig davon, ob sie strukturiert, halbstrukturiert oder als Rohsignal vorliegen.

Für die Fertigung ist das besonders relevant, weil dort OT-Daten aus Maschinen und Anlagen und IT-Daten aus ERP- oder MES-Systemen historisch getrennte Welten sind. Ein Data Lakehouse hebt diese Trennung auf technischer Ebene auf,

ohne die jeweiligen Stärken zu verlieren: Rohdaten bleiben im Originalformat verfügbar, gleichzeitig entstehen kuratierte, modellierte Datenschichten für Reporting, Analyse und KI-Training.

Von der Rohdatenschicht zur KI-fähigen Plattform

Technisch gliedert sich ein Data Lakehouse typischerweise in mehrere Schichten: In der Rohdatenschicht landen Maschinen- und Sensordaten, Protokolle und Transaktionsdaten unverändert und vollständig historisiert. Eine Veredelungsschicht bereinigt und kontextualisiert diese Daten, etwa durch die Verknüpfung von Sensorwerten mit Auftrags-, Chargen- oder Anlageninformationen. Eine dritte, aggregierte Schicht stellt schließlich fachlich modellierte Daten für Dashboards, Berichte und ML-Modelle bereit. Eine konsequent umgesetzte Data Governance stellt über alle Schichten hinweg die Basis für klare Zuständigkeiten, Datenqualität und Zugriffsregeln.

Neben der Technik entscheidet die organisatorische Verankerung über den Erfolg: Data Governance ist kein einmaliges Regelwerk, sondern ein kontinuierlicher Prozess, den Fachbereiche, IT und Produktion gemeinsam tragen. Klar benannte Datenverantwortliche, sogenannte Data Owner, stellen sicher, dass Datenqualität und Zugriffsrechte auch bei wachsender Nutzerzahl und steigender Zahl an Anwendungsfällen erhalten bleiben. Genau so wichtig ist ein gemeinsames Datenverständnis in der Produktion, häufig als Data Literacy bezeichnet. Es ermöglicht das Einfließen der Erkenntnisse aus der Plattform in tägliche Entscheidungen auf dem Shopfloor.

Diese Architektur macht den entscheidenden Unterschied zu klassischen Insellösungen: Statt für jeden neuen Anwendungsfall, etwa eine neue Predictive-Maintenance-Anwendung oder ein Qua-

litätsmodell, eine eigene Datenpipeline aufzubauen, greifen alle Anwendungen auf dieselbe, konsistente Datenbasis zu. Neue Use Cases lassen sich damit deutlich schneller umsetzen, weil die aufwendige Datenintegration nur einmal erfolgt.

Schrittweise vom Piloten zur unternehmensweiten Plattform

In der Praxis empfiehlt es sich, ein Data Lakehouse nicht als Big-Bang-Projekt anzugehen, sondern schrittweise entlang konkreter Anwendungsfälle aufzubauen. Ein sinnvoller Startpunkt ist ein Anwendungsfall mit klarem wirtschaftlichem Nutzen und überschaubarem Datenumfang, etwa die vorausschauende Wartung einer kritischen Anlage oder die Analyse

WER HEUTE IN EINE SOLIDE DATENBASIS INVESTIERT, SCHAFFT DAMIT NICHT NUR DIE GRUNDLAGE FÜR KI-ANWENDUNGSFÄLLE, SONDERN AUCH FÜR PROZESSINNOVATIONEN.

von Ausschussursachen in einer einzelnen Fertigungslinie. So lässt sich die Plattform an einem echten Bedarf validieren, bevor weitere Datenquellen und Anwendungsfälle schrittweise angebunden werden.

Wichtig ist dabei, von Beginn an auf eine erweiterbare Architektur und klare Governance-Strukturen zu achten, statt Insellösungen für einzelne Piloten zu schaffen. Rollen und Verantwortlichkeiten für Datenqualität, Zugriffsrechte und Datenschutz sollten früh definiert werden, damit die Plattform mit wachsender Anzahl an Anwendungsfällen und Nutzern nicht an Kontrolle verliert. Wer diesen Rahmen von Anfang an mitdenkt, vermeidet, dass aus einem erfolgreichen Piloten erneut eine isolierte Speziallösung wird.

Bereit für Machine Learning und KI

Der unmittelbare Nutzen eines Data Lakehouse liegt zunächst in der Geschwindigkeit: Data-Science-Teams verbringen deutlich weniger Zeit mit Datenbeschaffung und -aufbereitung und mehr Zeit mit der Modellentwicklung. Historische Daten in ausreichender Tiefe und Qualität stehen bereit, sobald ein neuer Anwendungsfall wie automatische Ausschusserkennung oder Anomalieerkennung angegangen wird, ohne, dass zuvor monatelang Daten zusammengetragen werden müssen.

Der strategische Wert geht darüber hinaus: Eine einheitliche Datenplattform macht Prozesse über Abteilungs- und Systemgrenzen hinweg erstmals durchgängig sichtbar. Das eröffnet die Möglichkeit, Fertigungsprozesse nicht nur zu digitalisieren, sondern grundlegend neu zu denken, etwa wenn Qualitäts-, Energie- und Instandhaltungsdaten gemeinsam betrachtet Optimierungspotenziale offenlegen, die in getrennten Systemen unsichtbar geblieben wären. Wer heute in eine solide Datenbasis investiert, schafft damit nicht nur die Grundlage für den nächsten KI-Anwendungsfall, sondern auch für Prozessinnovationen, die ohne diese Transparenz gar nicht denkbar wären.

Data Lakehouse verschafft Freiraum für neue Prozesse

Der Aufbau eines Data Lakehouse ist damit kein reines IT-Projekt, sondern eine strategische Investition: Es schafft die technische Grundlage, auf der Unternehmen künftige KI-Anwendungen zuverlässig umsetzen können, und verschafft ihnen zugleich den Freiraum, ihre Fertigung mit den gewonnenen Erkenntnissen aktiv weiterzuentwickeln.

Unternehmen, die diesen Weg gehen, profitieren dabei von der Erfahrung aus vergleichbaren Projekten in der Fertigungsbranche. Beginnend mit der Auswahl der ersten Anwendungsfälle bis hin zum Aufbau tragfähiger Governance-Strukturen. Megla begleitet Fertigungsunternehmen bereits heute bei genau diesem Schritt, also vom ersten Anwendungsfall mit überschaubarem Datenumfang bis zum schrittweisen Ausbau einer unternehmensweiten Datenplattform. Im Mittelpunkt steht dabei immer derselbe Grundsatz: Erst die Datenbasis schaffen, dann skalieren. **SG**

DR. GREGOR SCHWEPPE ist Leiter Competence Center Data Science bei Megla.



Ein Data Lakehouse führt Rohdaten und veredelte Daten in einer gemeinsamen, schichtweise aufgebauten Plattform zusammen.

Bild: Megla

Vom Hype zur Realität: Was KI im Alltag wirklich leistet

Führende Industrie-Experten analysieren den Status quo von künstlicher Intelligenz in der Fabrik. Sie beleuchten konkrete Anwendungsfelder von der adaptiven Robotik bis zur Instandhaltung, nennen Erfolgsfaktoren für die Implementierung und analysieren kritisch die verbleibenden Hürden von Datensilos bis zur Skalierung im realen Fabrikbetrieb. **VON TINO BÖHLER**

FRAGEN AN DIE EXPERTEN

1. Wo sehen Sie heute den größten praktischen Mehrwert von KI im Produktionsalltag?
2. Wie gelingt der Einsatz von KI in der Fertigung?
3. Was sind aktuell die größten Hürden für den Einsatz von KI in der Industrie?



Marc-Oliver Nandy

Cluster Manager der DACH-Region
bei ABB Robotics
Bild: ABB Robotics

- 1.** Der Mehrwert liegt im Wechsel von starrer Automatisierung zu adaptiver Autonomie durch Physical AI. KI lässt Roboter die physische Welt verstehen und in Echtzeit auf Varianzen reagieren. Auch dank unserer Kooperation mit Nvidia implementieren Industrieunternehmen physische KI in ihre realen Robotikanwendungen und schließen so die Lücke zwischen der Theorie am Computer und der Praxis in der Fabrik. Zudem erhalten unsere Roboter durch KI erweiterte Wahrnehmungsfähigkeiten, um unstrukturierte Prozesse zu meistern – vom autonomen Navigieren über Pick-&-Place bis zur Qualitätssicherung.
- 2.** Der Einsatz beginnt in der virtuellen Welt. Der Schlüssel heißt, Sim-to-Real: Mit RobotStudio HyperReality wird es möglich sein, KI-Modelle in digitalen Zwillingen zu nutzen, bevor
- 3.** Wenn die KI dem Roboter hilft, den Werker intuitiv zu verstehen, statt umgekehrt, schaffen wir echtes Vertrauen in diese Technologie.“

die Roboter real eingesetzt werden. Das minimiert Rüstzeiten und Risiken. Unternehmen starten am besten mit Pilotprojekten an definierten Engpässen. Entscheidend ist zudem, dass die Cobot- und Roboter-Bedienung für das Personal sehr einfach ist – etwa durch Sprachbefehle statt komplexen Programmcodes.

- 3.** Die Haupthürden sind Daten-Silos sowie Bedenken bezüglich der Prozesssicherheit. KI darf keine ‚Black Box‘ sein, sondern muss nahtlos in bestehende Industrieprozesse integriert werden. Neue Foundation Model senken die Einstiegshürden massiv: Wenn die KI dem Roboter hilft, den Werker intuitiv zu verstehen, statt umgekehrt, schaffen wir echtes Vertrauen in diese Technologie. Entscheidend ist auch die Zugänglichkeit. Fehlendes Know-how ist einer der größten Bremsen für Automatisierung – das ist bei KI noch ausgeprägter. Um KI erfolgreich einzusetzen, muss der Zugang durch intuitive Programmierung und Steuerung so einfach wie möglich sein.



Dr. Daniel Seiler-Thull

CTO bei Bosch Connected Industry
Bild: Bosch Connected Industry

- 1.** Der größte Mehrwert entsteht dort, wo KI-Agenten Erkenntnis in Handlung übersetzen, etwa bei ungeplanten Stillständen. Ein Shopfloor-Agent hilft Werkern, Störungen schneller zu analysieren, Lösungen zu dokumentieren und Expertenwissen rund um die Uhr verfügbar zu machen, unabhängig von Schicht oder Sprache. So lässt sich der Rückgang der Stillstandszeiten spürbar erhöhen, weil Wissen nicht mehr fragmentiert verteilt

ist, sondern auf einer gemeinsamen, semantisch verstandenen Datenbasis für Mensch und Agent nutzbar wird.

2. Der Schlüssel liegt darin, keine neuen Insellösungen zu schaffen, sondern bestehende Systeme über eine semantische Schicht flexibel zu verbinden. Erst wenn Maschinendaten, Produktdaten und Geschäftsprozesse eindeutig beschrieben sind, können Agenten verlässlich arbeiten. Entscheidend ist das von uns geprägte ‚UND‘: nicht KI isoliert, sondern das koordinierte Zusammenspiel aus Mitarbeitenden, bestehenden Maschinen und agentischen Systemen löst reale Probleme. Change Management sollte rollenbezogen und im Arbeitsalltag ansetzen, damit der Nutzen spürbar wird.

3. Die größte Hürde ist die Unterschätzung der wahren Total Cost of Ownership bei Eigenentwicklungen: Wartung, Governance, Skalierung über Werke hinweg und Sicherheitsanforderungen werden in Business Cases oft ausgeblendet. Genau hier stellt sich für viele Unternehmen die zentrale Make-or-Buy-Frage: selbst entwickeln oder auf industriell erprobte, skalierbare Lösungen setzen. Erfahrungswerte zeigen bis zu 25 Prozent höheren Wertbeitrag bei rund 20 Prozent niedrigeren Gesamtkosten. Zudem lässt sich die Cost of Delay um 75 Prozent reduzieren.



Michael Fatum

Managing Director
bei Elisa Industriq Deutschland
Bild: Elisa Industriq Deutschland

1. Viele Unternehmen arbeiten schon sehr effizient. Ungenutztes Potenzial liegt noch in den Entscheidungsprozessen. Wer schneller fundierte Beschlüsse fasst, erhöht nicht nur die Resilienz und Produktivität der eigenen Organisation, sondern verschafft sich auch Vorteile im Wettbewerb. KI hilft dabei, durch direkteren Zugang zu und Analyse von mehr relevanten Informationen. Sie liefert zudem konkrete Vorschläge für die nächsten Schritte. Auch beim Umsetzen von Maßnahmen unterstützt KI, etwa durch Informationsweitergabe an das Team oder Änderung von Einstellungen.

2. Nach unserer Erfahrung gelingt das am besten über die tiefe Integration in vorhandene Fachprozesse, wie etwa bei unserem virtuellen Entscheidungsmanager LUMI VM in der sedApta DDM Suite. Wichtig dabei: Die Tools greifen nur auf verlässliche Datenquellen zu und stehen jederzeit unter menschlicher Kontrolle. So steigt das Vertrauen in die Technik und damit die Akzeptanz.

3. Eine Hürde ist die Erkenntnis, dass mit schnelleren Analysen allein noch nicht viel gewonnen ist. Denn schneller entscheiden bedeutet nicht immer besser entscheiden. Nur, wenn auf Basis relevanter Daten auch die richtigen Szenarien entwi-

„Erst wenn Maschinendaten, Produktdaten und Geschäftsprozesse eindeutig beschrieben sind, können Agenten verlässlich arbeiten.“

„Die Technik ist ein Werkzeug, das Vorschläge macht. Die Entscheidung für oder gegen einen davon trifft der Mensch.“

ckelt werden, steigt die Qualität von Entscheidungen. Weniger ein technisches als eher ein emotionales Hindernis sind Sorgen vor einem Kontrollverlust durch KI. Das löst sich oft schnell, wenn klar wird: Die Technik ist ein Werkzeug, das Vorschläge macht. Die Entscheidung für oder gegen einen davon trifft der Mensch.



Dr.-Ing. Mario Pothén

Platform Manager „International Center for Networked Adaptive Production“ am Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT
Bild: Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT

1. Der größte praktische Mehrwert von KI liegt heute nicht in vollautonomen ‚Dark Factories‘, sondern in der effizienten Optimierung konkreter Produktionsprozesse anhand einer geeigneten Datenbasis. Besonders erfolgreich sind Anwendungen in der Qualitätskontrolle, der Prozessoptimierung und der vorausschauenden Instandhaltung. In unserem Industrienetzwerk haben wir beispielsweise KI-gestützte Bildverarbeitung bereits sehr erfolgreich dazu eingesetzt, Werkzeugverschleiß zu erkennen oder Produktionsfehler aufzudecken.

2. Erfolgreiche KI-Projekte beginnen selten mit der KI selbst. Zunächst muss sichergestellt sein, dass die benötigten Daten verfügbar, verlässlich und zugänglich sind. In unserer Zusammenarbeit mit der Industrie setzen wir deshalb viel früher an: bei der Datenaufnahme und Datenübertragung, weiter über die Speicherung und Analyse bis hin zur Nutzung der Daten in KI-Systemen. Wichtig ist jedoch als erstes die Entscheidung, ob Digitalisierung und KI deutlich erkennbaren Mehrwert im Produktionsprozess schaffen.

3. Die größten Herausforderungen liegen aus unserer Sicht weniger in den Algorithmen selbst, sondern eher in den Rahmenbedingungen der Anwendung. Typische Hürden sind eine unzureichende Datenqualität oder fehlende Datenverfügbarkeit und die hohe Heterogenität bestehender Produktionslandschaften. Weiter geht es oft mit dem Mangel an KI- und Digitalisierungskompetenzen im Unternehmen und damit verbunden auch einer Unsicherheit bezüglich Wirtschaftlichkeit und Return on Investment. Dies und auch die hohen Anforderungen an IT-Sicherheit, Datenschutz und Governance führen häufig dazu, dass KI-Projekte nicht über Pilotphasen hinauskommen oder ganz scheitern.



Stefan Issing

Senior Presales Director
South & Central Europe bei IFS
Bild: IFS

1. Der größte Mehrwert entsteht heute weniger durch spektakuläre Leuchtturmprojekte als durch KI, die tief in bestehende Geschäftsprozesse eingebettet ist. Zu den Anwendungen mit dem größten messbaren Nutzen zählen dabei die voraus-

FRAGEN AN DIE EXPERTEN

1. Wo sehen Sie heute den größten praktischen Mehrwert von KI im Produktionsalltag?
2. Wie gelingt der Einsatz von KI in der Fertigung?
3. Was sind aktuell die größten Hürden für den Einsatz von KI in der Industrie?

schauende Wartung, die Produktionsfeinplanung, die Qualitätssicherung und die Optimierung von Beständen und Lieferketten. Darüber hinaus senkt generative KI als Co-Worker für Werker, Servicetechniker und Planer die Einarbeitungszeit und macht Expertenwissen verfügbar – ein wichtiger Vorteil angesichts des Fachkräftemangels.

„Der größte Mehrwert entsteht heute weniger durch spektakuläre Leuchtturmprojekte als durch KI, die tief in bestehende Geschäftsprozesse eingebettet ist.“

2. Der Erfolg hängt von Daten, Prozessen und Akzeptanz ab.

Unternehmen sollten von einem konkreten Business-Problem ausgehen, auf eine solide Datenbasis setzen und KI in bestehende ERP-, MES- und Produktionssysteme integrieren. Wer mit einem klar umrissenen Pilotprojekt startet, den Nutzen nachweist und anschließend skaliert, schafft die Grundlage für nachhaltigen Erfolg. Gleichzeitig braucht es von Anfang an klare Verantwortlichkeiten und transparente Governance-Strukturen.

3. Die größte Hürde ist oft die Ausgangssituation. Fehlende Datenqualität, historisch gewachsene IT- und OT-Landschaften sowie ein Mangel an KI-Kompetenzen erschweren die Einführung. Hinzu kommt die Herausforderung, erfolgreiche Pilotprojekte in den Regelbetrieb zu überführen sowie steigende Anforderungen an Transparenz, Compliance und Cybersecurity. Entscheidend ist letztlich KI dauerhaft, wirtschaftlich und sicher in den Produktionsalltag zu integrieren.



Vignesh Subramanian

Senior Vice President für Produktmanagement, KI, Daten und Analytik bei Infor
Bild: Infor

1. Der Nutzen von KI hängt davon ab, wie stark menschliches Eingreifen nötig ist. Vollständig autonom arbeitet KI bei risikoarmen Routineaufgaben: Rechnungsabgleich, Stammdatenpflege, Nachfrageprognosen, Nachbestellungen oder einfachen Supportanfragen. Fehler lassen sich schnell korrigieren,

der Mensch bleibt außen vor. Auch bei Compliance-Überwachung und Warnmeldungen zeigt KI ihre Stärke.

Bei halbautonomen Prozessen übernimmt die KI die Analyse und Vorbereitung, der Mensch entscheidet final. Typische Szenarien sind Investitionsempfehlungen, Vertragsverlängerungen oder Produktionsneuplanungen. Die KI erledigt

90 Prozent der Arbeit und erstellt Entscheidungsvorschläge – die Verantwortung bleibt beim Menschen. Bei komplexen Verhandlungen, risikoreichen Entscheidungen oder personalrelevanten

„Die KI erledigt 90 Prozent der Arbeit und erstellt Entscheidungsvorschläge – die Verantwortung bleibt beim Menschen.“

Themen agiert KI nur als Copilot: Sie liefert Informationen und weist auf Risiken hin, die Entscheidung trifft der Mensch.

2. Für eine erfolgreiche Implementierung sind solide Grundlagen Pflicht: hohe Datenqualität, klar definierte Workflows für Prozesse wie ‚Procure-to-Pay‘ sowie eindeutige Rollen und Berechtigungen. Darüber hinaus hängt der Erfolg davon ab, wie gut die Modelle trainiert sind, wie präzise der Kontext vermittelt wird und wie klar der Autorisierungsrahmen definiert ist.

3. Das größte Hindernis bleibt fehlendes Vertrauen. Geschäftskritische Anwendungen erfordern eine Zuverlässigkeit, die noch nicht überall gegeben ist. Gesamtbetriebskosten sind schwer kalkulierbar, geeignete Anwendungsfälle schwer zu identifizieren, Prozessdokumentation oft lückenhaft. Auf personeller Ebene fehlt vielerorts eine ‚KI-first‘-Denkweise, und qualifizierte Fachkräfte sind knapp.



Stipo Nad

Head of Sales & Customer Management
Production Excellence bei Inform
Bild: Inform

1. Großen praktischen Mehrwert in der Produktion sehen wir insbesondere in ihrer Planung und Steuerung. Dort hilft KI, aus vielen Einzelinformationen ein belastbares Gesamtbild der Fertigung zu schaffen und das gesamte Auftragsnetz mit seinen Abhängigkeiten im Blick zu behalten. Ändert sich etwas im Produktionsablauf, lassen sich Auswirkungen auf den Gesamtprozess schnell bewerten und sinnvolle Alternativen ableiten. So unterstützt KI Planer dabei, vorausschauender zu steuern und Entscheidungen im Sinne der gesamten Fertigung zu treffen, statt nur auf einzelne Ereignisse zu reagieren.

„KI gelingt in der Fertigung dann, wenn sie an einem konkreten Problem ansetzt und sich sinnvoll in bestehende Prozesse integriert.“

2. KI gelingt in der Fertigung dann, wenn sie an einem konkreten Problem ansetzt und sich sinnvoll in bestehende Prozesse integriert. Entscheidend ist dabei, dass Anwender nachvollziehen können, warum eine Empfehlung entsteht und welche Faktoren dafür ausschlaggebend sind. Hier wird Explainable AI für uns besonders wichtig. Die Entscheidungen der KI müssen verständlich und transparent bleiben. Das schafft Vertrauen und ermöglicht es den Anwendern, KI-Empfehlungen fundiert zu bewerten und verantwortungsvoll in ihre Entscheidungen einzubeziehen.

3. Die größten Hürden liegen oft in gewachsenen Produktions- und Systemlandschaften. Planungsrelevante Informationen verteilen sich auf unterschiedliche Systeme und ergeben häufig kein verlässliches Gesamtbild der Fertigung. Gleichzeitig ändern sich Prioritäten und Rahmenbedingungen laufend. Entscheidend ist daher, relevante Daten konsistent zusammenzuführen und bestehende ERP-Strukturen sinnvoll einzubinden. So entsteht eine belastbare Datenbasis, auf der KI die Fertigung ganzheitlich betrachten und echten Mehrwert für Planung und Steuerung schaffen kann.



Dr. Arno Kühn

Leiter Strategie FuE bei it's OWL und
Bereichsleiter Advanced Systems Engineering
am Fraunhofer IEM
Bild: it's OWL

1. Den größten Mehrwert sehe ich da, wo KI aus verteilten Informationen belastbare Entscheidungsgrundlagen schafft. Sie kann Daten aus Planung, Produktion und Qualität verdichten, Muster früh erkennen und Entscheidungen vorbereiten und teilweise automatisieren. Das zeigt das it's OWL Projekt Datenfabrik.NRW: Beim Landtechnikhersteller Claas und beim Trailerhersteller Schmitz Cargobull entstanden 51 digitale und KI-gestützte Anwendungen entlang der gesamten Wertschöpfungskette. Entscheidend ist nicht Automatisierung um jeden Preis, sondern passende Unterstützung an der richtigen Stelle im Prozess.

2. Die Technologien sind heute verfügbar und das Potenzial ist groß. Entscheidend ist, die richtigen Anwendungsfälle zu fokussieren und den Mut zu haben, anzufangen. Im it's OWL Netzwerk hat der Technologieanbieter Diebold Nixdorf genau so den Einstieg gewählt: Von mehr als 300 Use Cases wurden

„Den größten Mehrwert sehe ich da, wo KI aus verteilten Informationen belastbare Entscheidungsgrundlagen schafft.“

zunächst rund 50 näher betrachtet und fünf gezielt umgesetzt. Maßgeblich waren Nutzen, Datenbasis und Praxistauglichkeit. Diese Anwendungen waren der Ausgangspunkt, um Erfahrungen zu sammeln. Heute arbeitet das Unternehmen auf dieser Basis an zahlreichen weiteren KI-Anwendungen.

Wer mit einem klaren Nutzenversprechen startet, lernt und schrittweise skaliert, kann KI wirksam in die Fertigung bringen.

3. Selbst wenn die Leistungsfähigkeit von KI heute stagnieren würde, hätten wir in der Industrie noch enormes Umsetzungspotenzial. Jetzt gilt es, Tempo aufzunehmen, gezielt zu investieren und die Voraussetzungen für den breiten Einsatz zu schaffen. Dazu gehört auch, die Digitalisierungssünden der vergangenen Jahre aufzuräumen: Datensilos aufbrechen, Schnittstellen schaffen, Daten vereinheitlichen und Insellösungen ablösen. Wir haben kein Technologieproblem, sondern ein Umsetzungsproblem.



Robin Kaufmann

Senior Vice President Intent-based Robotics
bei Kuka Deutschland
Bild: Kuka Deutschland

1. Der größte Mehrwert von KI entsteht, wenn Automatisierung flexibler wird. Statt Systeme für jede Änderung neu zu programmieren, können Maschinen ihre Umgebung verstehen, Situationen bewerten und zielorientiert handeln. In Verbindung mit Robotik entsteht daraus Physical AI. Roboter werden einfacher einsetzbar und anpassungsfähiger: Der Mensch definiert

das gewünschte Ergebnis, das System findet den Weg dorthin. Das steigert Produktivität und Flexibilität deutlich.

2. Erfolgreiche KI-Projekte starten mit einem klaren Nutzen und nicht mit der Technologie selbst. Unternehmen sollten dort beginnen, wo KI einen konkreten Beitrag zu Qualität, Produktivität oder Flexibilität leisten kann. Entscheidend sind hochwertige Daten, eine robuste Automatisierungsbasis und das Vertrauen der Anwender. Bei Kuka arbeiten wir daran, Roboter einfacher bedienbar, schneller einsetzbar und deutlich adaptiver zu machen. Der Weg führt von klassischer Programmierung zu Intent-based Robotics. Kurz gesagt: Der Mensch beschreibt die Absicht, das System übernimmt die Umsetzung.

3. Die größte Herausforderung ist nicht die KI selbst, sondern ihre Integration in reale Produktionsumgebungen. Industrielle Lösungen müssen sicher, zuverlässig und wirtschaftlich sein. Gleichzeitig fehlen oft standardisierte Daten und skalierbare Architekturen. Der eigentliche Fortschritt entsteht, wenn KI, Robotik und Automatisierung zusammenwirken. Dabei ist nicht der Formfaktor entscheidend, sondern der Nutzen: Die beste Lösung ist diejenige, die eine Aufgabe am effizientesten, sichersten und zuverlässigsten erfüllt. Erst durch das Zusammenspiel von KI und Automatisierung wird aus digitaler Intelligenz physische Intelligenz und damit ein echter Produktivitätshebel für die industrielle Wertschöpfung. Die Zukunft liegt darin, Maschinen menschliche Absichten verstehen und eigenständig in Handlungen umsetzen zu lassen. Genau das ermöglichen Physical AI und Intent-based Robotics.

„Der eigentliche Fortschritt entsteht, wenn KI, Robotik und Automatisierung zusammenwirken. Dabei ist nicht der Formfaktor entscheidend, sondern der Nutzen.“



Dario Bertoli

Digital Factory, Vertical Market Management
Factory Automation bei Phoenix Contact
Bild: Phoenix Contact

1. Der größte Mehrwert entsteht dort, wo aus Produktionsdaten direkt nutzbares Wissen wird. KI erkennt Anomalien, Qualitätsabweichungen und drohende Ausfälle frühzeitig, sodass Stillstände vermieden und Wartungen gezielt geplant werden können. Darüber hinaus unterstützt sie Mitarbeitende bei Entscheidungen, indem sie Maschinen-, Prozess- und Erfahrungswissen kontextbezogen bereitstellt. Das führt zu höherer Anlagenverfügbarkeit, besserer Produktqualität und einer effizienteren Fertigung.

2. Erfolgreiche KI-Projekte starten nicht mit der Technologie, sondern mit einem klaren Anwendungsfall und messbarem Nutzen. Voraussetzung sind qualitativ hochwertige Daten, eine durchgängige Datenerfassung sowie die enge Zusammenarbeit von Domänenexperten, Automatisierern und IT. Bewährt hat sich ein schrittweises Vorgehen: Daten sammeln, Modelle trainieren, Ergebnisse validieren und anschließend in den Produktionsprozess integrieren und skalieren.

„Erfolgreiche KI-Projekte starten nicht mit der Technologie, sondern mit einem klaren Anwendungsfall und messbarem Nutzen.“

FRAGEN AN DIE EXPERTEN

1. Wo sehen Sie heute den größten praktischen Mehrwert von KI im Produktionsalltag?
2. Wie gelingt der Einsatz von KI in der Fertigung?
3. Was sind aktuell die größten Hürden für den Einsatz von KI in der Industrie?

3. Neben der Datenqualität, Systemintegration und dem fehlenden Know-how stellt die Skalierung des Pilotprojekts in den produktiven Betrieb oft die größte Herausforderung dar. Zudem wird im aktuellen KI-Hype häufig versucht, KI ohne eindeutigen Nutzen einzusetzen. Dadurch entstehen Projekte mit wenig Mehrwert, was zu einer berechtigten Skepsis gegenüber neuen KI-Initiativen führt. Erfolgreiche Projekte starten daher immer mit einem konkreten Problem und einem erhebbaren Nutzen statt mit der Technologie selbst.



Arian van Hülzen

Director Solutions Consulting & Global AI
Champion bei PTC
Bild: PTC

1. Für mich liegt der größte Mehrwert von KI darin, Komplexität beherrschbar zu machen und die Zusammenhänge in der Produktion schneller zu verstehen. Ein Problem kündigt sich ja oft nicht mit einem großen Warnsignal an, sondern über viele kleine Abweichungen, die für sich genommen noch harmlos wirken. KI kann diese Muster zusammenbringen und früh zeigen, wo etwas aus dem Ruder läuft. So lässt sich reagieren, bevor daraus ein Qualitätsproblem oder sogar ein Anlagenstillstand wird.

2. KI sollte nicht einfach auf bestehende Abläufe aufgesetzt werden. Wenn die Datenbasis lückenhaft ist und Prozesse weiterhin stark manuell laufen, wird auch das beste Modell nicht dauerhaft funktionieren. Deshalb würde ich mit einem klaren Anwendungsfall beginnen und parallel eine verlässliche, nachvollziehbare Datenbasis aufbauen. Dann kann KI im Arbeitsalltag tatsächlich entlasten, indem sie Informationen vorbereitet und Entscheidungen besser fundiert. Wichtig ist, dass der Mensch die Kontrolle behält und die Lösung wirklich zum Prozess passt.

3. Die größte Hürde ist, gewachsene Abläufe zu verändern und Verantwortung neu zu organisieren. Hinzu kommt die berechtigte Sorge, dass Know-how oder Intellectual Property das Unternehmen verlassen können. Deshalb braucht es Trusted AI: Unternehmen müssen nachvollziehen können, wie ein Ergebnis zustande gekommen ist, und zugleich die Hoheit über ihre Daten behalten. Das ist vor allem auch eine Managementaufgabe. Wer KI wirklich nutzen will, darf nicht beim Pilotprojekt stehen bleiben, sondern muss bereit sein, Arbeitsweisen dauerhaft zu modernisieren.

„Wer KI wirklich nutzen will, darf nicht beim Pilotprojekt stehen bleiben, sondern muss bereit sein, Arbeitsweisen dauerhaft zu modernisieren.“



Jessica Bethune

Vice President Industrial & Process Automation
DACH bei Schneider Electric
Bild: Schneider Electric

1. Den größten praktischen Mehrwert sehen wir heute in der Instandhaltung, der Qualitätssicherung und im Energiemanagement. KI hilft dabei, Abweichungen früher zu erkennen, ungeplante Stillstände zu vermeiden und Ressourcen gezielter einzusetzen. Besonders spannend wird es, wenn Betriebs-, Produktions- und Energiedaten gemeinsam betrachtet werden. Dadurch entsteht ein deutlich besseres Verständnis der Prozesse und Unternehmen können Produktivität und Ressourceneffizienz gleichzeitig verbessern.

„Erfolgreiche KI-Projekte beginnen nicht mit der Frage nach der Technologie, sondern mit einer konkreten Herausforderung in der Produktion.“

2. Erfolgreiche KI-Projekte beginnen nicht mit der Frage nach der Technologie, sondern mit einer konkreten Herausforderung in der Produktion. Entscheidend sind eine verlässliche Datenbasis und die Vernetzung von Produktion, Automatisierung und Unternehmenssystemen. Offene, softwaredefinierte Automatisierung schafft dafür die notwendige Interoperabilität. KI ist dabei als Werkzeug zur Unterstützung der Fachkräfte bei der Entscheidungsfindung zu verstehen. Ihr größter Mehrwert entsteht, wenn die Erfahrung der Mitarbeitenden mit datenbasierten Erkenntnissen zusammengeführt wird. So lassen sich Anwendungen schneller skalieren.

3. Viele Unternehmen verfügen bereits über enorme Datenmengen. Die eigentliche Herausforderung besteht darin, diese Daten in einen nutzbaren Zusammenhang zu bringen. Häufig verhindern historisch gewachsene Systemlandschaften eine durchgängige Sicht auf Prozesse und Wertschöpfung. Aus unserer Sicht wird deshalb nicht die Datenmenge, sondern der Datenkontext zum entscheidenden Wettbewerbsfaktor. Erst wenn Informationen entlang der Wertschöpfungskette nutzbar werden, kann KI ihr volles Potenzial für mehr Produktivität, Nachhaltigkeit und Widerstandsfähigkeit entfalten.



Dr. Matthias Loskyll

Senior Director AI & Robotics
bei Siemens Digital Industries
Bild: Siemens Digital Industries

1. Industrielle KI verbessert den gesamten Lebenszyklus von Produkten und Anlagen. Großen Mehrwert sehen wir bei der Echtzeit-Datenanalyse, etwa mit Senseye Predictive Maintenance: KI prognostiziert den Wartungsbedarf von Maschinen, noch bevor ein Defekt auftritt. Aber auch bei der Qualitätskontrolle, beispielsweise mit unseren KI-gesteuerten Systemen für Sichtprüfungen Inspekto. Unser kürzlich vorgestellter „Eigen Engineering Agent“ übernimmt Engineering-Aufgaben zunehmend

selbstständig. Das entlastet Automatisierungsingenieure bei repetitiven Tätigkeiten und steigert ihre Produktivität erheblich.

2. Der Erfolg von industrieller KI steht und fällt mit der Verfügbarkeit von Unternehmensdaten. Das Problem: Oft sind sie in Silos gefangen oder werden nicht ausreichend genutzt, weil sie zu komplex oder unstrukturiert sind. Der entscheidende Schritt ist daher, Daten aus der Fertigung durchgängig zu verbinden und kontextualisieren – in einer unternehmensweiten semantischen Ebene, die Daten einheitlich zusammenführt. Erst durch diese strukturierte Basis kann Industrial AI Informationen sinnvoll interpretieren und in fundierte Handlungsentscheidungen verwandeln.

3. Es ist schon viel möglich, KI-Anwendungen in der Industrie nehmen gerade massiv zu. Eine Hürde ist aber oft noch, diese dann auch skalieren. Dafür braucht es eine industrielle KI, die die strengen Anforderungen und Standards der anspruchsvollsten industriellen Umgebungen erfüllt. Sie entscheidet sich grundlegend von KI im alltäglichen oder kommerziellen Einsatz und muss die Sprache des Engineerings sprechen: präzise, komplex und zutiefst technisch. Unsere industriellen KI-Lösungen sind für diese reale Welt entwickelt. Sie sind für jeden zu nutzen, auch

„Industrielle KI verbessert den gesamten Lebenszyklus von Produkten und Anlagen. Großen Mehrwert sehen wir bei der Echtzeit-Datenanalyse, etwa mit Senseye Predictive Maintenance.“

ohne KI-Expertise. Und sie ermöglichen es, eigene Industrie-KI-Modelle und Anwendungsfälle einzuführen und zu skalieren. Mit unserer Industrial AI Suite unterstützen wir zum Beispiel Audi bei der Skalierung von industrieller KI und der robusten, maschinennahen Ausführung von KI-Modellen.



Katrin Fischer

Principal AI Strategy Consulting
bei Telekom MMS
Bild: Telekom MMS

1. Der größte Mehrwert liegt dort, wo KI Entscheidungen verbessert. In der Produktion analysiert sie Daten in Echtzeit, erkennt Muster früher und unterstützt Mitarbeitende dabei, Qualität zu sichern, Ausfälle zu vermeiden oder Prozesse kontinuierlich zu optimieren. Mit KI-Agenten geht die Entwicklung noch einen Schritt weiter: Sie liefern nicht nur Erkenntnisse, sondern koordinieren künftig auch Abläufe und bereiten Entscheidungen eigenständig vor.

2. Erfolgreiche KI-Projekte beginnen nicht mit der Auswahl eines Modells, sondern mit einem konkreten Geschäftsproblem. Entscheidend sind belastbare Daten, klar definierte, dokumentierte Prozesse und Verantwortlichkeiten sowie die Bereitschaft, Arbeitsweisen zu hinterfragen und implizite Prakti-

ANZEIGE

KI-Projekt oder Standardlösung – welche KI nützt schneller?

Weniger Stillstände, bessere Planung und mehr Effizienz: Künstliche Intelligenz bietet in der Produktion ein großes Potenzial. Doch ist eine individuell entwickelte KI-Anwendung notwendig, oder passt eine Standardlösung besser?

KI soll Mitarbeitende unterstützen und konkrete Herausforderungen lösen. Voraussetzung dafür ist eine saubere, strukturierte und kontextualisierte Datenbasis. Ein Manufacturing-Execution-System (MES) und eine Integrationsplattform schaffen dafür die Grundlage.

Der Aufwand individueller KI-Projekte

Viele verbinden industrielle KI mit maßgeschneiderten Anwendungen. Dabei entwickeln KI-Experten spezielle Modelle und optimieren Anwendungsfälle, etwa Predictive Maintenance. Solche Lösungen liefern präzise Ergebnisse. Gleichzeitig sind sie oft mit langen Projektlaufzeiten, hohem

Expertenaufwand und kontinuierlicher Modellpflege verbunden.

KI mit Produktionskontext

Für viele Einsatzszenarien sind KI-Standardlösungen deshalb weniger zeitaufwändig und kostengünstiger, da sie bereits kontextualisierte Daten aus MES und Integrationsplattformen nutzen. Ihre Stärke ist der Zugriff auf aktuelle Informationen. So kann eine KI beispielsweise analysieren, warum die OEE einer Produktionslinie sinkt, indem sie Produktions-, Qualitäts- und Wartungsdaten zusammenführt. Dafür ist kein monatelanges Training erforderlich.

Der Schlüssel liegt in den Daten

In der Praxis scheitern KI-Projekte seltener an fehlenden Algorithmen als an unzureichend verknüpften Daten. Informationen aus Maschinen, Qualitätssicherung, ERP und Instandhaltung liegen häufig isoliert vor.

KI-Standardlösungen nutzen kontextualisierte Daten, die über die Manufacturing Integration Platform (MIP) zur Verfügung gestellt werden.

Bild: © Lee/stock.adobe.com (generiert mit KI)



Eine Manufacturing Integration Platform verbindet diese Quellen zu einem durchgängigen Informationsraum. Erst dieser Kontext ermöglicht es modernen KI-Lösungen, ihr Potenzial in der Produktion schnell und nachhaltig zu entfalten.

MPDV

mpdv
WE CREATE SMART FACTORIES

Römmerring 1, 74821 Mosbach, Deutschland

TEL: +49 6261 9209-0

E-MAIL: info@mpdv.com

www.mpdv.com

FRAGEN AN DIE EXPERTEN

- 1 Wo sehen Sie heute den größten praktischen Mehrwert von KI im Produktionsalltag?
- 2 Wie gelingt der Einsatz von KI in der Fertigung?
- 3 Was sind aktuell die größten Hürden für den Einsatz von KI in der Industrie?

ken sichtbar zu machen. Wer KI lediglich auf bestehende Abläufe setzt, schöpft ihr Potenzial nicht aus. Produktivität entsteht dort, wo Unternehmen Technologie und Organisation gemeinsam weiterentwickeln.

3. Die größte Hürde ist heute selten die Technologie. Viel häufiger liegen Daten noch in unterschiedlichen Systemen und Silos, es fehlen einheitliche Standards, klare Governance oder organisatorische Voraussetzungen. Hinzu kommt

” Wer KI lediglich auf bestehende Abläufe setzt, schöpft ihr Potenzial nicht aus. Produktivität entsteht dort, wo Unternehmen Technologie und Organisation gemeinsam weiterentwickeln.“

ein unübersichtlicher Markt mit immer neuen KI-Angeboten. Unternehmen brauchen deshalb weniger Hype und mehr Orientierung: Welche Lösungen schaffen echten Mehrwert? Mit dem Einsatz autonomer KI-Agenten gewinnen außerdem Themen wie Verantwortung, Datensouveränität, Sicherheit und Vertrauen weiter an Bedeutung. Gerade in industriellen Kontexten wird entscheidend sein, KI-Systeme so zu gestalten, dass sie nachvollziehbar, kontrollierbar und

im Einklang mit europäischen Sicherheits- und Datenschutzstandards betrieben werden können. Sie werden damit zu zentralen Erfolgsfaktoren für den produktiven und nachhaltigen KI-Einsatz.



Sarah Engel

Head of AI bei Trumpf
Bild: Trumpf

1. Der größte Mehrwert von KI liegt dort, wo sie das Personal in der Fertigung bei komplexen Entscheidungen unterstützt und Routineaufgaben automatisiert. Im Produktionsumfeld hilft KI beispielsweise dabei, Qualitätsabweichungen frühzeitig zu erkennen, Fertigungsprozesse zu planen und zu optimieren oder Maschinenparameter automatisch anzupassen. Das spart Zeit, reduziert Ausschuss und erhöht die Produktivität. Besonders wertvoll ist KI zudem, wenn Fachkräfte knapp sind. Sie macht es möglich, komplexe Prozesse einfacher zu beherrschen und Produktionswissen digital verfügbar zu machen.

2. Erfolgreiche KI-Projekte starten nicht mit der Frage nach der Technologie, sondern nach dem konkreten Problem. Unternehmen sollten dort ansetzen, wo KI einen messbaren Nutzen schafft. Wichtig sind zudem eine gute Datenbasis und die enge Zusammenarbeit von Produktionsexperten, Softwareentwicklern und KI-Spezialisten. Viele Unternehmen erzielen die besten Ergebnisse, wenn sie mit

” KI-Projekte erfordern kurze Entwicklungszyklen, die Bereitschaft zum Experimentieren und neue Kompetenzen bei der Belegschaft.“



überschaubaren Anwendungsfällen beginnen und erfolgreiche Lösungen anschließend schrittweise ausbauen.

3. Eine der größten Herausforderungen sind Daten. Oft liegen sie in unterschiedlichen Systemen vor oder sind nicht in der benötigten Qualität verfügbar. Hinzu kommt der kulturelle Wandel: KI-Projekte erfordern kurze Entwicklungszyklen, die Bereitschaft zum Experimentieren und neue Kompetenzen bei der Belegschaft. Auch Fragen zu Datensicherheit, Regulierung und der Integration in bestehende IT-Landschaften beschäftigen viele Unternehmen.



Guido Reimann

Stellvertretender Geschäftsführer des VDMA Software und Digitalisierung und Koordinator des VDMA-Kompetenznetzwerks Künstliche Intelligenz
Bild: VDMA

1. Der größte Mehrwert von KI zeigt sich in der spürbaren Steigerung der Effizienz und Prozesssicherheit entlang der gesamten Wertschöpfungskette. Beispielsweise reduziert KI die Kosten bei der Erstellung der technischen Dokumentation, optimiert den Einkauf durch Erhöhung der Gleichteilquote oder senkt ungeplante Stillstände an Maschinen. In den Unternehmen des Maschinenbaus werden insbesondere die Softwareentwicklung, Konstruktion, Unternehmensführung sowie Vertrieb und produktbegleitende digitale Dienstleistungen durch KI-Lösungen bereits produktiv unterstützt.

” Beispielsweise reduziert KI die Kosten bei der Erstellung der technischen Dokumentation, optimiert den Einkauf durch Erhöhung der Gleichteilquote oder senkt ungeplante Stillstände an Maschinen.“

2. Die strategische Entscheidung und Umsetzung einer breitflächigen und nachhaltigen Digitalisierung im Unternehmen mit einem klaren Blick auf die Bedeutung von Daten sowie deren Qualität ist Grundvoraussetzung für eine breite Anwendung von KI-Technologien und anderen Digitaltechnologien. Auch ein konsequentes Changemanagement ist dafür elementarer. Dabei ist es unter anderem wichtig, alle Mitarbeitenden frühzeitig einzubinden und auch Gelerntes aus Pilotprojekten kritisch zu bewerten, um Ressourcen gezielt einsetzen zu können.

3. Die größten Hürden sind häufig nicht technischer, sondern eher organisatorischer Natur: Entscheidungsstrukturen im Unternehmen, fehlendes Wissen über Anwendungsmöglichkeiten einerseits aber auch technologische Grenzen andererseits, unzureichende Einbindung der Mitarbeitenden sowie Personalengpässe. Zudem fehlt es in manchen Unternehmensbereichen noch an einer umfassenden Digitalisierung der Prozesse wie beispielsweise in den Bereichen Finanzen & Controlling, Logistik oder Recht & Compliance, die eine stärkere KI-Nutzung bisher nicht ermöglicht. Hier steckt folglich noch Potenzial drin.

Weniger Suchen, schneller lösen: KI im 8D-Prozess

Reklamationen strukturiert bearbeiten und Fehler nachhaltig vermeiden

Der 8D-Prozess zählt zu den wichtigsten Methoden im Qualitätsmanagement. Er hilft Unternehmen dabei, Reklamationen strukturiert zu bearbeiten, Ursachen zu identifizieren und Fehler dauerhaft zu vermeiden. Gleichzeitig nehmen die Anforderungen an Geschwindigkeit, Dokumentation und die Zusammenarbeit über Unternehmensgrenzen hinweg zu. Komplexe Lieferketten, steigende Datenmengen und kürzere Innovationszyklen erfordern neue Ansätze, bei denen künstliche Intelligenz unterstützen kann. **VON ANDREAS DANGL**

Künstliche Intelligenz (KI) analysiert Produktionsdaten, Reklamationen, FMEAs, Prüfberichte und weitere Qualitätsinformationen innerhalb kürzester Zeit. Sie erkennt Zusammenhänge, identifiziert wiederkehrende Muster und stellt relevantes Wissen genau dann bereit, wenn es benötigt wird. Fachkräfte treffen dadurch fundierte Entscheidungen und sparen wertvolle Zeit bei der Recherche. Statt Informationen aus unterschiedlichen Quellen zusammenzutragen, greifen sie auf intelligente Empfehlungen zurück, die auf realen Erfahrungswerten basieren. Das erhöht die Entscheidungsqualität und beschleunigt den Reklamationsprozess.

KI unterstützt jede Phase des 8D-Prozesses

Bereits bei der Risikobeurteilung liefert KI wertvolle Hinweise aus vergleichbaren Fällen. Anschließend schlägt sie passende Experten und Expertinnen für das Problemlösungsteam vor, unterstützt bei der Beschreibung des Fehlers und hilft, Sofortmaßnahmen schneller einzuleiten. Während der Ursachenanalyse wertet KI große Mengen an Produktionsdaten aus, erkennt Muster und empfiehlt geeignete Analyseverfahren. Auch bei der Planung und Umsetzung von Korrekturmaßnahmen gibt sie fundierte Vorschläge. Abschließend unterstützt KI dabei, Präventionsmaßnahmen abzuleiten, FMEAs zu aktualisieren und wertvolle Erkenntnisse für zukünftige Reklamationen zu dokumentieren. Der Mensch behält dabei jederzeit die Kontrolle über alle Entscheidungen. KI übernimmt keine Verantwortung, sondern

schafft die passende Entscheidungsgrundlage. Dadurch profitieren erfahrene Qualitätsverantwortliche ebenso wie neue Mitarbeitende, die schneller auf bestehendes Unternehmenswissen zugreifen.

Vernetzte Lieferketten gezielt steuern

Moderne Fertigungsunternehmen arbeiten eng mit Lieferanten, Kunden und Entwicklungspartnern zusammen. Qualitätsrelevante Informationen entstehen entlang der gesamten Lieferkette und stehen häufig in unterschiedlichen Systemen zur Verfügung. KI verknüpft diese Informationen zu einer gemeinsamen Wissensbasis und macht sie für alle Beteiligten nutzbar. Frühere 8D-Reports, Lessons Learned, Produktionsdaten und Qualitätsdokumente fließen in die Analyse ein. Das reduziert Doppelarbeit, erhöht die Wiederverwendbarkeit bestehender Erkenntnisse und beschleunigt die Zusammenarbeit über Unternehmensgrenzen hinweg.

Mehr Effizienz durch vernetztes Qualitätsmanagement

Besonders wirkungsvoll entfaltet KI ihr Potenzial in einem digitalen Dokumenten- und Qualitätsmanagement. Alle Beteiligten greifen auf dieselben aktuellen Informationen zu und arbeiten standortübergreifend zusammen. Das reduziert Medienbrüche, vereinfacht Abläufe und sorgt für eine durchgängige Dokumentation über den gesamten Reklamationsprozess hinweg. Unternehmen steigern so die Qualität ihrer Prozesse, senken Kosten und schaffen die Grundlage für eine kontinuierliche Verbesserung.



KI entfaltet ihr Potenzial besonders wirkungsvoll in einem digitalen Dokumenten- und Qualitätsmanagement.

Bild: © AsptStyle/stock.adobe.com (generiert mit KI)

QR-Code scannen und Whitepaper kostenlos herunterladen

Erfahren Sie, wie KI den 8D-Prozess Schritt für Schritt unterstützt und Qualitätsmanagement zukunftssicher macht.



ANDREAS DANGL

ist Entrepreneur und Geschäftsführer der Fabasoft Approve GmbH.



Bild: Fabasoft Approve

Fabasoft Approve GmbH



Honauerstraße 4
4020 Linz, Österreich

E-MAIL: approve@fabasoft.com

www.fabasoft.com/approve

Der schwierige Weg zur intelligenten Produktion

Viele KI-Projekte in der Fertigung starten ambitioniert, bleiben aber in der Pilotphase stecken oder bringen nur einen begrenzten Nutzen. Die Gründe dafür sind vielfältig und nicht allein technischer Natur. Wer sie kennt, kann frühzeitig gegensteuern und den KI-Einsatz erfolgreich vorantreiben.

VON JOCHEN GEMEINHARDT

Viele Fertigungsunternehmen tun sich schwer, aussichtsreich gestartete KI-Piloten in den Produktivbetrieb zu überführen oder flächendeckend auszurollen. Ein Grund dafür ist oft schon die Auswahl der Use Cases. Die Liste möglicher Kandidaten ist lang, doch die Priorisierung orientiert sich nicht an der operativen Wirkung. Im Vordergrund stehen eher technologisch spannende Projekte, die nur einen geringen betrieblichen Mehrwert bieten, oder die Wünsche einzelner Teams und Abteilungen, die sich in anderen Bereichen und Werken nicht so leicht umsetzen lassen. Schließlich sind die IT- und OT-Landschaften üblicherweise stark fragmentiert, sodass die Skalierung der entwickelten Lösungen über das gesamte Unternehmen hinweg viele Anpassungen erfordert und nur langsam voranschreitet.

Hinzu kommt, dass die Piloten meist in einer isolierten Umgebung aufgesetzt werden, um die kritischen Produktionsprozesse nicht zu beeinflussen. Dadurch kennen sie nur optimale Bedingungen oder vorab bedachte Ausnahmesituationen. Doch wie sie sich in der Realität schlagen, wenn Datenquellen inkonsistente Informationen liefern oder sich Umgebungsbedingungen überraschend verändern, bleibt lange unklar. Somit liefert der Proof of Concept (PoC) womöglich beeindruckende Ergebnisse, die sich jedoch in der echten Produktionsumgebung nicht replizieren lassen.

Sorgfältige Auswahl der Use Cases

Um solche Schwierigkeiten zu umschiffen, sollten Fertigungsunternehmen dort mit dem KI-Einsatz starten, wo sie Erfahrung sammeln können, ohne die Produktionsprozesse zu beeinträchtigen. Gut eignen sich Bereiche, in denen umfangreiche, bislang kaum genutzte Daten vor-

liegen, etwa die Auswertung historischer Service-Reports, oder Bereiche, in denen viele Daten abgeglichen werden müssen wie beim Anforderungsmanagement. Hier können die Unternehmen einen schnellen und messbaren Mehrwert generieren und systematische neue Prozesse für die KI-Einführung aufbauen.

Darüber hinaus müssen die Initiativen auf das Kerngeschäft und die operativen Prioritäten abgestimmt sein, was am besten funktioniert, wenn Unternehmens- und Betriebsleitung die Verantwortung übernehmen und die KI-Projekte vorantreiben. Diese Unterstützung von oben sorgt nicht nur für einen klaren Nutzen und eine schnelle Umsetzung, sondern verhindert auch eine Zersplitterung der Aktivitäten – also, dass neue Lösungen nur isolierte Probleme lösen, nicht unternehmensweit eingesetzt werden können oder einzelne Teams das Rad immer wieder neu erfinden. Dabei dürfen Unternehmen nicht unter-

schätzen, wie wichtig die frühen Erfolge sind, um Begeisterung für weitere Projekte zu wecken und einen Kreislauf in Gang zu bringen, in dem Verbesserungen der Zuverlässigkeit oder Produktionsqualität ganz selbstverständlich zu neuen Investitionen und dem Ausbau der KI-Initiativen führen.

Zentrale Verantwortung und Unterstützung durch CAIO

In vielen Unternehmen hat sich zudem die Etablierung eines Chief AI Officer (CAIO) als entscheidender Faktor für den erfolgreichen KI-Einsatz herausgestellt. Dieser kümmert sich um die KI-Strategie und steuert



Eine hohe Datenqualität und kontinuierliche Verbesserung der Datenbasis ermöglichen präzise KI-Entscheidungen in Fertigungsumgebungen.

Bild: NTT Data



Gerade in der Fertigung mit ihren besonderen Anforderungen sollte die KI-Einführung nicht einfach wie ein weiteres IT-Projekt behandelt werden.

Bild: Gorodenkoff/Shutterstock

Investitionen hinsichtlich geschäftlicher Prioritäten, trägt die Verantwortung für die Einhaltung von Compliance-Vorgaben und agiert als Vermittler zwischen den verschiedenen Stakeholdern. So wirbt ein CAIO auf Geschäftsführungsebene für den KI-Einsatz und sorgt für eine realistische Erwartungshaltung sowie Budgetfreigaben, während er technischen Teams die betrieblichen, wirtschaftlichen und risikobezogenen Auswirkungen von KI näherbringt.

Dabei kommt es besonders auf das gegenseitige Verständnis von IT und OT an, da beide Bereiche unterschiedliche Anforderungen haben und durch KI noch enger verzahnt werden. Je weiter die KI-Initiativen voranschreiten, desto wahrscheinlicher ist die Umsetzung von Use Cases, bei denen KI-Systeme in operative Abläufe eingreifen. Schließlich sollen mögliche Ausfälle von Maschinen oder Produktionsfehler nicht nur erkannt werden, sondern auch Aktionen wie die Anpassung von Fertigungsplänen beziehungsweise Fertigungsparametern nach sich ziehen. Dafür muss die KI auf MES, ERP-System, Asset Management und andere Systeme zugreifen können.

Da diese Systeme sich von Produktionsstätte zu Produktionsstätte unterscheiden können, werden oft unterschiedliche Lösungen entwickelt, was nicht nur die Entwicklungskosten erhöht, sondern auch den Betrieb und die Pflege aufwendig macht. Der CAIO treibt deshalb Integrationen voran und stellt sicher, dass ein einheitlicher

Technologie-Stack aufgebaut wird, dessen Komponenten sich in möglichst vielen KI-Projekten einsetzen lassen.

Kontinuierliche Modellverbesserungen

Dass es gut funktionierende PoCs nicht in den produktiven Einsatz schaffen, hängt in vielen Fällen auch mit den hohen Genauigkeitsanforderungen in der Fertigung zusammen. Während bei Bürotätigkeiten kleinere Fehler und Abweichungen meist hinnehmbar sind, verlangen Produktionsprozesse nach höchster Präzision. Schon eine kleinere Ungenauigkeit kann schwere Störungen verursachen und stellt ein operatives oder geschäftliches Risiko dar, das es unbedingt zu vermeiden gilt. Warnen KI-Systeme für Predictive Maintenance beispielsweise nicht rechtzeitig, droht der plötzliche Ausfall einer Maschine und damit ein Fertigungsstillstand. Übersehen KI-Systeme bei der Qualitätskontrolle kleinste Fehler, können Fehlchargen die Folge sein.

Doch selbst wenn die KI den Realitätscheck besteht und absolut zuverlässig arbeitet, bleibt das in der Regel nicht so, da sich die Fertigung permanent verändert. Neue Zulieferer, gestiegene Qualitätsanforderungen und angepasste Maschinenparameter können die Datenbasis beeinflussen und zu einer nachlassenden Genauigkeit führen. Daher müssen KI-Modelle kontinuierlich weiter trainiert werden. Bewährt hat sich dabei das Konzept eines AI Data Flywheel – eines kontinuierlichen

Kreislaufs, in dem KI-Ergebnisse fortwährend überprüft und neue Daten gesammelt werden, um die Datenbasis zu aktualisieren und ein Modell zu verbessern.

KI als integraler Bestandteil der Produktion

Neben technischen Hürden sind es die besonderen Anforderungen der Fertigung und strategische sowie organisatorische Herausforderungen, die den KI-Einsatz in produzierenden Unternehmen ausbremsen. Zentrale Verantwortlichkeiten sind die Voraussetzung dafür, dass die KI-Entwicklung nicht in isolierten Projekten stattfindet, sondern gezielt unternehmensweit und mit dem Fokus auf operativen Nutzen vorangetrieben wird. Darüber hinaus braucht es Integrationen und einen einheitlichen Technologie-Stack, um fragmentierte KI-Landschaften zu vermeiden. Prozesse für eine kontinuierliche Verbesserung der Daten- und Modellqualität ermöglichen es schließlich, dass keine Risiken für betriebs- und sicherheitskritische Abläufe entstehen. Erst dann kann KI zum integralen Bestandteil einer modernen Fertigung werden.



JOCHEN GEMEINHARDT

ist Head of Production & Supply Chain bei NTT Data DACH.





Bei der Wahl der passenden KI kommt es auf den Einsatzzweck an.

GenAI und analytische KI: Das Beste aus beiden Welten

Generative KI gilt oft als Allzweckwaffe. Doch ihr hohes Potenzial entfaltet sie nur dort, wo sie echten Nutzwert bietet. In der Industrie greift das zu kurz: Wer fundierte Erkenntnisse aus großen Datenmengen gewinnen will, braucht auch im GenAI-Zeitalter die Berechenbarkeit klassischer, analytischer KI. Für komplexe Fertigungsszenarien bleiben verlässliche Algorithmen und Machine Learning deshalb unverzichtbar. **VON FABIO EUPEN**

Der Druck steigt, die Trendwende lässt auf sich warten: Die derzeitigen geopolitischen Krisen halten auch die heimische Industrie in Atem. Wer in Zeiten wie diesen bestehen oder gar erfolgreich sein will, muss Antworten finden auf die Fragen der Polykrise. Insbesondere die Steigerung der Produktivität durch höhere Automatisierungsgrade ist zur strategischen Notwendigkeit geworden, um Flexibilität, Resilienz und Wettbewerbsfähigkeit aufrecht zu erhalten und langfristig zu sichern. Ein Ziel, zu dessen Erreichung künstliche Intelligenz zweifellos einen entscheidenden Beitrag leisten kann – doch KI ist nicht gleich KI.

Klassische KI als verlässliches Fundament

GenAI inklusive ihrer großen Sprachmodelle hat den KI-Hype nachhaltig befeuert. Im Zuge der anhaltenden medialen Euphorie ist die Versuchung groß, generative KI als Lösung der Wahl für nahezu jeden Einsatzzweck in Betracht zu ziehen. Doch

auch, wenn die generierten Antworten eines Large Language Models überzeugend klingen, muss je nach Anwendung die Faktengrundlage und deren Anwendbarkeit sichergestellt werden. Nicht zuletzt deshalb stellen „klassische“ KI-Methoden wie mathematische Algorithmen oder Machine Learning für viele Einsatzszenarien weiterhin die adäquatere und nicht selten sogar sinnvollere und wirtschaftlichere Umsetzungsmöglichkeit dar. Sie sind darauf ausgelegt, große Datenmengen zu analysieren und darin Muster zu erkennen. Auch in GenAI-Zeiten sind sie damit je nach Zielsetzung unerlässlich.

Klassisches Szenario für klassische KI: Demand Forecasting

Ein Beispiel für ein Einsatzszenario, das auch in GenAI-Zeiten die Nutzung von analytischer KI unerlässlich macht, ist das Demand Planning. Die Frage, wie sich die Nachfrage in den kommenden Monaten entwickeln wird, welche Materialmengen dafür geordert und welche Fertigungska-

pazitäten vorgehalten werden müssen, stellt kritische Weichen für den Geschäftserfolg der kommenden Monate. Eine möglichst akkurate Planung ist damit für reibungslose Fertigungsprozesse und eine optimale Lieferfähigkeit entscheidend.

KI kann in diesem Kontext nur dann einen Nutzen liefern, wenn ihre Ergebnisse fundiert, zuverlässig und reproduzierbar sind – Eigenschaften, die sich mithilfe von GenAI nicht ohne Weiteres erreichen lassen. Analytische KI hingegen spielt hier ihre Stärken aus: Integriert in das IT-Ökosystem eines Unternehmens erhalten die entspre-

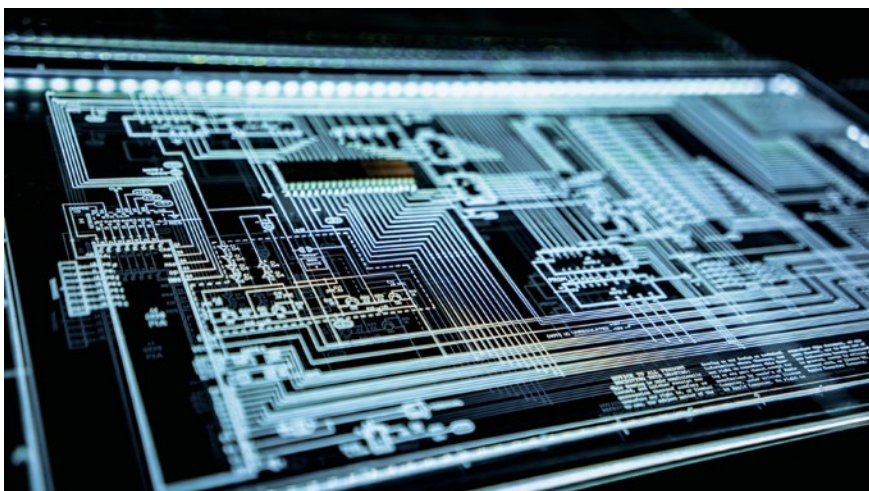
WER DEN MEDIALEN DISKURS VERFOLGT, GEWINNT SCHNELL DEN EINDRUCK, GENERATIVE KÜNSTLICHE INTELLIGENZ SEI DIE ANTWORT AUF ALLES. IN DER TAT BIRGT DIE TECHNOLOGIE EIN HOHES AUTOMATISIERUNGS- UND ENTLASTUNGSPOTENZIAL.

chenden Machine-Learning-Algorithmen Zugang zu den individuellen, relevanten Daten des Unternehmens wie Auftragsdaten oder den tatsächlich erfolgten Sales-Output der vergangenen Jahre. Auch die Einbindung externer Datenquellen, um die Genauigkeit der Prognose zu erhöhen, ist möglich. Dazu zählen beispielsweise Wetterdaten und -prognosen, Wochentage, Feiertage oder Informationen zur allgemeinen wirtschaftlichen Lage. Im Fall einer Vorhersage zur Qualität von produzierten Artikeln lassen sich auch Sensorwerte der verwendeten Maschinen nutzen.

Um fundierte Erkenntnisse aus großen Datenmengen zu ziehen und dabei auch hohe Komplexitätsgrade zu meistern, ist Machine Learning die Technologie der Wahl. Nicht nur liegen entsprechend KI-gestützte Berechnungen in der Regel deutlich näher an den tatsächlichen Bedarfen als die Berechnungen auf klassischem Weg. Durch die Reproduzierbarkeit und Zuverlässigkeit der Ergebnisse kann die Technologie Verantwortliche auch in ihrer täglichen Arbeit spürbar von manuellem Aufwand entlasten.

Auch GenAI spielt ihre Stärken aus – als Schnittstelle

Gleichzeitig ist jedoch auch generative KI in Demand-Forecasting-Szenarien nicht gänzlich ohne Nutzen. Zwar eignet sie sich nicht zur Durchführung der eigentlichen Analyse; sehr wohl jedoch, um die Ergebnisse der analytischen KI im Anschluss mittels natürlicher Sprache zu kommunizieren. So lassen sich im direkten Austausch mit dem User beispielsweise Diagramme erstellen oder der Fokus auf bestimmte Merkmale



Analytische KI liefert fundierte Erkenntnisse aus großen Datenmengen.

JEDE KI-TECHNOLOGIE HAT IHRE STÄRKEN UND SCHWÄCHEN. ENTSCHEIDEND IST DAHER, DIE UNTERSCHIEDLICHEN ANSÄTZE JEWEILS ZU DEM ZWECK EINZUSETZEN, FÜR DEN SIE IHRE VORTEILE BESTMÖGLICH AUSSPIELEN.

des Datensatzes legen. Die Kommunikation in natürlicher Sprache macht die Analyseergebnisse auf niederschwellige Weise zugänglich und nutzbar. GenAI fungiert damit als natürliches Interface zwischen Mensch und Maschine.

Dabei besteht sogar die Möglichkeit, generative KI dazu zu nutzen, die Ergebnisse nicht nur wiederzugeben, sondern auch mit faktenbasierten Begründungen zu untermauern. Möglich wird dies beispielsweise durch Übergabe der sogenannten

„Feature Importance“ des Machine-Learning-Algorithmus. Mithilfe dieses Parameters beschreiben Machine-Learning-Modelle, wie groß der Einfluss einzelnen Faktoren auf die ermittelten Ergebnisse war. Kombiniert mit der Dokumentation des jeweiligen Datenmodells kann das Sprachmodell fundierte Rückschlüsse über die Mechanismen ziehen, durch die der Algorithmus zu seinen Ergebnissen gekommen ist, und so mit zusätzlichem Kontext die Nachvollziehbarkeit der Ergebnisse der analytischen KI verbessern.

Zielgerichtet einsetzen: Wenn KI-Ansätze sich ergänzen

Jede KI-Technologie hat ihre Stärken und Schwächen. Entscheidend ist daher, die unterschiedlichen Ansätze jeweils zu dem Zweck einzusetzen, für den sie ihre Vorteile bestmöglich ausspielen. Auch im Zeitalter der allgegenwärtigen generativen KI hat die analytische KI daher weiterhin ihre Daseinsberechtigung – und mehr denn je in komplexen Fertigungsszenarien, in denen Verlässlichkeit und Reproduzierbarkeit an erster Stelle stehen.

Vor diesem Hintergrund gewinnt derzeit unter anderem der Ansatz der Mixed Expert Models an Popularität: Dabei kommt nicht ein einzelnes, großes Modell zum Einsatz, sondern vielmehr ein Modell, das verschiedene Expertenmodelle orchestriert – darunter beispielsweise auch eine algorithmische KI. Anstatt die eine Technologie durch die andere zu ersetzen, ist es nicht selten die durchdachte Kombination, die für Unternehmen den höchstmöglichen Mehrwert liefert.

TB 

FABIO EUPEN ist Data Scientist bei BE-terna.

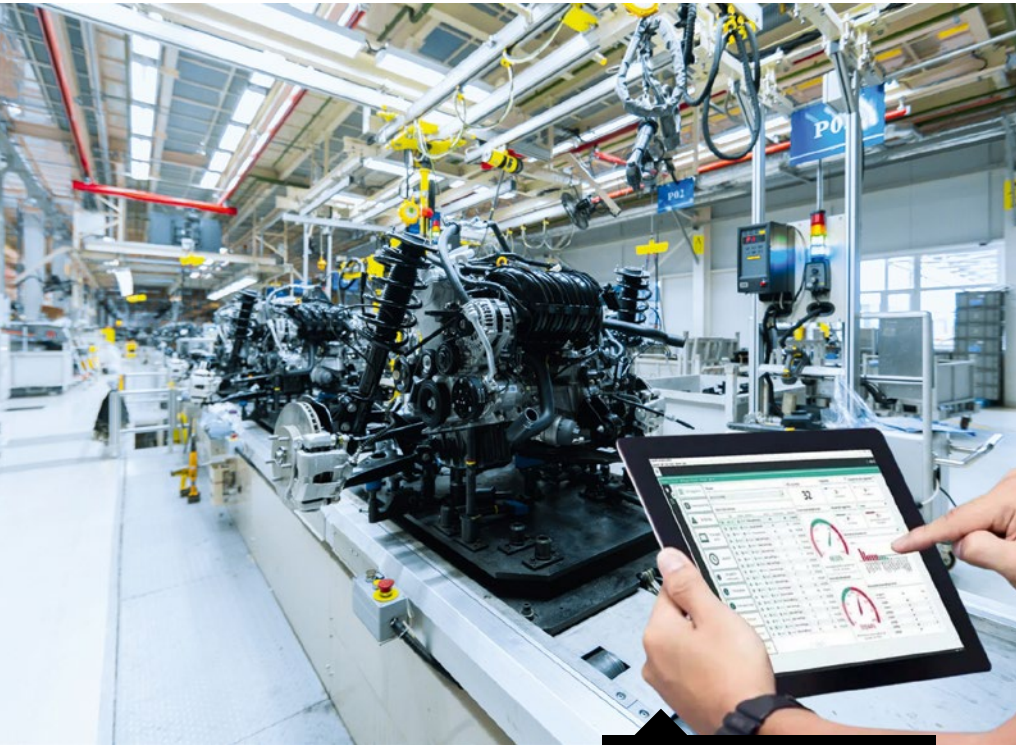


Oft ermöglicht die Kombination aus generativer und analytischer KI den besten Blick in die Zukunft.

Bilder: © iStock

Mit einer Plattform-KI zum kollektiven Wettbewerbsvorteil

Daten aus der Produktion waren bislang ein ungenutzter Rohstoff. Neue, KI-basierte Plattformarchitekturen machen daraus einen strategischen Wettbewerbsvorteil – für Lösungsanbieter wie auch Hersteller als Anwender. **VON PATRICK STEUP**



Die KI-Plattformarchitektur vereinfacht den Schutz von Datenzugriffen. Bilder: Forterro

Die Idee der Smart Factory ist nicht neu. Seit Jahren wird versprochen, dass vernetzte Maschinen, intelligente Steuerungssysteme und durchgängige Datenpipelines die Fertigung grundlegend verändern werden. Was lange fehlte, war die verbindende Intelligenz – ein System, das nicht nur Daten sammelt, sondern auf deren Basis präzise Schlüsse zieht und Handlungsempfehlungen ableitet. Und zwar nicht auf Basis eines einzelnen Unternehmens, sondern auf Basis aggregierter und anonymisierter Erkenntnisse aus einem breiten industriellen Ökosystem. Genau hier verändert sich gerade etwas Grundlegendes.

Das ungenutzte Potenzial von ERP-Daten

In produzierenden Unternehmen laufen ERP-Systeme seit Jahrzehnten als operative Rückgrate. Sie verwalten Materialflüsse, steuern Produktionsprozesse, dokumentieren Qualitätsergebnisse, berechnen Kosten.

Was in diesen Systemen über die Jahre akkumuliert wurde, ist einer der reichhaltigsten industriellen Datenschätze – hochstrukturiert, prozessnah und über alle Unternehmensbereiche hinweg verbunden.

Gleichzeitig liegt dieses Potenzial in den meisten Unternehmen weitgehend brach. ERP-Daten werden genutzt, um zurückzublicken auf abgeschlossene Aufträge, vergangene Perioden, historische Kosten. Vorhersagen, Optimierungsvorschläge, automatisierte Handlungsempfehlungen: Das war bislang die Domäne spezialisierter BI-Systeme, die mit erheblichem Aufwand implementiert und gepflegt werden mussten. Für den Mittelstand – mit begrenzten IT-Ressourcen und komplexen Produktionsumgebungen – war dieser Aufwand

kaum zu stemmen. KI verändert diese Ausgangslage fundamental. Nicht als isoliertes Add-on, sondern als integraler Bestandteil der ERP-Plattform selbst.

Plattformlogik statt Insellösung

Der entscheidende strategische Hebel liegt nicht in der Intelligenz einzelner Modelle – sondern in der Datenbasis, auf der sie trainiert werden. KI-Lösungen, die von aggregierten und anonymisierten Nutzungsmustern aus einem breiten industriellen Kundenstamm profitieren, entwickeln ein Verständnis von Branchenmustern, das kein einzelnes Unternehmen allein aufbauen könnte. Es erkennt saisonale Nachfrageschwankungen über Branchen hinweg. Es identifiziert Qualitätsmuster, die auf Lieferantenprobleme hinweisen, bevor diese eskalieren. Es schätzt Montagekosten auf Basis realer Vergleichsdaten aus ähnlichen Fertigungsumgebungen.

Diese Plattformlogik schafft einen Netzwerkeffekt, der sich selbst verstärkt: Je mehr Unternehmen ihre Daten einbringen, desto präziser werden die Modelle – und desto größer der Nutzen für alle Beteiligten. Einer der führenden Softwareanbieter für den europäischen Mittelstand, verfolgt genau diesen Ansatz. Auf Basis von Erkenntnissen aus einem Ökosystem von über 25.000 produzierenden Anwendern entstehen an Use Cases orientierte KI-Modelle, die direkt in die ERP-Plattform eingebettet werden – ohne separates BI-System und ohne aufwendige Schnittstellenprojekte.

ANONYMISIERUNG, AGGREGATION UND KLARE GOVERNANCE-STRUKTUREN SIND DIE GRUNDSÄTZLICHE VORAUSSETZUNG FÜR DIE AKZEPTANZ EINER KI-PLATTFORM.

Entscheidend ist dabei nicht die Technologie selbst, sondern das Ergebnis. Mittelständische Industrieunternehmen suchen keine weitere isolierte KI-Lösung. Sie suchen vielmehr Werkzeuge, die Margen schützen, Prozesse beschleunigen und bessere Entscheidungen ermöglichen. Deshalb entsteht industrielle KI nicht neben dem ERP-System, sondern direkt in den Arbeitsabläufen, die Unternehmen bereits täglich nutzen. Der Mehrwert entsteht dort, wo die Arbeit stattfindet – in Bereichen wie Einkauf, Produktion, Logistik, Vertrieb und Service.

Konkrete Anwendungsfelder entlang der Wertschöpfungskette

Was in der Theorie abstrakt klingt, nimmt in der Praxis sehr konkrete Formen an. Entlang der gesamten industriellen Wertschöpfungskette entstehen KI-gestützte Anwendungen, die direkt in ERP-Prozesse eingebettet werden.

- **Material Forecast:** KI-Modelle analysieren historische Verbrauchsdaten, laufende Auftragsbestände und externe Marktindikatoren, um Bedarfsprognosen zu erstellen, die deutlich präziser sind als klassische Planungsalgorithmen. Das Ergebnis sind niedrigere Lagerbestände bei gleichzeitig höherer Lieferfähigkeit.
- **Produktlebenszyklus-Analyse:** Ein KI-gestütztes System bewertet automatisch, welche Artikel im Sortiment ein erhöhtes Veralterungsrisiko aufweisen – auf Basis von Verkaufshistorie, Markttrends und Wettbewerbsanalyse. In einem dokumentierten Anwendungsfall führte diese Funktion zu einer prognostizierten Umsatzsteigerung von 130.000 Euro pro Jahr.
- **Visuelle Qualitätskontrolle:** KI-Modelle, trainiert auf Bilddaten aus der Produktion, erkennen Oberflächenfehler und Abweichungen mit einer Präzision und Geschwindigkeit, die manuelle Prüfprozesse nicht erreichen – und dokumentieren die Ergebnisse direkt im ERP-System.
- **Kostentrendvorhersage:** Auf Basis historischer Einkaufspreise, Lieferantenverhalten und Marktdaten werden Kostenbewegungen frühzeitig antizipiert – eine Funktion, die im Einkauf und Controlling erhebliche Planungssicherheit schafft.
- **Cross- und Upselling:** Durch die Analyse von Kundenverhalten und Kaufhistorie entstehen kontextbezogene Empfehlungen, die Vertriebsteams im richtigen Moment mit den richtigen Informationen versorgen.



Von der Idee zur Wirkung: Co-Innovation als Methode

Die beschriebenen Anwendungsfelder entstehen nicht im Labor – sie entstehen in enger Zusammenarbeit mit Kunden. In sogenannten Hackathons arbeiten Unternehmen gemeinsam mit dem Lösungsanbieter an konkreten Geschäftsproblemen. Das Ergebnis ist kein Konzept, sondern ein funktionierender Prototyp mit nachvollziehbarem Business Case.

Dieser Ansatz hat einen entscheidenden Vorteil: Die entwickelten Lösungen sind von Anfang an auf reale Anforderungen ausgerichtet – gebaut mit dem tatsächlichen Anwender, nicht für einen hypothetischen. Was als kundenspezifischer Prototyp beginnt, wird als wiederverwendbarer Microservice in die Plattform überführt und steht damit der gesamten Kundenbasis zur Verfügung. Schnell. Skalierbar. Mit messbarem Return on Investment.

Die entscheidende Voraussetzung: Datensouveränität und Vertrauen

Eine Plattformstrategie auf Basis geteilter Daten steht und fällt mit dem Vertrauen der beteiligten Unternehmen. Die berechnete Frage lautet: Wer hat Zugriff auf welche Daten? Und wie wird sichergestellt, dass unternehmensspezifische Erkenntnisse nicht an Wettbewerber fließen?

Die Antwort liegt in der Architektur. Die KI-Modelle werden auf aggregierten Mustern trainiert – nicht auf individuellen Datensätzen. Kein teilnehmendes Unternehmen gibt Wettbewerbsgeheimnisse preis; jedes profitiert von der kollektiven Mustererkennung. Anonymisierung, Aggregati-

Eine integrierte Plattform-KI kann ERP-Insellösungen miteinander verknüpfen.

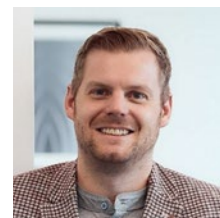
on und klare Governance-Strukturen sind dabei keine optionalen Features, sondern Grundvoraussetzung für die Akzeptanz einer solchen Plattform. Unternehmen, die in diesem Bereich konsequent Vertrauen aufbauen, schaffen eine Grundlage, auf der KI-Modelle dauerhaft wachsen können – ohne dass Datenschutz und Wettbewerbsschutz geopfert werden müssen.

Die Fabrik lernt, aber auf wessen Daten

Smart Factory ist kein Technologiethema. Es ist ein Datenstrategiethema. Unternehmen, die heute in moderne KI-gestützte Plattformen investieren, schaffen Fähigkeiten, die mit jedem Fertigungsauftrag, jedem Qualitätsergebnis und jeder Lieferanteninteraktion kontinuierlich besser werden. Der Vorsprung, der dabei entsteht, ist struktureller Natur und nicht, weil einzelne Modelle besonders gut sind, sondern weil sie auf einer Datenbasis trainiert werden, die kein Einzelunternehmen allein aufbauen kann. Die Fabrik der Zukunft lernt. Die entscheidende Frage ist nicht ob, sondern auf wessen Daten sie lernt. Und wer die Plattform bereitstellt, auf der dieses Lernen stattfindet. **SG**

PATRICK STEUP

ist Director AI & Technology Services bei Forterro.





Links die Industriekamera des Typs IDS uEye U3-36P0XCP-M-GL Rev. 1.2, rechts die zu prüfenden Schließzylinder.

Bild: Danube Dynamics Embedded Solutions, EVVA Sicherheitstechnologie und IDS Imaging Development Systems

Wenn Glanz die Sicht versperrt

Metallisch glänzende Oberflächen gehören zu den schwierigsten Prüflingen der industriellen Bildverarbeitung. Reflexionen überdecken Details, Fehler zeigen sich oft nur aus bestimmten Blickwinkeln, und die Qualität manueller Sichtprüfungen schwankt über den Arbeitstag. Beherrschen lassen sich diese Herausforderungen mit einem KI-gestützten Prüfstand. **VON SILKE VON GEMMINGEN**

Bei EVVA durchlaufen metallische Bauteile mehrere Prozessschritte und müssen strengen Qualitätsvorgaben genügen. Dazu zählen unter anderem Schließzylinder, Zylinderkerne und weitere fein bearbeitete oder galvanisierte Präzisionsteile aus der Zutrittstechnik. Zu detektieren sind mechanische Defekte wie Kratzer unter 0,1 Millimeter sowie Galvanisierungsfehler – Mängel, die mit bloßem Auge oft kaum erkennbar sind.

Die Ausgangslage: Anspruchsvolle Oberflächen, hohe Anforderungen

Die zentrale Schwierigkeit: Glänzende Oberflächen reflektieren Licht und verdecken relevante Merkmale. Für eine verlässliche Bewertung sind deshalb oft mehrere Blickwinkel nötig. In der Praxis erschwert

das eine konstant hohe Qualität manueller Prüfungen. Gesucht war eine Lösung, die Fehler zuverlässig erkennt, Mitarbeiter unterstützt und sich stabil in den Produktionsprozess einfügt.

Die Lösung: Geschlossene Prüfbox, abgestimmte Beleuchtung und KI

Um diese anspruchsvollen Prüfaufgaben zuverlässig zu lösen, entstand gemeinsam mit Danube Dynamics ein KI-gestützter

Prüfstand. Das System erfasst geordnet eingelegte Bauteile in einer 400 × 300 Millimeter großen Eurobox in einem Schritt, bewertet Oberflächenfehler automatisiert und integriert die Qualitätskontrolle reproduzierbar in den Produktionsprozess. Bis zu 126 Bauteile liegen geordnet in der Box und werden in einem Durchgang geprüft. Um trotz Reflexionen konstante Bedingungen zu schaffen, kommt eine geschlossene Prüfbox mit maßgeschneiderter Beleuchtung zum Einsatz. Vier einzeln ansteuerbare RGBW-Balken ermöglichen unterschiedliche Farben und Beleuchtungswinkel, um verschiedene Fehlerbilder sichtbar zu machen. Entscheidend war das abgestimmte Zusammenspiel aus Beleuchtung, Bildqualität und KI-Auswertung.

DIE ZUVOR MANUELLE SICHTPRÜFUNG VON MEHR ALS 30 SEKUNDEN PRO EUROBOX WURDE AUF UNTER FÜNF SEKUNDEN REDUZIERT.

Die Bilderfassung übernimmt eine monochrome Industriekamera des Typs IDS uEye U3-36P0XCP-M-GL Rev. 1.2. Sie basiert auf dem 19,80-MP-Sensor AR2020 von Onsemi, liefert 5K-UHD-Auflösung mit 5136×3856 Pixeln und eignet sich damit für die Inspektion feinsten Oberflächendetails. Der 1/1.8-Zoll-Rolling-Shutter-Sensor im Seitenverhältnis 4:3 unterstützt eine detailreiche Abbildung selbst kleinster Fehler. Ergänzt wird das System durch ein IDS-Objektiv mit 8,5 Millimeter Brennweite (Typ 20M11-C08528). „Für uns war entscheidend, dass wir auf einer großen Prüffläche viele geordnete Bauteile in einem Schritt erfassen und dennoch kleinste Oberflächenfehler sicher erkennen. Erst das Zusammenspiel aus Beleuchtung, hochauflösender Bildaufnahme und KI-Auswertung macht diese Qualitätskontrolle robust beherrschbar“, erklärt Edwin Schweiger, Co-Founder und COO bei Danube Dymamics.

Kleinste Defekte im Nachgang erkennen

Die Kamera erfasst die komplette Eurobox in hoher Auflösung. Die so gewonnenen Bilddaten ermöglichen es, im Nachgang kleinste Defekte jedes einzelnen Bauteils per KI zu erkennen. Entscheidend ist dabei nicht allein die Pixelzahl, sondern die Wiederholgenauigkeit unter definierten Beleuchtungsbedingungen. Die monochrome Ausführung unterstützt zusätzlich eine kontrastreiche Darstellung relevanter Oberflächenmerkmale.

„Gerade bei stark reflektierenden Oberflächen kommt es darauf an, feine Unter-



Die Bilderfassung übernimmt eine monochrome Industriekamera des Typs IDS uEye U3-36P0XCP-M-GL Rev. 1.2.

Bild: IDS Imaging Development Systems

„GERADE BEI STARK REFLEKTIERENDEN OBERFLÄCHEN KOMMT ES DARAUF AN, FEINE UNTERSCHIEDE STABIL UND DETAILREICH ABZUBILDEN.“

JÜRGEN HEJNA

schiede stabil und detailreich abzubilden“, betont Jürgen Hejna, Product Owner 2D Cameras bei IDS. „Die hohe Sensorauflösung und die einfache Integration der Kamera schaffen dafür eine solide Basis im industriellen Umfeld.“

Auch für Danube Dynamics war die einfache Integration ausschlaggebend. Die Kamera lässt sich über ein Standard-Interface in das Gesamtsystem einbinden. Das senkt den Entwicklungsaufwand und sorgt für stabile Prüfergebnisse im laufenden Betrieb.

Messbarer Nutzen

Bereits beim ersten Live-Einsatz zeigte sich das Potenzial der Lösung: Die KI erkannte Abweichungen, die selbst erfahrenen Fachkräften kaum auffielen. Vor allem die deutlich verkürzte Prüfzeit machte den Nutzen unmittelbar messbar.

Die zuvor manuelle Sichtprüfung von mehr als 30 Sekunden pro Eurobox wurde auf unter fünf Sekunden reduziert. Grundlage dafür sind vier definierte Beleuchtungsszenarien, aus denen vier Bilder pro Bauteil erzeugt werden. Die anschließende KI-Inferenz erfolgt mit einer Laufzeit von rund 10 Millisekunden pro Zylinder.

Gleichzeitig wurde der Prüfprozess digitalisiert. Prüfergebnisse werden nun systematisch dokumentiert und statistisch ausgewertet. Ausschuss und Abweichungen, die zuvor nicht erfasst wurden, sind transparent nachvollziehbar. Die manuelle Qualitätskontrolle wird damit nicht ersetzt, sondern gezielt unterstützt. Mitarbeiter werden entlastet, Prüfprozesse sind reproduzierbar, und Qualität wird messbar in den Produktionsablauf integriert.

Ein weiterer Meilenstein ist die Möglichkeit, die KI eigenständig nachzutrainieren. EVVA kann neue Produktvarianten und Fehlerbilder selbst in das System integrieren. Das erhöht die Zukunftssicherheit der Lösung und erlaubt Anpassungen an wachsende Anforderungen, ohne den Systemaufbau zu verändern.

Sicherheitsrelevante Bauteile reproduzierbar prüfen

Die Anforderungen an automatisierte Qualitätskontrolle steigen. Zugleich wächst das Bewusstsein dafür, was mit abgestimmter Bildaufnahme und KI-basierter Auswertung möglich ist. Während Standardanwendungen einfach umzusetzen sind, zeigt dieses Projekt, welches Potenzial in der Inspektion anspruchsvoller Oberflächen liegt. Es verdeutlicht, wie sich auch schwierige, sicherheitsrelevante Bauteile mit Beleuchtung, hochauflösender Kameratechnik und KI reproduzierbar prüfen lassen. **KF** 

SILKE VON GEMMINGEN ist Communications Specialist – Corporate & Product bei IDS Imaging Development Systems.



KI-gestützter Prüfstand: Geordnete Bauteile in der Eurobox während der optischen Inspektion.

Bild: Danube Dynamics Embedded Solutions

Wie Bestandsanlagen Industrial AI ermöglichen

Wie wird aus alter Hardware das Fundament für zukunftsfähige KI? Retrofit mutiert vom reinen Hardware-Upgrade zum strategischen Digitalisierungsfaktor. Durchgängige Datenstrukturen und die richtige Kontextualisierung machen Bestandsanlagen zur unverzichtbaren Basis für Industrial AI und eine effiziente, vernetzte Fertigung im Brownfield. **VON FRANK HÄGELE**



Die Diskussion über Retrofit konzentriert sich häufig auf die Modernisierung veralteter Hardware, den Austausch von Steuerungen oder die Erneuerung von Visualisierungssystemen. Doch angesichts zunehmender Digitalisierungsanforderungen und wachsenden Interesses an Industrial AI gewinnt ein anderer Aspekt an Bedeutung: der Zugang zu Daten aus bestehenden Produktionsanlagen.

Obwohl Unternehmen in den vergangenen Jahren erhebliche Fortschritte bei der Digitalisierung erzielt haben, stammt ein großer Teil der produktionsrelevanten Informationen nach wie vor aus Maschinen und Anlagen, die oft seit Jahrzehnten im Einsatz sind. Gerade in diesen Bestandsanlagen steckt ein enormes Po-

tenzial – vorausgesetzt, ihre Daten lassen sich erschließen, integrieren und in einen nutzbaren Kontext bringen. Retrofit entwickelt sich damit von einer reinen Modernisierungsmaßnahme zu einem strategischen Baustein für die datengetriebene Produktion.

Daten sind vorhanden – ihr Wert bleibt oft ungenutzt

In vielen Produktionsumgebungen existieren bereits heute große Mengen an Betriebs-, Prozess- und Energiedaten. Allerdings sind diese Informationen häufig über unterschiedliche Systeme verteilt. Verschiedene Steuerungsgenerationen, proprietäre Schnittstellen und historisch gewachsene Automatisierungsstrukturen erschweren einen durchgängigen Datenfluss.

Die Folge sind isolierte Dateninseln. Informationen liegen zwar vor, können jedoch nur mit größerem Aufwand zusammengeführt und ausgewertet werden. Damit bleiben viele Potenziale ungenutzt – von der Prozessoptimierung über das Energiemanagement bis hin zur vorausschauenden Wartung. Für Unternehmen stellt sich daher zunehmend weniger die Frage, ob ausreichend Daten vorhanden sind. Entscheidend ist vielmehr, wie sich diese Daten zugänglich machen und sinnvoll nutzen lassen.

Retrofit als Grundlage für durchgängige Datenstrukturen

Moderne Retrofit-Projekte verfolgen deshalb häufig ein erweitertes Ziel. Statt ausschließlich einzelne Komponenten auszutauschen, schaffen sie die Voraussetzungen für eine durchgängige Datenverfügbarkeit über den gesamten Produktionsprozess hinweg. Offene Softwareplattformen ermöglichen es, Maschinen und Anlagen unterschiedlicher Hersteller sowie verschiedener Generationen miteinander zu verbinden. Bestehende Investitionen bleiben erhalten, während gleichzeitig neue Möglichkeiten zur Datennutzung entstehen.

Der Fokus verschiebt sich damit von der reinen Konnektivität hin zur Schaffung einer konsistenten Informationsbasis. Daten aus der Automatisierungsebene werden mit Informationen aus übergeordneten Systemen verknüpft und stehen für unterschiedliche Anwendungen zentral zur Verfügung. Gerade in Brownfield-Umgebungen bietet dieser Ansatz erhebliche Vorteile. Unternehmen können ihre bestehenden Anlagen schrittweise digitalisieren, ohne vollständige Neubauten oder umfangreiche Anlagenstillstände in Kauf nehmen zu müssen.



Durch die Integration bestehender Maschinen entstehen konsistente Datenstrukturen – die Voraussetzung für Transparenz, Prozessoptimierung und Industrial AI-Anwendungen.

Bild: © The Little Hut/stock.adobe.com (generiert mit KI)



Retrofit erschließt Daten aus Bestandsanlagen und schafft die Grundlage für eine sichere, durchgängige Vernetzung über den gesamten Produktionsprozess.

Bild: © raining/stock.adobe.com (generiert mit KI)



Offene Softwareplattformen verbinden Brownfield-Anlagen mit modernen IT-Systemen und ermöglichen eine sichere, kontextualisierte Datennutzung für die digitale Fertigung. Bild: © AlchemyImgWrks/stock.adobe.com

Kontext macht aus Daten verwertbare Informationen

Der eigentliche Mehrwert entsteht jedoch nicht durch die Datenerfassung allein. Erst die Kontextualisierung macht aus einzelnen Datenpunkten nutzbare Informationen. Ein Alarm aus einer Produktionsanlage besitzt nur begrenzten Nutzen, wenn er isoliert betrachtet wird. Erst im Zusammenhang mit dem betroffenen Produktionsauftrag, dem aktuellen Anlagenzustand, den Wartungsdaten und den Auswirkungen auf nachgelagerte Prozesse wird daraus eine belastbare Entscheidungsgrundlage.

Erst durch diese Verknüpfung entsteht ein vollständiges Bild der Situation. Die Fähigkeit, Daten in ihrem betrieblichen Zusammenhang abzubilden, wird damit zu einem entscheidenden Erfolgsfaktor für die digitale Transformation. Unternehmen gewinnen nicht nur mehr Transparenz über ihre Prozesse, sondern schaffen auch die Grundlage für fundierte Entscheidungen in Echtzeit.

Gleichzeitig reduziert sich der Aufwand für die Integration neuer Anwendungen. Wenn Informationen bereits strukturiert und kontextualisiert vorliegen, können unterschiedliche Systeme auf dieselbe Datenbasis zugreifen – unabhängig davon, ob es sich um Analysewerkzeuge, Energiemanagementsysteme oder KI-Anwendungen handelt.

Von der Datennutzung zur datengetriebenen Wertschöpfung

Die wirtschaftlichen Potenziale reichen dabei weit über klassische Automatisierungsaufgaben hinaus. Kontextualisierte Daten ermöglichen eine neue Form der Wertschöpfung entlang des gesamten Produktionslebenszyklus. Produktions-

prozesse lassen sich genauer analysieren, Engpässe schneller identifizieren und Optimierungsmaßnahmen gezielter umsetzen. Gleichzeitig entstehen neue Möglichkeiten, Energie- und Ressourceneinsatz transparent zu machen und Nachhaltigkeitsziele effektiver zu verfolgen.

Auch die Zusammenarbeit zwischen Produktions-, Instandhaltungs- und Managementebene profitiert von einer gemeinsamen Datengrundlage. Informationen werden konsistent bereitgestellt und

DIE ROLLE VON RETROFIT VERÄNDERT SICH GRUNDLEGENDE. WÄHREND FRÜHER VOR ALLEM DIE MODERNISIERUNG VON HARDWARE IM MITTELPUNKT STAND, RÜCKT HEUTE DIE ERSCHLIESSUNG UND NUTZBARMACHUNG VON DATEN IN DEN FOKUS.

können abteilungsübergreifend genutzt werden. Damit wird deutlich: Der Nutzen eines Retrofits liegt nicht allein in der technischen Modernisierung bestehender Anlagen. Vielmehr entsteht ein digitales Fundament, das neue Geschäfts- und Optimierungspotenziale erschließt.

Warum Retrofit zur Voraussetzung für Industrial AI wird

Besonders deutlich zeigt sich diese Entwicklung im Zusammenhang mit Industrial AI. Künstliche Intelligenz gilt als einer der wichtigsten Treiber zukünftiger Produktionssysteme. Gleichzeitig wird deutlich, dass leistungsfähige Algorithmen allein nicht ausreichen. Entscheidend sind vor

allem konsistente, hochwertige und kontextualisierte Daten.

Darin liegt die zentrale Herausforderung in vielen Produktionsumgebungen. Informationen stammen häufig aus unterschiedlichen Systemen, folgen verschiedenen Datenstrukturen und lassen sich nur mit erheblichem Integrationsaufwand zusammenführen. Erst wenn diese Daten in einen gemeinsamen fachlichen Kontext gebracht werden, entsteht die belastbare Grundlage, auf der Industrial-AI-Anwendungen ihr Potenzial entfalten können.

Genau hier schließt sich der Kreis zum Retrofit. Durch die Anbindung bestehender Anlagen, die Integration unterschiedlicher Datenquellen und die Kontextualisierung von Informationen entstehen die Voraussetzungen, auf denen Industrial-AI-Anwendungen aufbauen können.

Ob Predictive Maintenance, intelligente Qualitätsanalysen oder adaptive Produktionssteuerung – der Erfolg solcher Anwendungen hängt maßgeblich von der Verfügbarkeit hochwertiger Daten ab. Retrofit wird damit zu einem wichtigen Schritt auf dem Weg zur industriellen Nutzung künstlicher Intelligenz.

TB 

FRANK HÄGELE ist Sales Director und Prokurist bei Copa-Data Deutschland.

Durch Retrofit zur datengetriebenen Produktion

Industrielle Produktionsanlagen sind auf eine lange Nutzungsdauer ausgelegt. Ihr vollständiger Ersatz ist für viele Unternehmen weder wirtschaftlich noch realistisch. Retrofit hat sich daher als zentrale Strategie etabliert, um Produktionsanlagen schrittweise an neue Anforderungen anzupassen und ihre Leistungsfähigkeit zu sichern. **VON MICHAEL FRITZ**

Traditionell umfasst Retrofit vor allem mechanische Anpassungen, den Austausch einzelner Komponenten oder die Modernisierung von Steuerungstechnik. Mit der fortschreitenden Digitalisierung erweitert sich dieser Ansatz deutlich. Durch nachrüstbare Sensorik lassen sich heute auch an bestehenden Maschinen detaillierte Informationen direkt am Werkzeug oder Werkstück erfassen – etwa zu Temperatur, Vibration, Kräften oder Prozesszuständen. Diese Daten schaffen Transparenz über Abläufe, die zuvor nur eingeschränkt beobachtbar waren.

Allein die Erfassung von Daten genügt jedoch nicht, um nachhaltige Effizienzgewinne zu erzielen. Der eigentliche Mehrwert entsteht erst dann, wenn Daten intelligent verarbeitet, ausgewertet und in konkrete Handlungsoptionen übersetzt werden. Gerade in komplexen Produktionsumgebungen mit heterogenen Maschinenparks stellt dies eine erhebliche Herausforderung dar.

Warum Retrofit heute mehr leisten muss als Effizienzsteigerung

Viele Anlagenbetreiber fokussieren sich beim Retrofit zunächst auf lokale Optimierungen einzelner Maschinen oder Linien. Ziel ist es, Stillstände zu reduzieren, Ausschuss zu vermeiden oder Prozesse stabiler zu fahren. Diese Effekte sind wichtig, schöpfen das Potenzial digitaler Nachrüstung jedoch nicht vollständig aus. Moderne Produktionssysteme stehen zunehmend in übergreifenden Zusammenhängen: Prozesse werden vergleichbar, Standorte vernetzt, Lieferketten enger verzahnt.

Um Bestandsanlagen langfristig anschlussfähig zu halten, sollten Retrofit-Konzepte über die reine Effizienzsteigerung hinausgehen. Produktionsdaten müssen nicht nur verfügbar sein, sondern sicher verarbeitet, kontextualisiert und – wo sinnvoll – kontrolliert geteilt werden können. Erst so entsteht die Grundlage für neue Anwendungen, datenbasierte Services und die Teilnahme an digitalen Datenökosystemen.

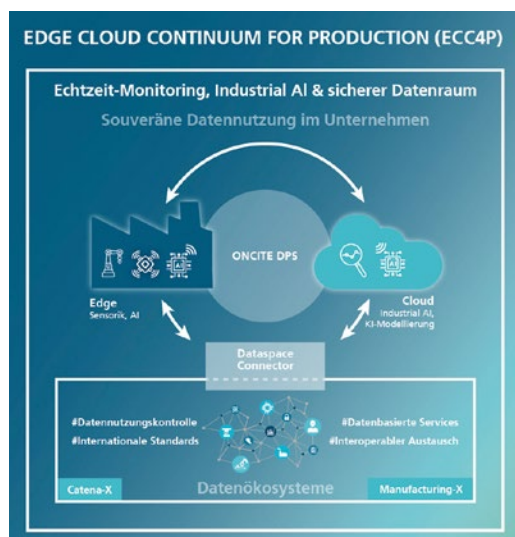
Retrofit als Integrationsaufgabe

In der Praxis zeigt sich, dass datengetriebenes Retrofit für viele Produktionsunternehmen eine komplexe Integrationsaufgabe ist. Neben fundiertem Anlagen- und Prozesswissen sind Kompetenzen in der industriellen Sensorik, der Echtzeitverarbeitung an der Edge, der skalierbaren Cloud-Analyse, der Entwicklung und dem Betrieb von KI-Modellen sowie der IT- und Datensicherheit erforderlich. Diese Disziplinen werden häufig getrennt betrachtet und von unterschiedlichen Anbietern adressiert. Für Anlagenbetreiber bedeutet das einen hohen Koordinationsaufwand und zusätzliche Schnittstellenrisiken.

Für ein wirtschaftlich tragfähiges Retrofit ist daher entscheidend, dass diese technologischen Bausteine nicht isoliert, sondern als abgestimmtes Gesamtsystem umgesetzt werden. Nur so lassen sich bestehende Produktionsanlagen schrittweise modernisieren, ohne den laufenden Betrieb zu gefährden oder neue Abhängigkeiten zu schaffen.

FÜR EIN WIRTSCHAFTLICH TRAGFÄHIGES RETROFIT IST ENTSCHEIDEND, DASS DIE TECHNOLOGISCHEN BAUSTEINE NICHT ISOLIERT, SONDERN ALS ABGESTIMMTES GESAMTSYSTEM UMGESETZT WERDEN.

Mit dem Forschungs- und Entwicklungsprojekt ECC4P verbindet Fraunhofer CCIT IIoT-Technologien, Edge-Computing, Cloud-Infrastrukturen, KI-Methoden zur Analyse und Optimierung von Produktionsprozessen sowie Datenraum-Komponenten zu einem modularen Ansatz.
Bild: Fraunhofer CCIT



ECC4P: Retrofit im Edge-Cloud-Continuum

Genau hier setzt das vom Fraunhofer Cluster of Excellence Cognitive Internet Technologies CCIT entwickelte Edge Cloud Continuum for Production (ECC4P) an. Es überträgt das Zusammenspiel von lokaler und zentraler Datenverarbeitung gezielt auf die industrielle Fertigung und beschreibt eine durchgängige Architektur für datengetriebenes Retrofit.

ECC4P ermöglicht es, bestehende Maschinen mit zusätzlicher Sensorik nachzurüsten und die entstehenden Daten direkt an der Anlage zu verarbeiten. Ein Edge Industrial PC synchronisiert Sensor- und Maschinendaten präzise und wertet sie lokal aus. Zeitkritische Anwendungen wie Werkzeugüberwachung oder



Das vom Fraunhofer Cluster of Excellence Cognitive Internet Technologies (CCIT) entwickelte Edge Cloud Continuum for Production (ECC4P) überträgt das Zusammenspiel von lokaler und zentraler Datenverarbeitung gezielt auf die industrielle Fertigung und beschreibt eine durchgängige Architektur für datengetriebenes Retrofit.

Bild: © Ytnart/stock.adobe.com (generiert mit KI)

Qualitätskontrolle können so ohne Latenz direkt an der Maschine unterstützt werden.

Für rechenintensive Analysen und das Training von KI-Modellen werden Daten bedarfsgerecht in die Cloud verlagert. Dort lernen die Modelle aus unterschiedlichen Prozessvarianten, erkennen Muster und prognostizieren beispielsweise Verschleiß. Anschließend werden die trainierten Modelle automatisiert zurück auf die Edge gespielt, wo sie den laufenden Produktionsprozess unterstützen. So entsteht ein kontinuierlicher Lernkreislauf zwischen Maschine, Edge und Cloud – auch bei Bestandsanlagen.

Datensouveränität als Voraussetzung für digitale Teilhabe

Produktionsdaten sind geschäftskritisch. Entsprechend groß ist bei vielen Anlagenbetreibern die Zurückhaltung gegenüber cloudbasierten oder plattformzentrierten Lösungen. Voraussetzung für Akzeptanz ist daher Datensouveränität: Unternehmen müssen festlegen können, welche Daten geteilt werden, wer darauf zugreifen darf und zu welchem Zweck sie genutzt werden. Entscheidend ist, dass diese Regeln nicht nur organisatorisch definiert, sondern technisch durchsetzbar sind. ECC4P setzt hierfür auf Datenraum-Technologien, mit denen sich Datennutzung kontrolliert, nachvollziehbar und regelbasiert umsetzen lässt – auch über Unternehmensgrenzen hinweg. So lassen sich Bestandsanlagen schrittweise an digitale Wertschöpfungsnetze und industrielle Datenökosysteme anbinden, ohne die Kontrolle über sensible Produktionsdaten aufzugeben.

Mehrwert: Retrofit als Einstieg in datenbasierte Wertschöpfung

Der unmittelbare Nutzen eines datengetriebenen Retrofits liegt in der Stabili-

sierung und Optimierung des laufenden Betriebs – etwa durch frühzeitige Verschleißerkennung, planbare Wartung und geringere Ausschussraten. Darüber hinaus schaffen die gewonnenen Produktionsdaten die Voraussetzung, Prozesse systematisch zu vergleichen, weiterzuentwickeln und neue datenbasierte Anwendungen schrittweise zu erschließen. Retrofit wird damit zum Einstiegspunkt in eine weitergehende digitale Wertschöpfung, ohne bestehende Produktionsstrukturen grundlegend zu verändern.

Fazit: Retrofit als Brücke in die datengetriebene Produktion

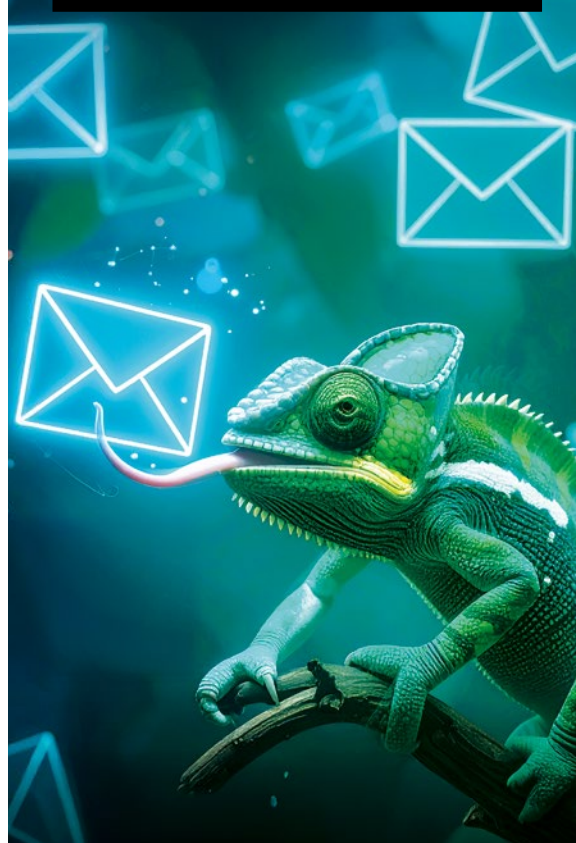
Aufgrund von Kostendruck und geringen Margen werden bewährte Bestandsanlagen auch künftig den Großteil der industriellen Produktion tragen. Retrofit entwickelt sich damit nicht nur zu einer reinen Modernisierungsmaßnahme, sondern zu einem strategischen Instrument. Datensouveränität wird zur zentralen Voraussetzung, um Bestandsanlagen schrittweise an datenbasierte Anwendungen, neue Services und industrielle Datenökosysteme anzubinden. Gleichzeitig gewinnen regulatorische und branchenspezifische Vorgaben an Bedeutung. Datenbasierte Retrofit-Ansätze unterstützen Unternehmen dabei, Prozesse nachvollziehbar zu dokumentieren und Anforderungen an Transparenz, Nachweisfähigkeit und Compliance im laufenden Betrieb umzusetzen. So entsteht digitale Teilhabe ohne Kontrollverlust – und eine realistische Perspektive für die Weiterentwicklung bestehender Produktionsanlagen

KF 

MICHAEL FRITZ ist Leiter der Geschäftsstelle Fraunhofer Cluster of Excellence Cognitive Internet Technologies CCIT.

**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

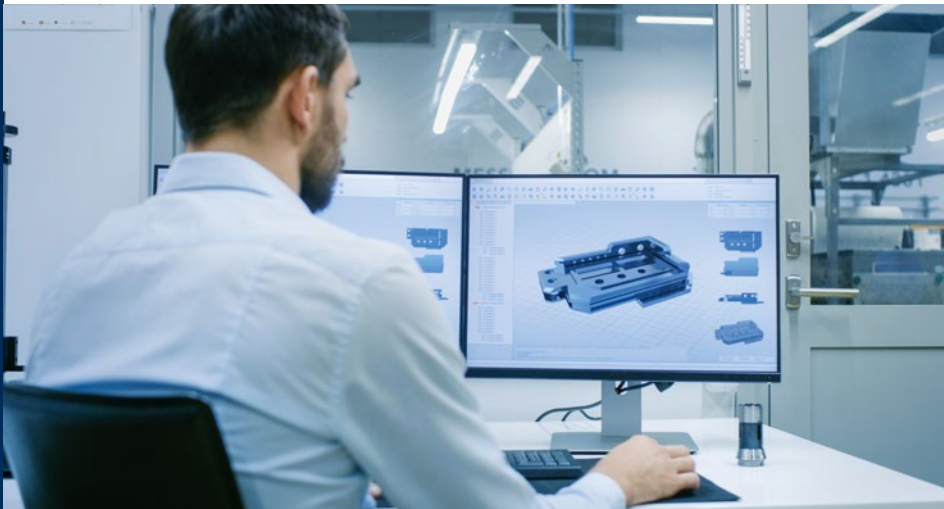
eine Marke vom

**WIN
VERLAG**

KI entscheidet mit

Wie sich die Beschaffung von Zeichnungsteilen grundlegend verändert

KI ist in der industriellen Beschaffung längst etabliert. Bereits Ende letzten Jahres zeigte eine unabhängige Befragung im Auftrag des Digital-Procurement-Spezialisten FACTUREE unter technischen Einkäufern, Ingenieuren und Entscheidern: Mehr als 60 Prozent nutzen KI im Beschaffungsumfeld – insbesondere für Material- und Lieferantenrecherchen oder zur Beschleunigung von Prozessen. Eine zentrale Entwicklung beginnt jedoch erst jetzt: KI wird vom Recherchewerkzeug zur technischen Entscheidungshilfe.



KI wird bei der Beschaffung und Fertigung von Zeichnungsteilen zur technischen Entscheidungshilfe.
Bild: Gorodenkoff/Shutterstock.com

Bevor eine Angebotsanfrage überhaupt versendet wird, müssen Einkäufer und Ingenieure zahlreiche technische Fragen klären: Ist die Konstruktion fertigungsgerecht? Welcher Werkstoff eignet sich? Welche Oberflächenbehandlung ist erforderlich? Und welche Lieferzeit ist realistisch? Genau in dieser frühen Phase werden die Weichen für Kosten, Qualität und Lieferfähigkeit gestellt. KI unterstützt Unternehmen zunehmend dabei, diese Fragestellungen schneller und belastbarer zu bewerten.

Wertschöpfende KI braucht verlässliches Fertigungswissen

„In einer technischen Beschaffungsentscheidung steckt viel Erfahrungswissen. Fertigungsverfahren, Materialeigenschaften, Nachbearbeitung und Lieferfähigkeit beeinflussen sich gegenseitig. Damit sich KI wertschöpfend einsetzen lässt, müssen konsistente Daten und domänenspezifisches Wissen systematisch zusammengeführt werden. Nur so lassen sich technische Entscheidungen fundiert

unterstützen“, sagt Christopher Walzel, Co-Founder und CPO von FACTUREE.

Allgemeine KI-Systeme liefern zwar schnelle Antworten, verfügen jedoch nicht über das notwendige Detail- und Kontextwissen. FACTUREE hat genau dieses Wissen: aus neun Jahren Erfahrung in der Beschaffung von Zeichnungsteilen und mit einem Netzwerk von mehr als 2.000 qualifizierten Fertigungspartnern. Wie diese Erfahrung die Entwicklung von KI in der Fertigung prägt, ordnet Christopher Walzel am 16. September auf der AMB beim Expertentalk „KI in der Produktion – vom Hype zur Wertschöpfung“ des WIN-Verlags ein.

Von der Recherche zur fundierten Entscheidung

FACTUREE wertete knapp 1.000 anonymisierte Anfragen an seinen KI-Agenten Navigator aus. Die Analyse zeigt, wie sich die Anforderungen bereits verändert haben. Rund 21 Prozent der Anfragen betreffen Kapazitäts- und Größenlimits, 15 Prozent die Materialqualifikation und 12 Prozent Oberflächenbehandlungen, gefolgt von

Fragen zur Lieferzeit. Im Vordergrund stehen damit technische GO-/NO-GO-Fragen. Erst wenn diese beantwortet sind, beginnt die eigentliche Beschaffung.

Hier zeigt sich der nächste Entwicklungsschritt von KI. Statt vor allem Informationen zu recherchieren, entwickelt sie sich zur technischen Entscheidungshilfe. Sie macht Fertigungswissen unmittelbar verfügbar und hilft, technische Risiken bereits vor einer Angebotsanfrage zu erkennen. Das reduziert spätere Konstruktionsänderungen, Rückfragen und Verzögerungen und erhöht die Planungssicherheit.

„Perspektivisch wird KI Fertigbarkeit, Werkstoffwahl, Fertigungskapazitäten, Lieferzeiten und wirtschaftliche Rahmenbedingungen gemeinsam bewerten und daraus valide Beschaffungsempfehlungen ableiten. FACTUREE baut entsprechende KI-gestützte Lösungen kontinuierlich aus. Gleichzeitig bleiben die persönliche technische Beratung und menschliche Expertise bei uns ein zentraler Bestandteil des Beschaffungsprozesses“, betont Christopher Walzel.

FACTUREE finden Sie auf der AMB 2026 am Stand EO129. Zudem spricht Christopher Walzel am 16. September ab 14:00 Uhr beim KI-Expertentalk des WIN-Verlags („AMB Stage“ im Atrium, Eingang Ost).

FACTUREE



FACTUREE®
Der Online-Fertiger

Oudenarder Straße 16
13347 Berlin, Deutschland

TEL.: +49 30 629 3939-0

E-MAIL: info@facturee.de

www.facturee.de

Schweißprozesse intelligent optimieren mit TRUMPF Easy Model AI

Millionen Schweißpunkte täglich mit konstanter Qualität – das sind die Anforderungen in Automotive, Elektromobilität und Elektronikfertigung. Mit Easy Model AI lassen sich Schweißpositionen zuverlässig erkennen und analysieren.

Ob in der Automobilindustrie, der Elektromobilität, der Energietechnik oder der Elektronikfertigung – überall gelten heute strikte Qualitätsanforderungen. Millionen von Schweißpunkten müssen täglich mit konstanter Qualität und optimierten Taktzeiten realisiert werden. Die Herausforderung ist universell: Wie erkennt man Schweißpositionen zuverlässig, wenn Oberflächenverschmutzung, unterschiedliche Reflexionen und Bauteilvariation den Prozess erschweren?

Die Lösung: KI-Trainingsplattform trifft Fertigungspraxis

TRUMPF hat mit Easy Model AI eine Antwort entwickelt, die direkt am Problem ansetzt. Die Plattform kombiniert eine intuitiv bedienbare Cloud-Trainingsumgebung mit dem bewährten Kamerasystem VisionLine Detect für die Produktion – ein perfektes Match aus Hardware und anwendergeführter KI.

Der Workflow: Bilder hochladen – einfache Labeling-Tools nutzen – KI trainieren – Qualität validieren – Live gehen. Bereits nach wenigen Trainings-Epochen liefert das System aussagekräftige Vorhersagen. Während der Nutzer Bilder labelt, kann das System parallel im Hintergrund das Model trainieren.

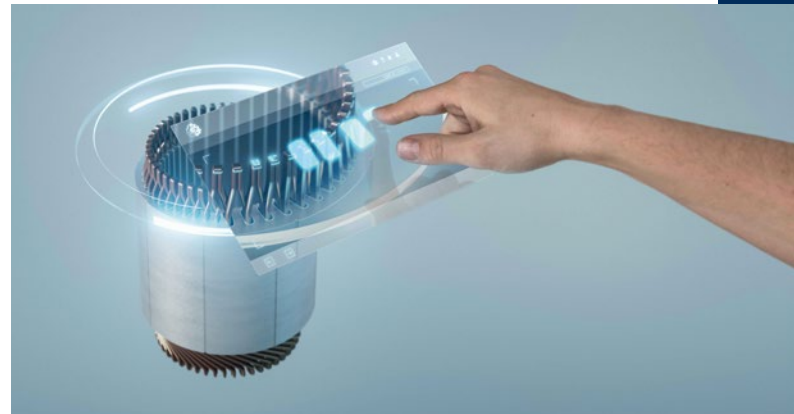
Die praxisrelevante Stärke hierbei: Mit intelligenter Bildbinarisierung werden trainierte Bildbereiche vom Hintergrund klar getrennt – völlig unabhängig von Reflexionen oder Oberflächenzustand. Der KI-Filter berechnet ein optimal binarisiertes Bild, auf das dann klassische, zuverlässige Algorithmen angewendet werden. Ein hybrider Ansatz, der Robustheit mit Intelligenz vereint.

Zwei Produktionsszenarien – eine Plattform

Vor dem Schweißen: Easy Model AI Detect unterstützt bei der Erkennung von Schweißpositionen exakt und reproduzierbar. Das

EasyModel AI ist eine cloudbasierte KI-Trainings-Plattform, mit der sich auch ohne Programmierkenntnisse ganz einfach Daten labeln lassen.

Bild: TRUMPF Gruppe



System distinguert präzise zwischen Bearbeitungsposition und Vorrichtungen, ignoriert Verschmutzungen sowie Reflexionen – und ermöglicht dadurch sichere, hochfrequente Taktzeiten in der Serie.

Nach dem Schweißen: Das kommende Easy Model AI Inspect führt die Vision-Qualitätskontrolle ins KI-Zeitalter. Das System analysiert Schweißnähte nicht nur visuell, sondern bewertet sie über konfigurierbare Algorithmen: Messung der Schweißfläche, Positionsgenauigkeit, Defekterkennung. Grenzwerte lassen sich zentral definieren – für alle Produktionsumgebungen, über einen Account.

Transparenz und Kontrolle

Bedenken lauten häufig: Wer besitzt die trainierten Modelle und Trainingsdaten? Die Antwort ist klar: der Kunde. Die strikte Datentrennung zwischen Cloud-Training und lokaler Produktion bedeutet: Modelle werden bewusst manuell heruntergeladen und auf die Produktionssysteme übertragen.

Intelligente Serienproduktion

Mit Easy Model AI und Vision Line Detect erhält die Fertigungsindustrie ein Werkzeug, das echte Produktionsrealität beherrscht. Der hybride Ansatz aus KI-Filter und klassischen Algorithmen, die intuitive Trainingsplattform, die volle Datenkont-

rolle und die zuverlässige Integration in bestehende Linien – das macht den Unterschied. Die Schweißpunkte werden nicht nur bewertet, sondern verstanden. Das ist Fertigungsinnovation, die Takt, Qualität und Sicherheit gleichermaßen verbessert.

TRUMPF auf der AMB 2026

TRUMPF nimmt am 16. September im Rahmen der AMB Stuttgart am „KI-Experten-talk“ teil, den der WIN-Verlag mit seinem Fachmagazin Digital Manufacturing veranstaltet. Los geht es um 14:00 Uhr, in der „AMB Stage“ im Atrium am Eingang Ost.

TRUMPF
Laser- und Systemtechnik SE

TRUMPF



Johann-Maus-Straße 2
71254 Ditzingen, Deutschland

TEL.: +49 7156 303-0
E-MAIL: info@trumpf.com

www.trumpf.com

Passgenaue Apps für eine ganzheitliche Digitalisierung

Die Winkelbauer GmbH verbindet langjährige Erfahrung in der Verarbeitung hochverschleißfester Stähle mit modernen Fertigungs- und Digitalisierungstechnologien. Neben einem leistungsfähigen Maschinenpark setzt das steirische Unternehmen dabei zunehmend auf digitale Lösungen zur Standardisierung, Dokumentation und Optimierung von Produktionsprozessen. Eine zentrale Rolle spielt die No-Code-Plattform Tulip von DMG Mori, mit der Winkelbauer unter anderem papierlose Arbeitsabläufe und eine höhere Prozesssicherheit realisiert. **VON SASCHA DIETZE**

Die Wurzeln der Winkelbauer GmbH aus dem steirischen Anger reichen bis ins 19. Jahrhundert zurück – damals noch als Huf- und Wagenschmiede. 1945 wurde der Grundstein für das heutige Unternehmen gesetzt. Durch Innovation und Unternehmergeist entwickelte sich aus der einstigen Schmiede einer der führenden Spezialisten für Baumaschinenausrüstungen und Komponenten für die Recyclingindustrie in Mitteleuropa. Heute zählt Winkelbauer rund 160 erfahrene Fachkräfte, die hochwertigen Arbeitswerkzeuge und Ausrüstungen für Baumaschinen bis zu 150 Tonnen und hochverschleißfeste Komponenten für Recyclinganlagen herstellen. Die hohe Produktqualität gewährleistet das Traditionsunternehmen mit einem leistungsfähigen und modernen Maschinenpark, der unter anderem vier Maschinen von DMG Mori

umfasst. Zudem legt Winkelbauer einen strategischen Fokus auf die Digitalisierung, um Prozesse zu optimieren sowie besser auf Anforderungen der Kunden und Veränderungen des Marktes reagieren zu können. In dieser Strategie leistet die No-Code-Plattform Tulip von DMG Mori einen wichtigen Beitrag. Die mit Tulip erstellten Apps unterstützen beispielsweise eine papierlose Fertigung, reduzieren den Schulungsaufwand und erhöhen die Prozesssicherheit in der Montage.

Innovationskraft seit Generationen

Über mehrere Generationen hinweg ist Winkelbauer zu einem der größten Branchenspezialisten in Mitteleuropa herangewachsen. „Mit permanenten Investitionen in die Aus- und Weiterbildung unserer Fachkräfte und unserer Kompetenz in der Verarbeitung von hochverschleißfestem

“

Dank Tulip konnten wir bereits eine Vielzahl unserer Prozesse komplett papierlos gestalten – von der Montage über die Taktzeiterfassung bis hin zur Qualitätssicherung. Mit diesem Digitalisierungsschritt ist es uns gelungen auch den Schulungsaufwand für die Maschinenbedienung drastisch zu senken.“

MICHAEL WINKELBAUER

Stahl – pro Jahr sind das bei uns über 6.000 Tonnen, gut 4.000 davon sind verschleißfeste Hardox-Stähle, bestehen wir erfolgreich im Wettbewerb“, begründet Michael Winkelbauer, Geschäftsführer des von seinem Großvater gegründeten Unternehmens, den Erfolg. Aus dieser Tradition heraus resultiert eine große Innovationskraft, die bereits eigene Patente und Marken hervorgebracht hat. „In unserer Ideenschmiede planen wir darüber hinaus immer wieder Sonderlösungen für besondere Herausforderungen.“ Das innovative Denken spiegelt sich bei Winkelbauer sowohl in den Produkten wider als auch in der Fertigung. „Um wettbewerbsfähig zu bleiben, gehen wir seit eh und je



Um die Digitalisierung erfolgreich einzuführen, werden die Fachkräfte in den Abteilungen frühzeitig eingebunden, denn das Team hat die tiefsten Einblicke und kann die Apps optimal konzipieren.



Die erste Tulip-Anwendung für den neuen Schweißroboter von ABB, mit der Zielsetzung hier einen papierlosen Prozess und einen geringen Schulungsaufwand zu erreichen.

zukunftsorientierte Wege, mit denen wir unsere Prozesse effizienter gestalten können“, verweist Michael Winkelbauer auf die eingesetzten Technologien. Dazu gehören modernste Schweißroboter von ABB und IGM sowie fortschrittliche CNC-Maschinen von DMG Mori. Seit 2021 wurden zwei DMC 90 U Duoblock, eine DMF 360 Fünf-Achs-Fräsmaschine sowie eine CLX 550-Drehmaschine in Betrieb genommen.

Mit Tulip zu papierlosen Prozessen

Ein weiterer Baustein in der innovationsgetriebenen Strategie ist seit einigen Jahren die Digitalisierung. „Unser Ziel bestand darin, alle Prozesse vom Auftragseingang bis zur Auslieferung papierlos zu gestalten“, erklärt Stephan Winkelbauer, zuständig für die Digitalisierung im Produktionsprozess. Mit ihm ist bereits die vierte Generation im Familienunternehmen tätig. Einen zunehmend großen Anteil daran hat die No-Code-Plattform Tulip, die Winkelbauer mit dem Kauf der DMG-Mori-Maschinen ebenfalls eingeführt hat.

Tulip-App ermöglicht Schritt-für-Schritt-Arbeitsanweisung

Die erste Tulip-Anwendung hat Winkelbauer an einem neuen Schweißroboter von ABB implementiert. „Unsere primären Ziele waren hier ein papierloser Prozess und ein geringerer Schulungsaufwand“, erinnert sich Stephan Winkelbauer. Da der Programmierer des Roboters die Anforderungen am besten kennt, hat er eine Tulip-App erstellt, die detaillierte Arbeitsanweisungen für die Bedienung des Schweißroboters darstellt – Schritt für Schritt. „Diese Informationen waren bis dato in platzraubenden Ordnern abgelegt, mit hohem Such- und Zeitaufwand verbunden und letztendlich

dennoch nicht immer aktuell. Nun gibt es in beiden Roboterzellen jeweils einen PC, der alles sehr übersichtlich darstellt.“ Da jede Anweisung der Tulip-App bestätigt werden muss, ehe die Bedienung des Roboters erfolgt, ist sichergestellt, dass alle Schritte prozesssicher durchgeführt und gleichzeitig dokumentiert werden.

Quereinsteiger in wenigen Tagen anlernen

Stephan Winkelbauer ist auch mit dem reduzierten Schulungsaufwand zufrieden: „Wir können bei Bedarf auch Quereinsteiger vergleichsweise schnell für die Bedienung des Schweißroboters anlernen und in der Produktion einplanen.“ Früher habe man neues Personal in diesem Bereich über Wochen eingearbeitet, heute gehe dies in wenigen Tagen. „Durch die Schnelligkeit haben wir auch einen Wettbewerbsvorteil.“ Darüber hinaus sei dieser Prozess mit Tulip skalierbar: „Wir können das Programm 1:1 beispielsweise auf einen weiteren Schweißroboter übertragen.“

Montageanleitung inklusive Prüfprotokoll und Taktzeiterfassung

Ein weiteres Beispiel für die Prozessoptimierung durch Tulip liefert die Montage eines Serienprodukts. Dieses gibt es in 27 Varianten, was zu vielen unterschiedlichen Serien- und Artikelnummern sowie Produktdaten führt, die auf einem Typenschild erfasst werden. „Wir haben hier eine Tulip-App erstellt und stetig weiterentwickelt, die den gesamten Montageprozess unterstützt“, erklärt Stephan Winkelbauer. Über Daten im Sicherheits- und Qualitäts-Stempel wird das Bauteil aus der Vormontage erfasst und identifiziert. In der Hauptmontage erfolgt eine optische und funktionale

Prüfung, die der Monteur in Tulip dokumentiert. „Damit erstellen wir ein erstes Prüfprotokoll.“ In der Montage erklärt die App auch hier die erforderlichen Schritte. Detaillierte Schemazeichnungen sind zu diesem Zweck ebenfalls hinterlegt. „Nach und nach haben wir immer mehr Funktionalitäten in die Tulip-App integriert, die der Optimierung des Montageprozesses dienen – bis hin zur Taktzeiterfassung“, so Stephan Winkelbauer. „Ähnliche Apps wie die beiden gezeigten nutzen wir bereits in der Lagerverwaltung oder in der Qualitätskontrolle“, gibt Winkelbauer weitere Beispiele. Wichtig sei ihm, die Fachkräfte der jeweiligen Abteilungen frühzeitig einzubinden: „Das Team hat die tiefsten Einblicke und kann die Apps optimal konzipieren.“ Die Erstellung von Tulip-Apps ist dabei denkbar einfach. Ähnlich wie in PowerPoint werden die Inhalte per Drag & Drop eingefügt und platziert. Die bisherigen Einsätze von Tulip und die leichte Bedienung haben Winkelbauer überzeugt, viele weitere Anwendungen zu finden und die Digitalisierung im Unternehmen weiter mithilfe der No-Code-Plattform voranzutreiben. Daran hält auch Michael Winkelbauer fest: „Ein ganzheitlicher Digitalisierungsansatz ist entscheidend, um langfristig wettbewerbsfähig zu bleiben. Tulip ist hierbei eine ideale Ergänzung in der stetig fortschreitenden Modernisierung unseres Unternehmens.“ **KF**

SASCHA DIETZE ist Redakteur bei Pressgate.



Optische und funktionale Prüfung in der Montage: Tulip generiert hier automatisch die Prüfprotokolle.
Bilder: DMG Mori

Produktivität rauf, Kosten runter

Auf der AMB in Stuttgart zeigen die Index-Werke, wie sich mit neuesten Dreh-Fräszentren, Mehrspindlern, Produktionsdrehautomaten und Automatisierungseinrichtungen die Produktivität steigern lässt. Außerdem stellt das Unternehmen kostengünstige Einstiegsvarianten von Maschinen und Roboterzellen vor.

Die Komplettbearbeitung mit leistungsstarken Dreh-Fräszentren liegt seit Jahren im Trend. Auf der AMB 2026 stellt der Esslinger Drehmaschinenhersteller Index-Werke in Halle 4 am Stand 4B31 sein neues Dreh-Fräszentrum Index G160 vor, das die aktuelle G-Baureihe nach unten abrundet. Außerdem mit auf dem Messestand: die im Wesentlichen baugleiche Traub TNX160. Der Unterschied liegt in der Steuerung: Während die Index G160 mit einer Sinumerik ONE-CNC ausgestattet ist, wird die TNX160 von der Traub-CNC TX8i-s auf Mitsubishi-Basis gesteuert.

Beide Maschinen bauen konzeptionell auf der bisherigen Index G200.2 auf und decken auch deren Teilespektrum ab. Ihr Hauptmerkmal: die leistungsstarke Motorfrässpindel, die über eine Y- und eine B-Achse verfügt und sowohl an Haupt- als auch an der Gegenspindel arbeiten kann. Zudem besitzen die beiden Dreh-Fräszentren direktangetriebene, daher hochdynamische Haupt- und Gegenspindeln, wobei der Kunde die Wahl hat zwischen einer Variante mit 42 Millimeter Stangendurchlass – ideal für kleinere, hochdrehende Teile – und einer drehmomentstärkeren Spindel mit 65 Millimeter Durchlass. Das Werkzeugmagazin fasst 60 oder optional 90 Werkzeuge, die ein Doppelgreifer in die Frässpindel einwechseln kann – ein wichtiges Element für eine automatisierte Fertigung.

Automatischer Werkzeugwechsel im Revolver

Mit der Index G220 ist ein weiteres Dreh-Fräszentrum aus der erfolgreichen G-Baureihe zu sehen. Die Messebesucher werden sich vermutlich vor allem um die angeschlossene Roboterzelle iXcenter L versammeln, die auf der Messe als günstige Einstiegsvariante mit Sicherheitszaun ausgeführt ist. Das Besondere an diesem Exponat: Der Roboter übernimmt unter anderem den automatischen Werkzeugwechsel im Revolver. Einzige Voraussetzung: Die VDI-Aufnahme des Werkzeugrevolvers enthält einen geraden oder abgewinkelten

HSK-Basishalter. Warum dies erforderlich ist, und wie der Werkzeugwechsel im Detail funktioniert, erklären die Index-Fachleute vor Ort.

iXcenter jetzt auch für Mehrspindler

Eine weitere neue Automatisierungslösung zeigt der Werkzeugmaschinenbauer am Mehrspindeldrehautomaten MS24-6: ein speziell für diese Maschinengattung entwickeltes iXcenter. Die direkt an der Maschine angebaute Roboterzelle übernimmt das automatisierte Entladen

DAS NEUE DREH-FRÄSZENTRUM INDEX G160 RUNDET DIE AKTUELLE G-BAUREIHE NACH UNTEN AB.

und Handling von Werkstücken. Dank des modularen Aufbaus ist das iXcenter für zahlreiche weitere Aufgaben einsetzbar und bei entsprechender Zusatzausstattung closed-loop-fähig. So unterstützt es eine stabile, mannarme Serienfertigung von Einlegeteilen bei gleichbleibender Prozessqualität. Übrigens: An gängigen Index-Mehrspindeldrehautomaten lässt sich das iXcenter nachrüsten.

Unschlagbare Flächenproduktivität

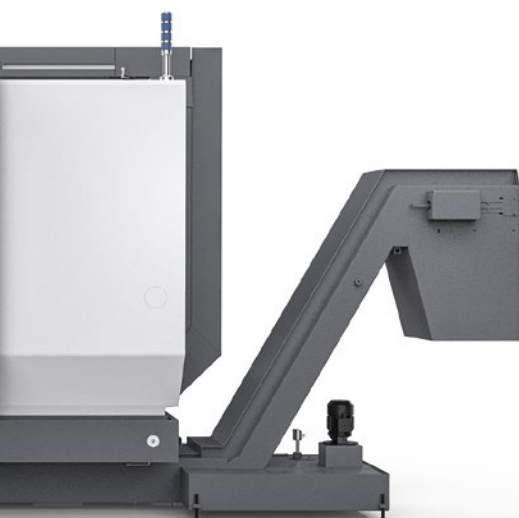
Sicherlich ein Highlight auf dem Messestand ist die neue Traub MS12-4 – ein revolutionärer, weil mehrspindliger Lang-/Kurzrehautomat für kleine Werkstücke im Durchmesserbereich von drei bis 13 Millimetern. Hinter dieser Maschine steckt ein völlig neues kinematisches Mehrspindel-Konzept, das nicht auf die übliche Spindeltrommel und sequentielle Bearbeitung setzt. Der MS12-4 liegt vielmehr das Prinzip des Langdrehautomaten Traub



Der Roboter übernimmt den automatisierten Werkzeugwechsel am Revolver.

Bilder: Index-Werke





Index G160: Das neue Dreh-Fräszentrum für die leistungsstarke Bearbeitung von kleineren Werkstücken.

TNL12 zugrunde, dessen Kernkomponenten wie Spindel und Gegenspindel, Revolver und flexible Werkzeugträger (FlexWT) vierfach übereinandergestapelt sind. So lassen sich vier Teile gleichzeitig bearbeiten, was zu einer hohen Flächenproduktivität beiträgt.

Weitere Vorteile entstehen aus dem modularen Aufbau der Traub MS12-4. Neben der Vollausbauweise mit vier Spindeln und Revolvern sowie ebenso vielen Gegenspindeln und flexiblen Werkzeugträgern (FlexWT) kann der Kunde weitere Ausstattungsvarianten wählen. Dadurch lässt sich dieser Langdreh-Mehrspindler kostensparend exakt auf die Anforderung der Bauteile konfigurieren.

Perfektes Preis-Leistungsverhältnis

Kosten spart auch der Lang-Kurzdrehautomat Traub TNL12 lean. Diese Einstiegsvariante ist mit nur einem Revolver und einer Rückseiteneinheit konfiguriert, weshalb der Anschaffungspreis niedrig ist. Allerdings ist die angetriebene Führungsbuchse einstell-, aber nicht programmierbar. Wer mehr Technik braucht: Optionale Erweiterungen sind auch bei der Lean-Variante möglich.

Keine Einstiegsmaschine, sondern der Klassiker unter den Produktionsdrehautomaten ist die Index C200. Sie darf auf keiner Messe fehlen. Den für hochproduktive Stangenbearbeitung bekannte Drehautomat bietet Index sowohl mit Siemens- als

auch Fanuc-Steuerung an. Auf der AMB wird die C200 in der Fanuc-Variante zu sehen sein.

Applikations- und Technologiespezialisten vor Ort

An allen präsentierten Maschinen und Anlagen stehen Index-Fachleute bereit, die gerne detaillierte Auskünfte geben. Außerdem lädt der Meet-the-experts-Counter im Zentrum des Messestandes dazu ein, mit Index-Applikations- und Technologiespezialisten Aufgabenstellungen und Bearbeitungslösungen für Medical, Aerospace und E-Mobility zu diskutieren. Dort befinden sich auch die Digitalispezialisten des Herstellers. Sie erklären den Besuchern die praktischen Vorteile, welche die digitale Index iXworld mit sich bringt. Sie stellen die zahlreichen iX4.0-Apps vor, mit denen die IoT-Plattform iX4.0 für Transparenz und Produktivität in der gesamten Zerspanungsprozesskette sorgt. Außerdem zeigen sie, wie effizient sich der iXshop für die Beschaffung von Ersatzteilen und anderen Hilfsmitteln nutzen lässt und welche Vorteile iXservices im Aftersales-Service bieten.

RT

ANZEIGE

Man muss nicht gleich die ganze Fabrik neu erfinden

Oft reicht es, an einer Stelle anzufangen, an der es heute noch hakt: Messwerte werden von Hand erfasst, Prüfungen nachgetragen oder Abweichungen erst erkannt, wenn es eigentlich schon zu spät ist. Unsere Subsysteme verbinden SAP QM mit den operativen Abläufen in der Produktion und digitalisieren die Qualitätssicherung. Prüfplanung, Datenerfassung, Bewertung, Reaktion und Nachweis greifen am Prüfplatz, an der Maschine oder in der Montage ineinander. Sogar in enger Verbindung mit dem MES. Dafür muss nicht erst die gesamte SAP-Einführung abgeschlossen sein. Ein Prozess nach dem anderen lässt sich produktionsnah umsetzen und in die bestehende SAP-Landschaft einbinden.



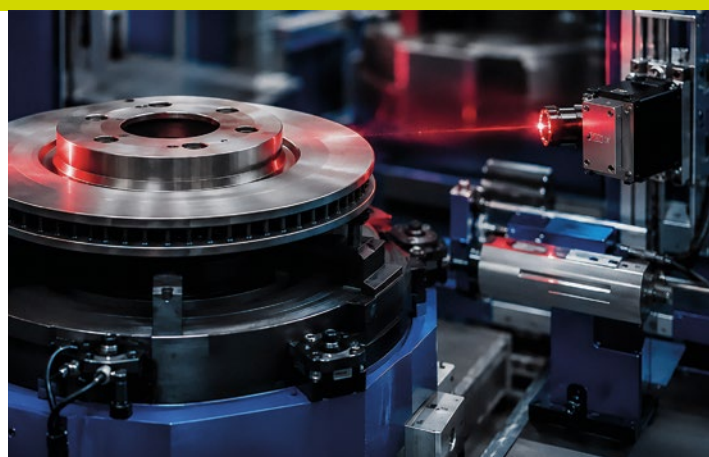
Die direkte Erfassung von Qualitätsdaten am Bauteil schafft die Grundlage für eine durchgängige Rückverfolgbarkeit.

Bild: Quality Miners (KI-generierte Illustration, grafisch nachbearbeitet)

Wie weit ein solches Vorgehen führen kann, zeigt eine Anwenderstory am Beispiel der rückverfolgbaren Bremscheibenfertigung bei Breyden (siehe QR-Code). Den Artikel finden Sie auch im Sonderheft „SAP in der Produktion“ (Seite 36-37), das dieser Ausgabe beiliegt.

Qualität produzieren. Direkt im Prozess.

Mehr dazu auch unter: **quality-miners.de**



Quality Miners GmbH



Händlerstraße 10
76327 Pfinztal, Deutschland

TEL.: +49 721 6652-0
E-MAIL: info@quality-miners.de

www.quality-miners.de

Die Zwei-Komponenten-Lösung

Wie lässt sich die Werkstückbearbeitung mit einem konventionellen Spannsystem automatisieren? Die gängigste Antwort dürfte wohl „Gar nicht“ oder „Indem man es durch Mechatronik ersetzt“ lauten. Bei SMW-Autoblok und SMW-Electronics sieht man das anders. Sie bieten ein Konzept, das nur zwei Komponenten benötigt, um auch mit einem konventionellen Spannfutter automatisierte Dreh- und Fräsprozesse zu realisieren. Am SMW-Standort in Meckenbeuren befindet es sich bereits im Einsatz. **VON PETRA MÜLLER**

SMW-Autoblok entwickelt und fertigt Spannmittel für die spanende Fertigung. 2021 bündelte die Gruppe ihre globalen Aktivitäten im Bereich digitalisierter Prozesse und Automation in dem eigenständigen Unternehmen SMW-Electronics. Damit forcierte SMW die Digitalisierung der Spannsysteme, um Rüstzeiten zu verkürzen und eine größere Variantenvielfalt ohne Spannmittelwechsel fertigen zu können. Heute kann der Hersteller komplette Automationsprozesse mit schlüsselfertigen Lösungen aus einer Hand ausrüsten.

Für die Entwickler geht es dabei stets um zwei Fragen: Wie erfasst ein Spannmittel alle relevanten Informationen, damit die Steuerung den Bearbeitungsprozess durch die Maschine fehlerfrei durchführen lassen kann? Und: Wie werden diese vom Entstehungsort zum Steuerungssystem übertragen? Antworten liefern die Schlüsseltechnologien Sensorik und induktive Kopplung. Im jüngsten SMW-Konzept finden sie sich als digitaler Werkstückanschlag „E-Sensing“ und hybride Drehzuführung „HRU 1“ wieder. Damit lassen sich auch bestehende konventionelle Spannsysteme für die Zerspanung nachrüsten.

Durch die Schlüsseltechnologie Sensorik...

In seiner eigenen Fertigung hat SMW eine Dreh-Fräsmaschine Mazak Integrex mit seinem neuen Konzept ausgestattet. Hier werden Bauteile des Spannzangenfutters „Comot“ gefertigt. Der Prozess kann bei Beladung durch einen Roboter vollautomatisch erfolgen. Auf dem Spannfutter der Maschine ist dafür der digitale Werkstückanschlag E-Sensing angebracht. Er besteht aus drei Einzel-Anschlägen; auf ihnen befindet sich jeweils eine E-Sensing-Einheit.



„Ohne Sensorik ist keine Automation möglich“, sagt Tobias Schneider, der bei SMW-Autoblok für das Business Development verantwortlich ist. „Sie erfasst die entscheidenden IST-Zustände, anhand derer eine Steuerung über den nächsten Prozessschritt entscheidet.“ In der Drehbearbeitung ist ein solcher entscheidender Moment die Bauteilerkennung. Erst, wenn eine fehlerfreie Bearbeitung möglich ist, startet der Zerspanungsvorgang.

...wird der Werkstückanschlag digital

Im E-Sensing übernimmt die Sensorik genau diese Aufgabe. Sie ermittelt, ob das zu bearbeitende Bauteil vorhanden ist und ob es korrekt im Spannmittel aufliegt. Die Sensoren decken einen Messbereich von bis zu fünf Millimeter ab. Auf diese Weise lässt sich E-Sensing selbst in der OP 10 durchführen, bei der die unbearbeiteten Rohteile mit ihrer unebenen Oberfläche häufig nicht plan am Werkstückanschlag aufliegen. Die bislang noch weit verbreitete Luftanlagekontrolle, die nur bis zu einem Abstand von 0,02 Millimeter arbeitet, ist für dieses Verfahren nicht geeignet.

SMW bearbeitet verschiedene Teile auf der Mazak Integrex. Spannmittelwechsel sind dennoch kaum nötig. Die E-Sensing-Sensoren können in insgesamt vier Auflagepunkte gesetzt werden, wodurch sich der Werkstückanschlag an unterschiedliche Werkstückabmessungen anpassen lässt. In der Standardversion deckt er beim Einsatz eines KNCS-2G-325-Spannfutters Durchmesser von 178 bis 320 Millimeter ab. Zusätzlich können auch die Einzelschläge über einen Schnellwechsel getauscht werden; dafür sind lediglich zwei Schrauben zu lösen.

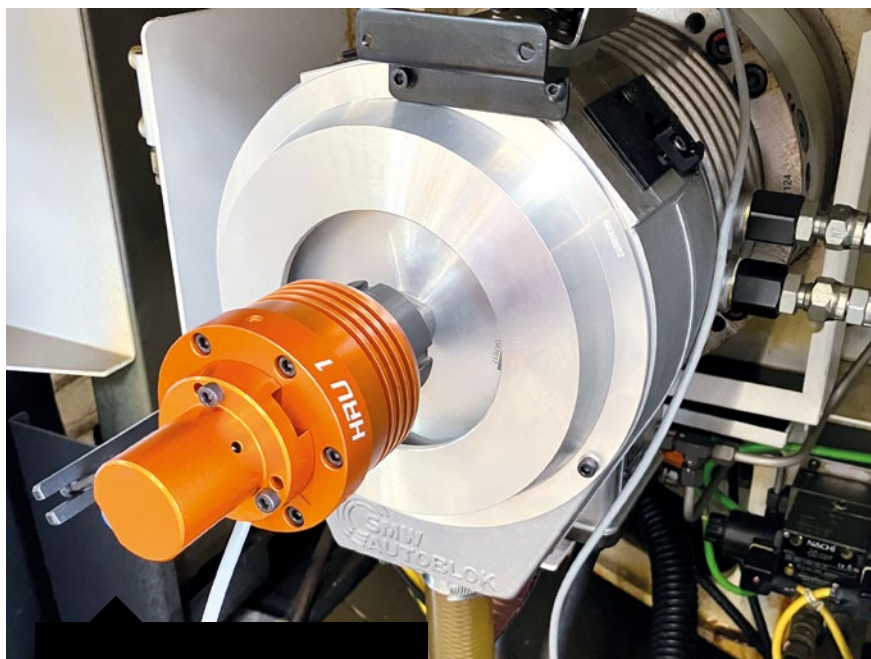
Durch die Schlüsseltechnologie der induktiven Kopplung...

Die Übertragung der Messsignale erfolgt analog im Spannungsbereich von null bis zehn Volt an die Maschinensteuerung. Daneben ist E-Sensing auch in der Lage, seine Signale via IO-Link zu übermitteln. Die Herausforderung besteht hierbei in der Drehbewegung der Spindel. „Die Rotation macht weder eine Energieversorgung der Sensorik noch eine Signalübertragung über Kabel möglich“, schildert Tobias Schneider das Problem. Gelöst hat es SMW mit der induktiven Kopplung.

Mit dieser Technologie hat der Hersteller schon mehrere Spann- und Greifsysteme für die Automation erschlossen. Sie

überträgt Energie und Signale zwischen einem Base- und einem Remote-Koppler über einen Luftspalt von bis zu zehn Millimetern. Damit lässt sich eine rotierende Einheit ohne hinderliche Kabel mit einer stationären Basis koppeln. SMW bietet die induktiven Koppelsysteme in unterschiedlichen Varianten an und kann damit ein breites Anwendungsspektrum vom Palettenwechsel bis zum End-of-Arm-Tooling bedienen. Für die Nachrüstlösung hat SMW die Energie- und Signalübertragung in die Drehzuführung integriert.

DIE INDUKTIVE KOPPELUNG ÜBERTRÄGT ENERGIE UND SIGNALE ZWISCHEN EINEM BASE- UND EINEM REMOTE-KOPPLER ÜBER EINEN LUFTSPALT VON BIS ZU ZEHN MILLIMETERN.



Die hybride Drehzuführung „HRU 1“ stellt neben der induktiven Energie- und Signalübertragung auch die Versorgung mit Luft, Öl oder Kühlmittel sicher.

Bilder: SMW-Autoblok

...werden Energie und Signale kontaktlos übertragen

Die hybride Drehzuführung HRU 1 (Hybrid Rotary Union) versorgt die Dreh-Fräsmaschine während der Bearbeitung mit Kühlmittel. Auch die Versorgung mit Luft oder Öl ist wahlweise möglich. Gleichzeitig verbindet sie den digitalen Werkstückanschlag E-Sensing mit der Steuerungs-

einheit der Maschine. HRU 1 sitzt direkt am Zugrohr, das doppelwandig ausgeführt ist. Es dient sowohl als Kabelführung zwischen Remote-Koppler und Werkstückanschlag als auch als Leitung für ein Versorgungsmedium. Bei Drehzahlen von bis zu 7.000 Umdrehungen pro Minute liefert HRU 1 die E-Sensing-Messsignale über seine drei analogen beziehungsweise digitalen PNP-Anschlüsse. Empfangen werden sie von der Controlbox AI, einer Steuerungseinheit, die SMW speziell zur Überwachung digitalisierter Spannmittel anbietet. Sie lässt sich ebenfalls als Nachrüstlösung in Maschinensteuerung oder SPS einbinden. Dafür stehen neben analogen 0-10-Volt- und PNP-Anschlüssen auch Schnittstellen zum IO-Link- und Ethernet-Protokoll zur Verfügung.

SMW konnte seinen Bearbeitungsprozess auf der Mazak Integrex seit der Spannfutter-Nachrüstung mit E-Sensing

und HRU 1 in mehrfacher Hinsicht optimieren. „Allein, dass wir einen Anschlag für mehrere Bauteile nutzen können, bringt eine enorme Flexibilität“, so das Fazit von Tobias Schneider. „Die beiden größten Vorteile sind jedoch die Fähigkeit zum OP10-Verfahren und die Konnektivität.“ Dank ihnen kann die Beladung komplett durch Roboter erfolgen. Auf diese Weise macht SMW auch für bestehende konventionelle Spannmittel den Weg in die digitale Fabrik gangbar.

RT

PETRA MÜLLER

arbeitet im Marketing bei SMW-Autoblok.

AI Powered & Zero Trust

Maschinen bestehen aus einer Vielzahl unterschiedlicher Automatisierungskomponenten verschiedener Hersteller, darunter SPS, Antriebe, Roboter und HMI-Systeme.

Diese Vielfalt führt zu einem hohen administrativen Aufwand. Das Softwaremanagement-Tool OrchestrationSuite von SEW-Eurodrive schafft hier eine standortunabhängige Transparenz und Ordnung. **VON MILAN LICINA**

Die OrchestrationSuite ermöglicht die durchgängige Verwaltung, Versionierung und das Backup von Automatisierungssoftware über eine einheitliche Benutzeroberfläche – unabhängig vom eingesetzten System, Hersteller oder Standort der Anlage. Ihre vollständig browserbasierte Architektur erlaubt den Zugriff ohne lokale Softwareinstallation. Stattdessen werden die Engineering-Umgebungen in der Cloud bereitgestellt, gestartet und deren Bedienoberfläche bei Bedarf im Browserfenster angezeigt. Die Kommunikation mit den Feldgeräten erfolgt mittels verschlüsselter VPN-Verbindungen. Über standardisierte APIs stehen Funktionen wie Softwareverteilung, manuelles und geplantes automatisches Backup, Versionsverwaltung, Codevergleich und Remote-Zugriff zur Verfügung.

Transparente Versionierung

Die OrchestrationSuite ermöglicht einen sicheren Remote-Zugriff nach dem Zero-Trust-Prinzip. Jeder Zugriff wird streng kontrolliert; Benutzende und Anwendungen erhalten ausschließlich die Rechte, die sie

für ihre Aufgaben benötigen. Die Software verwaltet Identitäten zentral, schützt Zugangsdaten und erstellt vollständige Protokolle aller Vorgänge. Durch „Compliance by Design“ erfüllt die Plattform regulatorische Anforderungen an Compliance und Cyber Resilience und schafft eine sichere, nachvollziehbare Grundlage für moderne OT-Umgebungen.

Skalierbarkeit und Sicherheit in der Cloud

Mit der browserbasierten, integrierten Entwicklungsumgebung (IDEaaS) arbeitet man jederzeit mit der passenden Toolversion – ohne lokale Installation. Strukturierte Versionsverwaltung und kontrollierte Workflows übertragen bewährte IT-Standards in die industrielle Automatisierung und beschleunigen Entwicklungsprozesse nachhaltig.

Ob während der Entwicklung von Maschinen oder im laufenden Betrieb – das Softwaremanagement-Tool verwaltet Softwarestände zentral und ermöglicht reibungslose Aktualisierungen über CI/CD-Pipelines. Softwareänderungen werden sicher eingespielt und lassen sich bei Bedarf sofort zurücknehmen. Wichtige Daten werden regelmäßig gesichert und geordnet abgelegt; sämtliche Änderungen der Anlagensoftware sind übersichtlich dokumentiert. Die Nachver-

folgung von Codeänderungen reduziert Ausfallzeiten und minimiert den Wiederherstellungsaufwand. Durch die Möglichkeit des weltweiten Remote-Zugriffs auf Anlagen verkürzt die OrchestrationSuite auch ungeplante Stillstände, weil sich die Experten – ganz ohne Reiseaufwand – schnell mobil aufschalten können. Damit leistet die Plattform auch einen Beitrag zu einer nachhaltigen und wirtschaftlichen Produktion.

KI-basierte Assistenzfunktionen

Die OrchestrationSuite wurde konsequent nach DevSecOps-Prinzipien entwickelt: Sie vereint Funktionen für Entwicklung (Dev), IT-Betrieb (Ops) und Security (Sec) und bietet zentrale Versionsverwaltung, strukturierte Releases, CI/CD-Pipelines und vollständige Transparenz über den gesamten Lebenszyklus der Software.

Die Plattform stellt darüber hinaus zahlreiche KI-gestützte und benutzerfreundliche Funktionen bereit und wird kontinuierlich weiterentwickelt. Ein besonderes Highlight ist die KI-gestützte Generierung von SPS-Code. Funktionsbeschreibungen lassen sich in natürlicher Sprache eingeben und werden innerhalb weniger Sekunden in optimierten, produktionsreifen Steuerungscode übersetzt, automatisch kompiliert und für die Softwareverteilung vorbereitet. Mithilfe künstlicher Intelligenz werden Änderungen zwischen Codeständen transparent erklärt, bestehende SPS-Programme strukturiert aufbereitet und verständlich dokumentiert. Das entlastet die Engineering-Teams und erhöht die Qualität und Nachvollziehbarkeit der Softwareentwicklung.

Vielfältige Backup-Möglichkeiten

Das Softwarebackup und -Deployment lässt sich über die integrierten Engineering-Tools durchführen. Darüber hinaus



Ein KI-gestützter Assistent übersetzt Codes in natürliche Sprache. Dadurch vereinfacht sich die Analyse von Fehlermeldungen deutlich.
Bilder: SEW-Eurodrive



Durch den Remote-Zugriff auf Anlagen sind Besuche vor Ort nicht mehr erforderlich, weil sich die Experten – ganz ohne Reiseaufwand – schnell aufschalten können.

kann man individuelle Pipelines (automatische executable task list) für automatisierte Updates und Backups ganzer Geräteflotten konfigurieren – einschließlich der Steuerungssoftware, Setups und Firmware. Backups lassen sich auch dann über FTP (File Transfer Protocol) oder SFTP (Secure FTP) erstellen, wenn keine Hersteller-APIs verfügbar sind – für maximale Transparenz

und eine zuverlässige Wiederherstellung im Fehlerfall.

Interoperabilität und DevOps-Integration

Ein besonderes Merkmal ist die Interoperabilität: neben SEW-eigenen Systemen, die über den Softwarebaukasten Movitools Motion-Studio, die Engineeringsoftware Movisuite und die Softwareplattform Movirun Open parametrisiert und programmiert werden können, unterstützt die OrchestrationSuite auch Software und Geräte von Drittanbietern. Basierend auf Technologien der Firma Software Defined Automation bringt SEW-Eurodrive zudem bewährte IT-Methoden wie DevOps in die industrielle Praxis. Dieser Ansatz in der Softwareentwicklung integriert die Entwicklung (Dev) und den IT-Betrieb (Ops). Ziel ist die Einführung schlanker, flexibler Softwareprozesse mit Continuous Integration, Continuous Deployment und schnellen Feedbackzyklen – direkt vom Shopfloor.

Markteinführung und Ausblick

Die ersten Pilotprojekte im eigenem SEW-Eurodrive-Werk haben den praktischen

Nutzen der OrchestrationSuite eindrucksvoll bestätigt. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse und Best Practices fließen direkt in Kundenprojekte ein und ermöglichen eine praxisnahe Umsetzung der softwaredefinierten Fabrik. „Die Partnerschaft mit SDA Software Defined Automation erlaubt es uns, die Workflows von OEM-Entwicklung (Dev) und Endkundenbetrieb (Ops) über den gesamten Automatisierungszyklus aufeinander abzustimmen und somit Prinzipien aus der IT-Welt direkt in die installierte OT (Operational Technology) zu übertragen“, erklärt Dr. Hans Krattenmacher, Geschäftsführer Corporate Innovation Mechatronik bei SEW-Eurodrive. „Unsere Kunden profitieren von der vereinfachten Softwarebereitstellung für SPS, Roboter und Antriebe, einer zentralen Versionierung und Verfügbarkeit von Updates und Backups – und das alles herstellerübergreifend, sicher und skalierbar über die Cloud.“

RT

MILAN LICINA ist Produktmanager OrchestrationSuite bei SEW-Eurodrive in Bruchsal.

S/4HANA-Migration: Archivieren mit zertifizierter Stabilität

Die Umstellung auf SAP S/4HANA bleibt eine Herkulesaufgabe: Laut Erhebungen der DSAG und des IT-Onlinemagazins 2025 hat rund die Hälfte aller Unternehmen den Umstieg noch vor sich. Ein oft unterschätzter Faktor bei dieser Migration ist das Datenvolumen, gerade von historisch gewachsenen Strukturen. Um das neue ERP-System von Beginn an schlank und performant zu halten, ist daher eine nahtlose, revisionssichere Dokumentenarchivierung unerlässlich. ERP-Standardsoftware stößt hierfür an ihre Grenzen, weswegen Unternehmen auf externe Archivierungslösungen angewiesen sind.

Reibungsloser, systemübergreifender Datenaustausch

Eine Schlüsselrolle spielt hierbei das ArchiveLink-Interface, das Dokumente aus SAP an ein angebundenes Archivsystem überträgt und deren revisionssichere Archivierung

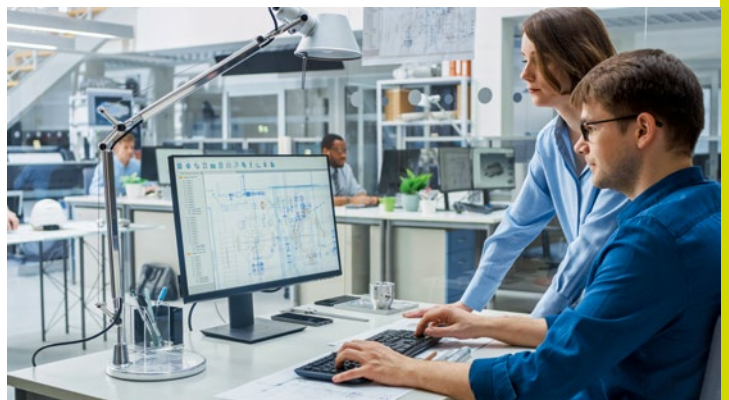
ermöglicht. Rechnungen, Lieferscheine oder Verträge werden GoBD-konform archiviert. Das beschleunigt letztendlich alle Systemprozesse und senkt die Betriebskosten der HANA-Datenbank erheblich. Die SAP SE hat die ArchiveLink-Zertifizierung für die Informationsplattform nscale von Ceyoniq vorzeitig bis zum 29. Juli 2027 verlängert. Diese Schnittstelle sichert in On-Premises- und Private-Cloud-Umgebungen

den reibungslosen, systemübergreifenden Datenaustausch und garantiert die uneingeschränkte Kompatibilität mit S/4HANA. Nscale fungiert so als stabiles Fundament, das den Migrationsaufwand reduziert und Altdaten während des gesamten Informations Lifecycle sicher auslagert.

Zukunftssicherheit ist dabei direkt mitgedacht: Für den mittelfristigen Technologiewandel hin zu hybriden und Public-Cloud-Szenarien verfügt nscale bereits seit 2023 auch über die zertifizierte CMIS-Schnittstelle, die ArchiveLink perspektivisch ablösen wird. Anwendende von nscale sind somit für alle Phasen der digitalen Transformation optimal aufgestellt.

Um ein neues ERP-System von Beginn an effizient zu halten, ist eine nahtlose, revisionssichere Dokumentenarchivierung unerlässlich.

Bild: iStock.com/
Gorodenkoff



Arbeitsplatzsysteme mit Werkerassistenz für effizientere Montageprozesse

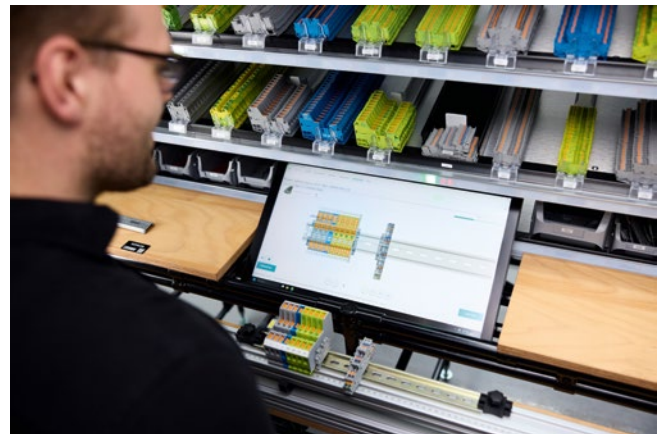
Im Schaltschrankbau ist Effizienz ein entscheidender Wettbewerbsfaktor. Der zunehmende Fachkräftemangel und steigende Auftragseingänge erfordern es, bestehende Prozesse zu überdenken, Arbeitsplätze optimal zu gestalten und Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen gezielt zu unterstützen. Das erhöht nicht nur die Flexibilität beim Personaleinsatz, sondern steigert auch die Produktivität und Stabilität des Produktionsprozesses nachhaltig. **VON DR. FABIAN BERTELSMEIER, TIMO TARRACH UND FINN LOGES**

Eine typische Situation in der Schaltschrankfertigung: Ein Mitarbeitender steht vor der Aufgabe, eine Tragschiene zu bestücken, und orientiert sich an einer Stückliste oder Zeichnung. Die benötigten Bauteile liegen in verschiedenen Kartons oder Behältern bereit, teils über den Arbeitsplatz verteilt, teils einzeln sichtbar oder mehrfach verpackt.

Für jeden Arbeitsschritt müssen Mitarbeitende die Komponenten identifizieren, zusammenstellen und korrekt positionieren. Dabei kommt es immer wieder zu Unterbrechungen im Arbeitsfluss. Wie stark sich dies auswirkt, hängt stark von der Größe und Komplexität des jeweiligen Auftrags ab. Während kleinere Projekte meist gut beherrschbar bleiben, mittlere bis größere Projekte oder häufig wechselnde Aufträge eine klarere Prozessführung. Denn mit der Zahl der Komponenten und Varianten steigt auch der Such- und Zuordnungsaufwand.

Herausforderungen bei bestehenden Bestückungsprozessen

Die manuelle Bestückung von Tragschienen zählt zwar zu den weniger komplexen Arbeitsschritten im Schaltschrankbau, weist in der Praxis jedoch einige strukturelle Schwächen auf. In der Prozessvorbereitung werden die einzelnen Komponenten zwar häufig kommissioniert und in Boxen oder Wannen bereitgestellt, was den Ablauf grundsätzlich unterstützt. Im Bestückungsprozess fehlen jedoch oft klar definierte Abläufe, sodass die Ausführung stark vom jeweiligen Mitarbeitenden abhängt. In Kombination



Der Clipx Engineer assemble führt schrittweise durch den Montageprozess und bietet dem Benutzer alle relevanten Informationen.

mit dem kontinuierlichen Lesen von Stücklisten und dem Abgleich mit dem Bestückungsplan führt dies immer wieder zu Unterbrechungen im Arbeitsfluss.

Zudem fehlt es an einer durchgängigen Prozessführung, die den Mitarbeitenden gezielt durch den Bestückungsablauf leitet. In der Praxis werden Bauteile häufig in der Reihenfolge verarbeitet, in der sie sichtbar oder verfügbar sind, anstatt einem klar strukturierten Ablauf zu folgen. Dies führt zu einem erhöhten Koordinationsaufwand, da Materialien teilweise noch verpackt bereitgestellt werden und eindeutig zugeordnet werden müssen.

Die fehlende Struktur erhöht insbesondere beim Einsatz weniger erfahrener Mitarbeitender das Fehlerrisiko und erschwert gleichzeitig die transparente Nachvollziehbarkeit der einzelnen Arbeitsschritte. Diese Tätigkeiten binden erfahrene Fachkräfte, deren Know-how an anderer Stelle deutlich wertschöpfender eingesetzt werden könnte. Hier zeigt sich ein erhebliches Potenzial für eine wirtschaftlichere und strukturiertere Prozess- und Arbeitsplatzgestaltung.

Mit digitaler Werkerassistenz zu mehr Produktivität

Moderne Arbeitsplatzsysteme mit Werkerassistenz setzen genau an diesen Schwachstellen an und schaffen die Grundlage für strukturierte und effiziente Bestückungsprozesse. Im Fokus steht dabei nicht nur die gezielte Unterstützung des Mitarbeitenden durch eine klare Prozessführung und digitale Montageanleitung, sondern auch eine ergonomische Arbeitsplatzgestaltung mit strukturierter Materialbereitstellung. Ein Beispiel für einen solchen Ansatz ist das



Strukturierte Arbeitsplatzsysteme mit digitaler Werkerassistenz ermöglichen schnellere Abläufe bei der Montage.

Bilder: Phoenix Contact

Arbeitsplatzsystem der Clipx Basic line von Phoenix Contact für die Bestückung. Die Werkerassistenz-Software Clipx Engineer assemble und das Pick-by-Light-System unterstützen den Bestückungsprozess digital und ermöglichen eine klare Struktur.

Die höhenverstellbare Grundarbeitsstation besteht aus einem Arbeitstisch und einem Regalsystem im oberen Bereich mit vier Ablageebenen für die Bereitstellung der notwendigen Materialien und Bauteile. Der zweigeteilte Arbeitstisch ist mit einer Halterung zur Befestigung eines Monitors ausgestattet und im vorderen Bereich höhenverstellbar. Dies ermöglicht den optimalen Einsatz der drehbaren Montagevorrichtung für Tragschienen von Phoenix Contact. Diese bietet beim Bestücken Stabilität und erlaubt komfortables Arbeiten. Die einzelnen Ablageebenen lassen sich individuell mit passendem Zubehör, wie dem modularen Magazinbaukasten von Phoenix Contact ausstatten, bestehend aus verschiedenen Magazintypen, Regalfachteilern und Sichtlagerkästen und bieten optimale Bereitstellungsplätze für unterschiedliche Bauteilgrößen. Dadurch entsteht ein strukturierter Montageablauf mit kurzen Greifwegen, der auch bei hoher Variantenvielfalt einen effizienten und ergonomischen Arbeitsprozess unterstützt.

Datenübernahme aus dem Engineering-Prozess

Zur Unterstützung der Prozessführung kommt die Werkerassistenz-Software Clipx Engineer assemble zum Einsatz, die Mitar-

beitern mithilfe von Schritt-für-Schritt-Anleitungen und visuellen Hinweisen strukturiert durch den Montageprozess einer Klemmenleiste führt. Als Bestandteil der Engineering-Software Clipx Engineer übernimmt die Software alle erforderlichen Daten direkt aus dem Engineering und stellt die für die Montage erforderlichen Fertigungsdaten übersichtlich bereit. Durch die direkte Datenübernahme aus dem Engineering-Prozess können manuelle Zwischenschritte reduziert und Fertigungsinformationen durchgängig genutzt werden. Neben der Position und Anzahl der Komponenten auf der Tragschiene werden auch Informationen zu möglichem Zubehör, zum Beispiel Brücken und benötigte Beschriftungsschilder, angezeigt. Zudem lassen sich Drucksysteme über die Werkerassistenz-Software automatisch ansteuern, so dass sich benötigte Beschriftungsmaterialien direkt am Platz drucken und applizieren lassen.

Mehr Komfort durch Pick-by-Light

Als weitere Ergänzung unterstützt das am Regalsystem angebrachte Pick-by-Light-System eine komfortable Materialentnahme. Durch die direkte Ansteuerung über die Software wird passend zum jeweiligen Montageschritt visuell das Regalfach angezeigt, aus dem die gerade benötigten Komponenten zu entnehmen sind. Lichtsignale am Regalfach zeigen die richtige Komponente an, zudem informiert die Mengenanzeige über die benötigte Stückzahl. Die digitale Prozessführung erhöht somit deutlich die Prozesssicherheit, weil sie Mitarbeiter gezielt durch die einzelnen Montageschritte leitet und relevante Informationen jederzeit verfügbar macht. Dies reduziert fehlerhafte Bauteilwahl, Fehlbestückungen und daraus resultierende Nacharbeiten. Zudem erleichtert es die Einarbeitung neuer Mitarbeiter, sodass diese schneller produktiv eingesetzt werden können.

Vorteile einer ergonomisch optimierten Arbeitsplatzlösung

Die ergonomisch optimierte Arbeitsplatzlösung der Clipx Basic line von Phoenix Contact verdeutlicht, wie sich vermeintlich einfache Montageprozesse und manuelle Arbeitsschritte im Schaltschrankbau gezielt



Die genaue Materialbereitstellung und digitale Prozessführung bildet die Grundlage für effizientere Bestückungsprozesse im Schaltschrankbau.

strukturieren und optimieren lassen. Durch das Zusammenspiel von ergonomischer Arbeitsplatzgestaltung, strukturierter Materialbereitstellung und digitaler Prozessführung mit Werkerassistenz-Software und Pick-by-Light-System lassen sich Such- und Wegezeiten reduzieren, Arbeitsabläufe reproduzierbar gestalten und Produktivität sowie Prozesssicherheit in der Bestückung nachhaltig steigern. Gleichzeitig verkürzen sich Einarbeitungszeiten, Mitarbeiter werden schneller produktiv eingesetzt und Auftragsspitzen flexibler abgefangen.

Standardisierte und digital geführte Prozesse machen bewährtes Wissen für alle Mitarbeiter verfügbar, erhöhen die Prozessstabilität und ermöglichen eine einheitliche Arbeitsweise über mehrere Arbeitsplätze hinweg. So lassen sich vorhandene Ressourcen effizienter nutzen und eine gleichbleibend hohe Ausführungsqualität sicherstellen. Die Werkerassistenz bildet hier einen weiteren Baustein der durchgängigen digitalen Prozesskette vom Engineering bis in die Fertigung und unterstützt Unternehmen dabei, ihre Schaltschrankfertigung schrittweise zu automatisieren. **SG**

DR. FABIAN BERTELSMEIER, Manager Product Marketing Systems & Customer Services;

M. ENG. TIMO TARRACH, Product Manager Software; **FINN LOGES**, Corporate Student Mechatronics; alle Phoenix Contact in Blomberg.

PROZESSOPTIMIERUNG MIT MODULAREN ARBEITSPLATZSYSTEMEN

Die modularen Arbeitsplatzsysteme von Phoenix Contact bieten einfach umsetzbare und individuell zugeschnittene Arbeitsplatzlösungen zur Optimierung der Fertigungsprozesse im Schaltschrankbau. Das modulare System ermöglicht es, die Arbeitsplatzsysteme flexibel an spezifische Anforderungen anzupassen. Durch ihre Skalierbarkeit lässt sich Zubehör sowohl in bestehende Arbeitsplätze integrieren als auch mit Grundarbeitsstationen kombinieren. Die flexible Zusammenstellung ermöglicht ergonomische Arbeitsplätze mit verbessertem Workflow. So lässt sich bereits mit geringerem Aufwand die Effizienz schnell steigern.



Cobots lassen sich platzsparend in bestehende Fertigungsbereiche integrieren und übernehmen beispielsweise Aufgaben in der Teilehandhabung, Maschinenbeschickung oder Qualitätskontrolle. Bild: Nikita Viatkin Productions

Wie Cobots kleine Losgrößen wirtschaftlich machen

Wenn die Personaldecke im Mittelstand dünner wird, schlägt die Stunde der Cobots. Sie machen die Automatisierung kleiner Losgrößen wirtschaftlich und entlasten Beschäftigte spürbar bei monotonen Aufgaben. Dank geringerer Investitionen, kompakter Bauweise und schneller Anpassung an neue Produktvarianten lassen sie sich nahtlos in bestehende Fertigungsbereiche integrieren.

VON MICHAEL MAYER-ROSA

Mit jeder neuen Variante ändern sich die Anforderungen im produzierenden Gewerbe. Viele Handgriffe in Montage, Maschinenbeschickung und Prüfung bleiben jedoch gleich. Sie binden wertvolles Personal, das angesichts des Fachkräftemangels ohnehin knapp ist. Solche Tätigkeiten lassen sich auch mit klassischen Roboterzellen automatisieren. Für mittelständische Fertiger in Deutschland bedeutet deren Integration jedoch einen großen Platzbedarf und hohe Anfangsinvestitionen.

Cobots ermöglichen die gezielte Automatisierung einzelner Arbeitsschritte und unterstützen auch geschäftskritische Anwendungen. Zudem können sie in bereits vorhandene Fertigungsbereiche integriert werden. Bei einem Variantenwechsel lässt sich der Ablauf anpassen und der Roboter wird für die nächste Serie weitergenutzt.

So verbindet kollaborative Technik eine schlanke Lösung mit der erforderlichen Flexibilität.

Kleine Serien wirtschaftlich automatisieren

Den wirtschaftlichen Unterschied macht der geringere Investitionsbedarf. Cobots bewegen sich auf einem deutlich niedrigeren Preisniveau als große Industrieroboter. Der geringere Investitionsaufwand senkt die Einstiegshürde insbesondere für kleinere Automatisierungsprojekte. Dadurch lassen sich Anwendungen wirtschaftlich umsetzen, die mit klassischen Roboterzellen häufig nicht rentabel wären.

Die Verbindung aus überschaubaren Kosten und anpassbaren Abläufen macht sie besonders für kleine Losgrößen interessant. Auch wechselnde Produktserien, wie sie den deutschen Maschinen- und

Anlagenbau prägen, lassen sich damit flexibel handhaben. Mit ihrer kompakten Bauweise benötigen Cobots vergleichsweise wenig Stellfläche. Dadurch lassen sie sich auch in räumlich begrenzte Fertigungsbereiche und bestehende Hallen integrieren.

Wo Cobots in der Fertigung anpacken

Kollaborative Roboter eignen sich für klar beschriebene Tätigkeiten, die sich in verlässliche Bewegungen gliedern lassen. Zugleich können die Abläufe an wechselnde Produktvarianten angepasst werden. Typische Anwendungen, vor allem in kleinen und mittleren Produktionsbetrieben, sind:

🔗 **Montage und Teilehandhabung:** In der Elektronikfertigung und Kleinteileproduktion erledigen Cobots leichte, präzise Montageschritte mit kleinen Komponenten.

- **Maschinenbeschickung und Palettierung:** Sie automatisieren die Bestückung von CNC-Maschinen und übernehmen Palettierungsaufgaben.
- **Materialtransport und Verpackung:** Cobots bewegen Materialien zwischen Fertigungsstationen und unterstützen Verpackungsaufgaben.
- **Produkttests und Qualitätskontrolle:** Sie übernehmen flexible Prüf- und Inspektionsabläufe, die präzise und behutsame Bewegungen verlangen.

Für die Auslegung der jeweiligen Anwendung nennt Jan Zuse, Business Development Manager Robotics bei Delta Electronics EMEA, einen klaren Maßstab: „Nicht maximale Automatisierung ist das Ziel, sondern die passende Automatisierung für den jeweiligen Prozess.“

Modular kombiniert, einfach bedient

Flexibilität entsteht im Zusammenspiel von Roboter, Steuerung und angeschlossener Automatisierungstechnik. Erst die nahtlose Integration von Motion Control, Sicherheitsfunktionen, Bildverarbeitung und Robotik schafft durchgängige Produktionsprozesse und reduziert den Engineering-Aufwand. Integrierte Hardware führt dafür mehrere Funktionen in einem System zusammen. Sie koordiniert die Bewegungen des Roboters und verarbeitet die Rückmeldungen aus dem laufenden Prozess.

Entscheidend ist dabei nicht allein der Roboter, sondern die nahtlose Integration in die bestehende Automatisierung. Werden Robotik, Motion Control, Sicherheitsfunktionen und Bildverarbeitung in einer gemeinsamen Systemarchitektur zusammengeführt, lassen sich Engineering-Aufwand und Inbetriebnahme deutlich reduzieren. Darüber hinaus bindet sie die erforderliche Sicherheitslogik in die Anwendung ein.

Der modulare Aufbau ermöglicht die Einbindung von Greifern, Sensoren oder Bildverarbeitungssystemen. Diese Komponenten lassen sich passend zur jeweiligen Anwendung zusammenstellen. Die technische Ausstattung wird gezielt auf Montage, Maschinenbeschickung oder Prüfung abgestimmt. Wechseln Produkt oder Serie, können auch die angebundenen Komponenten entsprechend angepasst werden. Der Roboter bleibt damit nicht auf eine unveränderte Konfiguration festgelegt.

WENN DIE PERSONALDECKE DÜNNER WIRD, SCHLÄGT DIE STUNDE DER COBOTS. DURCHDACHT EINGESETZT, KÖNNEN SIE DIE AUTOMATISIERUNG KLEINER LOSGRÖSSEN WIRTSCHAFTLICH MACHEN UND BESCHÄFTIGTE SPÜRBAR ENTLASTEN.

Die benutzerfreundliche Bedienung erleichtert Programmierung und Inbetriebnahme, ohne tiefgehende Robotik-Fachkenntnisse vorauszusetzen. Beim Einlernen führt der Bediener den Roboterarm von Hand durch den vorgesehenen Prozess. Auf diese Weise lassen sich Bewegungsfolgen schnell einrichten und später an eine neue Variante anpassen. Eine einfache Wartung hält zudem den technischen Aufwand während des laufenden Betriebs überschaubar.

Nähe stellt besondere Anforderungen

Kollaborative Arbeitszellen verändern die Aufgabenteilung von Mensch und Maschine. Der Cobot entlastet das Personal von monotonen, körperlich anstrengenden oder schweren Handgriffen. Dadurch kön-

nen sich Fachkräfte auf die Tätigkeiten konzentrieren, die Erfahrung, Aufmerksamkeit und wechselnde Entscheidungen verlangen. Das schützt ihre Gesundheit und hilft zugleich, knappe personelle Kapazitäten gezielter einzusetzen.

Weil die Zusammenarbeit in direkter Nähe oder in einem gemeinsam genutzten Arbeitsbereich stattfindet, gelten besondere Anforderungen. Cobots verfügen daher über entsprechende Sicherheitsfunktionen: Kollaborative Roboter verfügen über integrierte Sicherheitsfunktionen wie Kraft- und Leistungsbegrenzung sowie überwachte Geschwindigkeiten. Welche Schutzmaßnahmen erforderlich sind, richtet sich nach der jeweiligen Risikobeurteilung und Anwendung. Die integrierte Sicherheitslogik stimmt diese Funktionen mit den Bewegungen des Roboters ab und unterstützt damit den gemeinsamen Betrieb.

Manuelle und automatisierte Schritte können innerhalb eines gemeinsamen Ablaufs erfolgen. Besonders in Montage und Maschinenbeschickung verändert das die bisherige Arbeitsorganisation. Mensch und Roboter teilen sich den Arbeitsbereich und übernehmen jeweils unterschiedliche Teile des Fertigungsablaufs. Je nach Ergebnis der Risikobeurteilung können kollaborative Anwendungen ohne klassische Schutzeinhausung realisiert werden. Das eröffnet kollaborative Anwendungen auch in Produktionsumgebungen mit besonderen Sicherheitsanforderungen.

Mehr Spielraum für künftige Aufträge

Mit wachsender Variantenvielfalt gewinnen Anpassungsfähigkeit und Modularität weiter an Bedeutung. Nach dem Ende einer Serie kann der Cobot für einen anderen Einsatz umgerüstet werden. Damit bleibt die Automatisierungskapazität für kommende Anforderungen planbar, statt dauerhaft an ein bestimmtes Produkt gebunden zu sein.

TB

MICHAEL MAYER-ROSA ist Senior Director der Industrial Automation Business Group bei Delta Electronics EMEA Region und Head of Intelligent Robot Systems.

Die D-Bot-Serie von Delta deckt unterschiedliche Reichweiten und Traglasten ab und ermöglicht damit eine flexible Automatisierung für verschiedene Anwendungen und Losgrößen. Bild: Delta Electronics



Elektronikfertigung in Echtzeit im Blick

Fideltronik kann den Status seiner Fertigung jetzt in Echtzeit nachvollziehen – über mehr als 25 Linien hinweg. Abweichungen werden direkt sichtbar, wodurch der Elektronikfertiger schneller reagieren und die Produktion gezielter steuern kann. Produktionsdaten, die zuvor erst am Folgetag über Business-Intelligence-Auswertungen verfügbar waren, stehen nun unmittelbar bereit. Damit verbessert der Hersteller seine operative Steuerungsfähigkeit und schafft die Grundlage, Prozesse systematisch zu analysieren und zu optimieren. **VON ULRIKE PETER**

Fideltronik ist Polens größter EMS-Anbieter. Das 1986 gegründete Unternehmen mit Hauptsitz in Sucha Beskidzka betreibt Werke in Krakau und Sucha Beskidzka. Es bedient Branchen wie Automotive, MedTech, Industrial, Consumer Electronics, Telecommunications und Lighting. Zum Leistungsspektrum zählen Hardwaredesign, Prototyping, Produktionsautomatisierung, Test-Engineering und Softwareentwicklung. In der EMS-Fertigung von Fideltronik waren Produktionsdaten bereits vorhanden. Sie wurden über Business-Intelligence-Systeme ausgewertet, standen jedoch erst mit einer Verzögerung zur Verfügung. Für den laufenden Betrieb bedeutete das: Abweichungen konnten im Nachhinein analysiert werden, jedoch nicht im Moment ihres Auftretens.

Warum die vorhandenen Daten nicht ausreichten

Ein durchgängiger, aktueller Blick auf den Zustand der Produktion fehlte. Entsprechend war es nicht möglich, bei Störungen unmittelbar zu reagieren oder den Produktionsstatus konsistent und aktuell für alle Beteiligten bereitzustellen. Gesucht wurde daher eine Lösung, die Produktionszustände in Echtzeit sichtbar macht, eine große Anzahl von Anlagen stabil unterstützt und sich in eine heterogene Fertigungsumgebung integrieren lässt. Gleichzeitig sollte sie beste-

hende Systeme entlasten und eine Grundlage für weitere Optimierungen schaffen.

Skalierbarkeit und Integration als Schlüsselfaktoren

Im Auswahlprozess prüfte Fideltronik verschiedene Lösungen für das Produktionsmonitoring. Ausschlaggebend waren vor allem Skalierbarkeit, stabile Performance bei einer hohen Anzahl von Assets sowie die Fähigkeit, auch nicht standardisier-



Seit der Einführung des iTAC.Asset.Analyzer haben wir ein Maß an Kontrolle über den Zustand unserer Fertigung erreicht, das zuvor nicht möglich war.“

MARCIN WNĘK, COO VON FIDELTRONIK

Mit dem iTAC.Asset.Analyzer kann Fideltronik die Maschinen- und Prozessdaten aus der Fertigung zusammenführen.



te Anlagen einzubinden. Der iTAC.Asset.Analyzer erfüllte diese Anforderungen und überzeugte zusätzlich durch flexibel konfigurierbare Dashboards und eine vergleichsweise einfache Implementierung.

„Für uns als EMS-Dienstleister ist Echtzeit-Transparenz entscheidend. Seit der Einführung des iTAC.Asset.Analyzer haben wir ein Maß an Kontrolle über den Zustand unserer Fertigung erreicht, das zuvor nicht möglich war. Besonders beeindruckt hat uns, wie schnell sich Anlagen anbinden lassen – auch nicht standardisierte Stationen wie Test- oder Lackieranlagen“, berichtet Marcin Wnęk, COO von Fideltronik.

Schrittweise Einführung ohne hohen Infrastrukturaufwand

Die Einführung erfolgte in genau definierten Phasen entlang der Produktionsbereiche. Zunächst wurde der iTAC.Asset.Analyzer im SMT-Prozess implementiert, anschließend in Sonderprozessen wie Lackieranlagen sowie in weiteren Produktionssegmenten. Die Integration der Maschinen wurde schrittweise und prozessbezogen vorgenommen, wodurch





Fideltronik hat in der Elektronikfertigung das Produktionsmonitoring standardisiert.
Bilder: Fideltronik

Erfahrungen aus jeder Phase direkt in die nächsten Ausbaustufen einfließen konnten. Auch nicht standardisierte Anlagen ließen sich mit geringem Aufwand anbinden.

Das bestehende ERP-System von Oracle wurde über vorhandene Standards integriert, sodass der zusätzliche Entwicklungsaufwand minimal blieb. Gleichzeitig wurden Monitoring- und Analysefunktionen aus der ERP- und MES-Umgebung herausgelöst und in der spezialisierten Plattform gebündelt. Aufgrund der geringen Hardware-Anforderungen waren keine umfangreichen Infrastruktur-Maßnahmen erforderlich. So konnte die Lösung zügig produktiv eingesetzt werden.

Zentrale Plattform für Monitoring und Analyse

Mit dem iTAC.Asset.Analyzer nutzt Fideltronik heute eine zentrale Plattform, die Maschinen- und Prozessdaten aus der gesamten Fertigung zusammenführt und in Echtzeit bereitstellt. Individuell konfigurierbare Dashboards stellen sicher, dass unterschiedliche Nutzergruppen die jeweils relevanten Informationen erhalten – von Statusanzeigen auf dem Shopfloor bis zu verdichteten Kennzahlen für Produktionsverantwortliche und Management. Neben der Echtzeitüberwachung sind auch historische Analysen auf Maschinen-, Linien- und Fabrikebene möglich. Dadurch lassen sich Zusammenhänge erkennen, Entwicklungen nachvollziehen und Optimierungspotenziale gezielt identifizieren.

Vom Flickenteppich zur einheitlichen Sicht: Integration aller Anlagentypen

Der iTAC.Asset.Analyzer ist bei Fideltronik über die gesamte EMS-Produktion hinweg

im Einsatz. Neben SMT-Linien werden auch nicht standardisierte Anlagen wie Lackier- und Teststationen integriert. Damit entsteht eine einheitliche Monitoringbasis über unterschiedliche Anlagentypen hinweg. Produktionszustände lassen sich vergleichbar darstellen, Abweichungen systematisch erkennen und Verbesserungen über einzelne Linien hinaus übertragen. Ein wesentlicher Vorteil liegt in der flexiblen Anbindung der Anlagen. Maschinen lassen sich unabhängig von Hersteller oder Standardisierung mit geringem Aufwand integrieren. Auch bei wachsender Anzahl angebundener Assets bleibt die Systemperformance stabil.

Schneller reagieren, gezielter optimieren

Mit der gewonnenen Transparenz konnte Fideltronik seine operative Steuerungsfähigkeit deutlich verbessern. Störungen und Abweichungen werden unmittelbar sichtbar, wodurch schneller reagiert und ungeplante Stillstände reduziert werden können.

Darüber hinaus hilft die kontinuierliche Überwachung, Engpässe und Schwachstellen systematisch zu identifizieren. Prozesse lassen sich über Linien hinweg vereinheitlichen und gezielt optimieren, was sich unter anderem in verbesserten Zykluszeiten und stabileren Abläufen zeigt. Für die Anwender bedeutet das eine deutlich bessere Übersicht im Tagesgeschäft. Die individuell anpassbaren Dashboards verbessern das Situationsbewusstsein und unterstützen fundierte Entscheidungen auf Basis aktueller Daten.

Nächste Ausbaustufe: Mehr Anlagen und tiefere Integration

Fideltronik plant, den Einsatz des iTAC.Asset.Analyzer weiter auszubauen, zusätzliche Produktionsbereiche anzubinden und die Integration in bestehende Systeme zu vertiefen. „Fideltronik zeigt, wie sich Produktionsmonitoring auch in komplexen, heterogenen Fertigungsumgebungen konsequent in Echtzeit umsetzen lässt – über viele Linien hinweg und ohne aufwendige Infrastrukturprojekte. Das Unternehmen schafft damit die Voraussetzung, schneller auf Veränderungen zu reagieren und seine Produktion kontinuierlich zu verbessern“, erläutert Martin Heinz, CEO bei der iTAC Software AG.

SG

ULRIKE PETER ist Geschäftsführerin der PR-Agentur Punctum.

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**

Qualitätsmanagement als strategischer Hebel

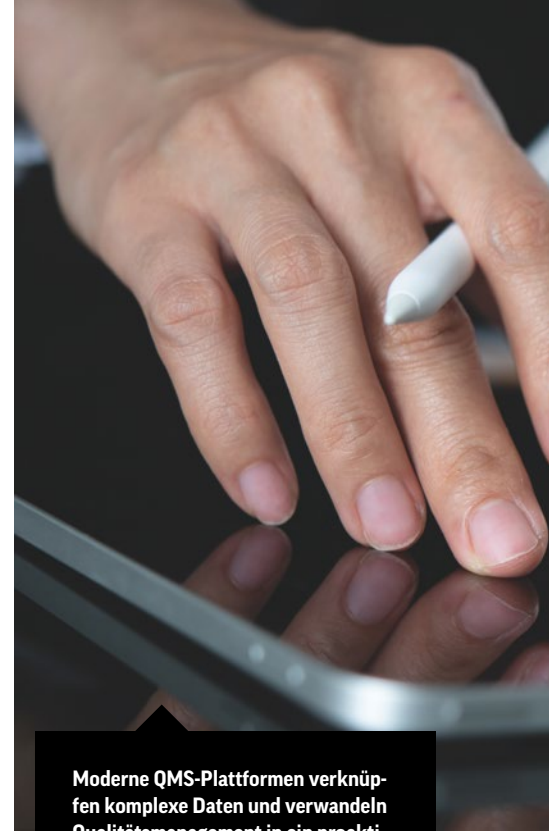
Qualitätsmanagement wandelt sich vom reaktiven Kontrollwerkzeug zur datengetriebenen Managementgröße. Moderne Systeme brechen Silos auf, vernetzen Prozessdaten und nutzen künstliche Intelligenz für eine proaktive Risikosteuerung. So wird Qualität zum entscheidenden Asset für operative Exzellenz, maximale Resilienz und fundierte unternehmerische Entscheidungen in einer komplexen Welt. **VON ANDREAS DANGL**

Qualitätsmanagement hat in vielen Unternehmen noch immer ein eher traditionelles Image: Viele assoziieren es häufig mit Audits, Zertifizierungen und regulatorischen Anforderungen. Qualitätsmanagementsysteme (QMS) gelten vielerorts primär als Werkzeuge zur Dokumentation, Nachweisführung und Einhaltung normativer Vorgaben. Diese Perspektive greift jedoch zunehmend zu kurz. In einer digitalisierten, datengetriebenen Welt entwickelt sich Qualitätsmanagement zu einer strategischen Disziplin mit direktem Einfluss auf operative Exzellenz, Risikosteuerung und unternehmerische Entscheidungsfähigkeit.

Moderne Systeme verwalten nicht mehr nur Dokumente, Prozesse und Prüfprotokolle. Sie fungieren als zentrale Informationsplattform, die Daten aus unterschiedlichen Geschäftsbereichen aggregiert, verknüpft und in verwertbare Erkenntnisse übersetzt. Gerade in stark regulierten Branchen wie dem Anlagen- und Maschinenbau, der Energiewirtschaft oder der verarbeitenden Industrie ist ein grundlegender Wandel ersichtlich. Qualität ist längst kein isoliertes Funktionsgebiet mehr. Sie ist eng mit Themen wie Compliance, Informationssicherheit, Governance, Nachhaltigkeit und Resilienz verknüpft. Damit rückt das Qualitätsmanagement zunehmend in den Fokus von CIOs, CTOs und der Geschäftsführung.

Transparenz statt Datensilos: Qualität als Frühindikator

In vielen Organisationen liegen qualitätsrelevante Informationen verteilt in unterschiedlichen Systemen: ERP, MES, PLM, Dokumentenmanagement, Audit-Systemen oder isolierten Excel-Strukturen. Diese Fragmentierung erschwert Transparenz und verlangsamt Entscheidungen. Risiken bleiben häufig zu lange unerkannt, Ineffizienzen zeigen sich erst,



Moderne QMS-Plattformen verknüpfen komplexe Daten und verwandeln Qualitätsmanagement in ein proaktives Steuerungsinstrument.

Bild: Tippapatt via GettyImages

wenn bereits Kosten entstanden sind. Ein modernes Qualitätsmanagementsystem durchbricht diese Silostrukturen. Es verbindet Prozessdaten, Qualitätskennzahlen, Audit-Ergebnisse, Risikoanalysen, Abweichungsmanagement und Compliance-Anforderungen in einer konsistenten Datenbasis. Dadurch entsteht ein

UNTERNEHMEN, DIE QUALITÄTSMANAGEMENT FRÜHZEITIG ALS DATENGETRIEBENE STEUERUNGSFUNKTION ETABLIEREN, SCHAFFEN DIE VORAUSSETZUNGEN FÜR RESILIENTERE PROZESSE, BESSERE ENTSCHEIDUNGEN UND HÖHERE WETTBEWERBSFÄHIGKEIT.

ganzheitlicher Blick auf die Organisation. Ein ISO 9001-zertifizierter Maschinenbauer beispielsweise erkennt so frühzeitig, wenn sich Abweichungen an einer bestimmten Baugruppe über mehrere Aufträge hinweg häufen – ein Muster, das in getrennten Systemen kaum auffällt. Erst die Verknüpfung von Qualitäts-, Prozess- und Lieferantendaten zeigt, dass die Ursache in einer Charge eines Zulieferers liegt, nicht im eigenen Fertigungsprozess.

Die zentrale Frage lautet nicht mehr nur: Entsprechen Prozesse den Anfor-



Für Autor Andreas Dangel liegt die Zukunft des Qualitätsmanagements nicht in isolierten Speziallösungen, sondern in intelligent vernetzten Ökosystemen.

Bild: Fabasoft Approve



derungen? Vielmehr geht es darum, zu verstehen: Wo entstehen systematisch Risiken? Welche Prozesse verursachen wiederkehrende Qualitätsprobleme? Und welche Muster deuten auf zukünftige Störungen hin? Diese Perspektive verändert den Wertbeitrag des Qualitätsmanagements grundlegend. Qualität wird zur messbaren Managementgröße und zu einem Frühindikator für operative und strategische Risiken.

Qualität als Grundlage strategischer Entscheidungen

Für das Topmanagement wird die Fähigkeit, belastbare Entscheidungen auf Basis aktueller Daten zu treffen, zum entscheidenden Wettbewerbsfaktor. Genau hier gewinnt modernes Qualitätsmanagement an strategischer Relevanz. Denn ein intelligentes QMS liefert nicht nur Rückblicke auf vergangene Ereignisse, sondern ermöglicht kontinuierliche Lagebilder in Echtzeit. Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträger erhalten Transparenz über kritische Abweichungen, systematische Prozessschwächen und regulatorische Risiken. Dadurch verändert sich der Charakter des Qualitätsmanagements: Weg vom reaktiven Kontrollmechanismus, hin zu einem proaktiven Steuerungsinstrument.

Ein Beispiel aus der industriellen Praxis: Unternehmen identifizieren wiederkehrende Qualitätsabweichungen in bestimmten Fertigungsabschnitten frühzeitig, wenn sie Prozess- und Qualitätsdaten miteinander verknüpfen. Anstatt

QUALITÄT IST LÄNGST KEIN ISOLIERTES FUNKTIONSGBIET MEHR. SIE IST ENG MIT THEMEN WIE COMPLIANCE, INFORMATIONSSICHERHEIT, GOVERNANCE, NACHHALTIGKEIT UND RESILIENZ VERKNÜPFT.

lediglich Symptome zu dokumentieren, können Betriebe Ursachen erkennen und gezielt Maßnahmen einleiten. Das reduziert Ausschuss, minimiert Nacharbeit und steigert die Gesamtanlageneffektivität. Gleichzeitig ermöglicht diese Transparenz eine bessere Priorisierung von Investitionen. Ressourcen fließen dorthin, wo Qualitätsrisiken und wirtschaftliche Auswirkungen am größten sind.

Automatisierung und KI als Beschleuniger

Mit zunehmender Datenmenge stoßen klassische manuelle Bewertungsansätze an ihre Grenzen. Hier kommen Automatisierung und künstliche Intelligenz ins Spiel. KI eröffnet im Qualitätsmanagement neue Möglichkeiten, komplexe Zusammenhänge zu erkennen und aus großen Datenmengen verwertbare Muster abzuleiten. Systeme können Abweichungen automatisch klassifizieren, Risiken priorisieren oder Trends identifizieren, die für den Menschen in dieser Geschwindigkeit kaum sichtbar wären. Besonders relevant sind drei Einsatzbereiche:

- **Die intelligente Analyse historischer Qualitätsdaten:** KI kann Muster erkennen, die auf wiederkehrende Schwachstellen oder Prozessinstabilitäten hinweisen.
- **Die Unterstützung im Risikomanagement:** Predictive-Modelle helfen dabei, potenzielle Qualitätsprobleme frühzeitig vorherzusagen, bevor sie in Produktion oder Betrieb eskalieren.
- **Die Automatisierung administrativer Prozesse:** Unternehmen gestalten Dokumentenprüfung, Audit-Vorbereitung oder Compliance-Nachweise damit effizienter und erledigen sie mit deutlich geringerem manuellem Aufwand.

Der Mehrwert liegt nicht allein in höherer Effizienz. Entscheidend ist die Fähigkeit, schneller von Daten zu belastbaren Entscheidungen zu gelangen. Auch Energieversorger nutzen diesen Vorteil: Wer Anlagendaten und Wartungsprotokolle zusammenführt, erkennt kritische Trends an der Netzinfrastruktur frühzeitig. Qualitätsmanagement wird so zum Baustein der Versorgungssicherheit.

Das Qualitätsökosystem der Zukunft

Die Zukunft des Qualitätsmanagements liegt nicht in isolierten Speziallösungen, sondern in intelligent vernetzten Ökosystemen. Ein modernes QMS muss sich nahtlos in bestehende IT-Landschaften integrieren und als verbindendes Element zwischen Governance, Compliance, Security, Datenschutz und Operations fungieren.

Gerade in komplexen Industrieumgebungen entstehen Wettbewerbsvorteile dort, wo Unternehmen regulatorische Anforderungen nicht als Belastung, sondern als integrierten Bestandteil ihrer digitalen Architektur verstehen.

Ein intelligentes Qualitätsökosystem schafft dafür die Grundlage: Es standardisiert Prozesse, erhöht Transparenz und ermöglicht skalierbare Governance über Unternehmensgrenzen hinweg – vom internen Qualitätsmanagement bis zur Zusammenarbeit mit Lieferanten und Partnern. Damit wird Qualität zu mehr als einem Compliance-Thema. Sie wird zu einem strategischen Asset. In einer Zeit wachsender regulatorischer Anforderungen und zunehmender Komplexität ist genau das der entscheidende Erfolgsfaktor. **TB** ➤

ANDREAS DANGL ist Entrepreneur und Geschäftsführer von Fabasoft Approve.

„Digitalisierung scheitert selten an der Technik“

Viele Industrieunternehmen investieren in Digitalisierung und KI, kommen aber nur schleppend voran.

Im Interview spricht Nathalie Kletti, Geschäftsführerin von MPDV, über MES als Fundament, über typische Fehlannahmen bei KI-Projekten – und darüber, warum Transparenz wichtiger ist als neue Tools.

Digital Manufacturing (DM): Frau Kletti, Digitalisierung und künstliche Intelligenz (KI) sind in der Industrie seit Jahren zentrale Themen. Warum haben dennoch so viele Unternehmen Probleme beim Einstieg oder bei der Umsetzung?

NATHALIE KLETTI: Oft wird überschätzt, was echte Digitalisierung ausmacht. Deshalb sagen viele, sie seien digital – tatsächlich sind sie es aber nicht wirklich. Daten liegen vielleicht in Tabellen vor, aber sie sind wie Prozesse nicht sauber digital abgebildet. Solange das nicht der Fall ist, entsteht keine echte Transparenz. Und ohne Transparenz kann ich weder optimieren noch automatisieren.

DM: Warum wird Digitalisierung aus Ihrer Sicht häufig falsch verstanden?

KLETTI: Man fokussiert sich zu stark auf Tools. Es wird sofort über Systeme gesprochen, bevor klar ist, welches Problem eigentlich gelöst werden soll. Digitalisierung ist kein IT-Projekt, sondern ein Organisations- und Prozessprojekt. Wenn ich meine Abläufe nicht verstehe, hilft mir auch die beste Software nichts.

DM: Welche Rolle spielt dabei MES-Software konkret?

KLETTI: Das Manufacturing-Execution-System ist die Basis, um Daten und Prozesse sichtbar zu machen. Es geht darum zu

verstehen: Was passiert tatsächlich in der Fertigung? Wo entstehen Abweichungen? Wo habe ich Daten, wo nur Annahmen? Erst wenn diese Grundlage stimmt, kann ich Entscheidungen treffen – für Optimierung, Automatisierung oder KI. Ohne MES fehlt genau diese operative Transparenz.

“

Wenn ich meine Abläufe nicht verstehe, hilft mir auch die beste Software nichts.“

NATHALIE KLETTI, GESCHÄFTSFÜHRERIN VON MPDV, erklärt im Interview, warum mangelnde Daten- und Prozesstransparenz die Digitalisierung in der Produktion ausbremst.

Bild: MPDV



DM: Viele Unternehmen setzen derzeit stark auf künstliche Intelligenz. Beobachten Sie hier nachhaltige Erfolge?

KLETTI: Bei einzelnen Unternehmen ja – bei vielen anderen eher nicht. Ohne saubere Prozesse und ohne saubere Daten hat KI keinen Nutzen. KI verstärkt nur das, was bereits vorhanden ist. Wenn die Datenbasis schlecht ist, wird das Ergebnis nicht besser, sondern nur schneller falsch.

DM: Wird KI Ihrer Meinung nach derzeit überschätzt?

KLETTI: Ich würde sagen: Sie wird oft falsch eingeordnet. Viele nutzen KI, weil man sie heute eben einsetzt. Es fehlt häufig die sogenannte ‚Stunde vorne dran‘ – also das Nachdenken darüber, welches konkrete Problem man lösen will. KI ist kein Ersatz für Prozessverständnis, sondern dessen Verstärker.

DM: Was erleben Sie in der Praxis bei Industrieunternehmen am häufigsten?

KLETTI: Sehr unterschiedliche Reifegrade. Es gibt Unternehmen, die wirklich Mehrwerte generieren und sehr klar wissen, warum sie KI einsetzen. Und es gibt viele, die sagen: Unsere Daten liegen irgendwo, vielleicht hilft KI ja. In solchen Fällen bleibt es oft beim Experimentieren.

DM: Welche typischen Fehler sehen Sie bei Digitalisierungsprojekten?

KLETTI: Ein häufiger Fehler ist Zeitdruck. Viele glauben, Projekte müssten möglichst schnell abgeschlossen sein. Da wird an der falschen Stelle Zeit gespart. Prozesse brauchen Diskussion, Klarheit und Akzeptanz im Unternehmen. Wenn das fehlt, scheitert das Projekt später – und das ist meist deutlich teurer.

DM: Wie stark bremsen aktuell wirtschaftliche Rahmenbedingungen Investitionen?

KLETTI: Sehr stark. Viele Unternehmen müssten jetzt investieren, um in zwei oder drei Jahren wettbewerbsfähig zu sein. Aber vielen steht das Wasser schon bis zum Hals. Wenn Budgets fehlen oder Banken zurückhaltend sind, wird Wandel aufgeschoben – auch wenn allen klar ist, dass er notwendig wäre.

DM: MPDV arbeitet branchenübergreifend. Ist das in der aktuellen Lage ein Vorteil?

KLETTI: Ja. Unsere Stärke ist, dass es fast egal ist, was Kunden produzieren. Entscheidend sind Prozesse, Daten und Transparenz. Lebensmittelindustrie, Medizin-

technik, Prozessindustrie und diskrete Fertigung haben unterschiedliche Anforderungen – aber ähnliche Grundprobleme. Das macht uns relativ krisenfest.

DM: Internationalisierung ist ebenfalls ein Thema. Wie bewerten Sie Deutschland im Vergleich?

KLETTI: Deutschland ist sehr gründlich. Das ist eine Stärke, kann aber auch lähmen. Andere Länder sind schneller, auch weil sie weniger reguliert sind. In Deutschland will man vieles im Detail verstehen, bevor man startet. Das führt manchmal dazu, dass andere vieles längst umgesetzt haben, während wir noch planen.

DM: Braucht es aus Ihrer Sicht einen anderen industriepolitischen Rahmen?

KLETTI: Ja. Unternehmen brauchen mehr Planungssicherheit und unternehmensfreundlichere Rahmenbedingungen. Viele wandern nicht ab, weil es billiger ist, sondern weil die Gesamtbedingungen nicht mehr passen. Das betrifft Regulatorik, Finanzierung, aber auch die Geschwindigkeit von Entscheidungen.

DM: Wie hat sich Ihre Rolle als Geschäftsführerin in den letzten Jahren verändert?

KLETTI: Führung ist heute stärker Einordnung als Ansage. Veränderung funktioniert nicht durch Druck. Ich möchte nichts verändern um des Veränderns willen. Veränderungen sind entstanden, weil sich Verantwortlichkeiten, Anforderungen und Märkte verändert haben – nicht durch Aktionismus.

”

Ohne saubere Prozesse und ohne saubere Daten hat KI keinen Nutzen.“

DM: Zum Schluss: Wo sehen Sie MPDV in den nächsten fünf Jahren?

KLETTI: Weiter internationalisiert, mit stärkerem Fokus auf Bestandskunden, Service und langfristige Partnerschaften. Ein wachsender Marktanteil in der Prozessindustrie, stabile internationale Gesellschaften und weiterhin der Anspruch, Prozesse transparent und beherrschbar zu machen – unabhängig von Buzzwords oder kurzfristigen Trends.

RT

DM: Frau Kletti, vielen Dank für das Gespräch!

WO STEHT DIE PRODUKTION IN DEUTSCHLAND?

97 Prozent der Industrieunternehmen nutzen laut der Bitkom-Studie „Industrie 4.0 – Wie digital ist Deutschlands Industrie“ mindestens eine digitale Anwendung. Digitalisierung ist demnach in Deutschlands Fabriken angekommen. 94 Prozent halten smarte Fabriken sogar für wichtig oder unverzichtbar, um im internationalen Wettbewerb bestehen zu können.

Knapp die Hälfte der Produktionsunternehmen setzen vor allem digitale Zwillinge und IoT-Plattformen (jeweils 45 Prozent) ein. Künstliche Intelligenz nutzen 40 Prozent, während 38 Prozent planen, KI einzuführen. Die Mehrheit der Hersteller (79 Prozent) halten sie für ein wichtiges Hilfsmittel, das für die Wettbewerbsfähigkeit der Industrie in Deutschland enorm wichtig sei.

Weniger ungeplante Ausfälle erhoffen sich 79 Prozent vom Einsatz digitaler Zwillinge, 66 Prozent glauben durch KI, Vorteile für Nachhaltigkeit und Emissionsreduktion erzielen zu können. Ihnen ist jedoch bewusst, dass die Industrie in Deutschland einen hohen Nachholbedarf hat. Jedes zweite Unternehmen bezeichnet sich in puncto Smart Factory als Nachzügler.

Grund dafür sind die schwierigen Bedingungen: 58 Prozent der Unternehmen bemängeln, die wirtschaftliche Lage bremsen ihre Digitalisierung aus. Hinzu spüren 62 Prozent einen starken Wettbewerbsdruck durch steigende Exporte aus China. Nur zehn Prozent bestätigen Deutschland in der Rolle als führende Industrie-4.0-Nation. 34 Prozent und 21 Prozent glauben dagegen, dass China und USA Vorreiter im weltweiten Markt seien.

Dennoch ist die Investitionsbereitschaft hoch: 50 Prozent wollen 2026 auf Vorjahresniveau investieren und 27 Prozent möchten ihre Ausgaben steigern.



Der blinde Fleck der Smart Factory

Die Leistungsfähigkeit einer Produktion wird heute nicht mehr allein von Maschinen bestimmt. Erst wenn Produktions-, Personal- und Qualifikationsdaten zusammengeführt werden, entsteht die Transparenz, die Unternehmen für eine flexible und resiliente Fertigung benötigen. **VON KATHARINA VAN MEENEN-RÖHRIG**

Der Engpass moderner Produktionsunternehmen ist immer seltener die Maschine – zunehmend ist es die verfügbare Qualifikation. Während Manufacturing Execution Systeme (MES) detaillierte Einblicke in Aufträge, Anlagenzustände und Produktionsfortschritte liefern, bleibt die personelle Seite der Produktion in vielen Unternehmen ein blinder Fleck. Informationen zu Anwesenheiten, Qualifikationen, Schichtmodellen oder Personaleinsätzen sind häufig auf verschiedene Systeme verteilt und nur mit erheblichem Abstimmungsaufwand verfügbar.

Genau hier setzt ein neuer Ansatz an: „Workforce-aware Manufacturing“. Ziel ist es damit, Produktions-, Personal- und Qualifikationsdaten zusammenzuführen und damit die tatsächliche Leistungsfähigkeit der Fertigung transparent zu machen. Statt ausschließlich Maschinen und Aufträge zu betrachten, werden auch Verfügbarkeiten, Kompetenzen und Personaleinsatz-

ze in die operative Produktionssteuerung einbezogen.

Gerade vor dem Hintergrund des Fachkräftemangels wird diese Informationslücke zu einer strategischen Herausforderung. Denn die operative Leistungsfähigkeit eines Unternehmens ergibt sich nicht allein aus Maschinenkapazitäten, sondern aus dem Zusammenspiel von Personal, Prozessen und Produktionsressourcen. Die Frage ist daher nicht mehr nur, welche Maschine verfügbar ist, sondern

auch, welche qualifizierten Mitarbeiter zur Verfügung stehen, um Aufträge termingerecht und effizient umzusetzen.

Wenn die Realität den Plan überholt

Wie relevant diese Fragestellung für die operative Produktionssteuerung geworden ist, zeigt ein typisches Szenario aus dem Fertigungsalltag: Montagmorgen, sechs Uhr morgens. Noch vor Schichtbeginn meldet sich ein erfahrener Maschinenführer krank. Gleichzeitig signalisiert das MES eine erhöhte Auslastung auf einer kritischen Produktionslinie. Eine weitere Anlage steht aufgrund geplanter Wartungsarbeiten nur eingeschränkt zur Verfügung.

Die aktuelle Schicht kann die Situation zunächst auffangen. Doch für die Produktionsleitung beginnt nun die eigentliche Herausforderung. Welche Auswirkungen hat der Ausfall auf die kommenden Schichten? Welche qualifizierten Mitarbeitenden stehen als Ersatz zur Verfügung? Welche Aufträge geraten in Verzug? Und wo entstehen Kapazitätsengpässe, wenn nicht rechtzeitig gegengesteuert wird?

Die Antworten auf diese Fragen liegen oft verteilt in verschiedenen Anwendun-

Aufgaben des Produktionsmanagements



Steigerung
der Effizienz



Senkung
von Kosten



Minimierung
von Risiken



Steigerung
der Produktqualität



Optimierung des
Ressourceneinsatzes

Die Ziele des Produktionsmanagements lassen sich nur erreichen, wenn Maschinen-, Prozess- und Personaldaten gemeinsam betrachtet werden.

Bilder: GFOS

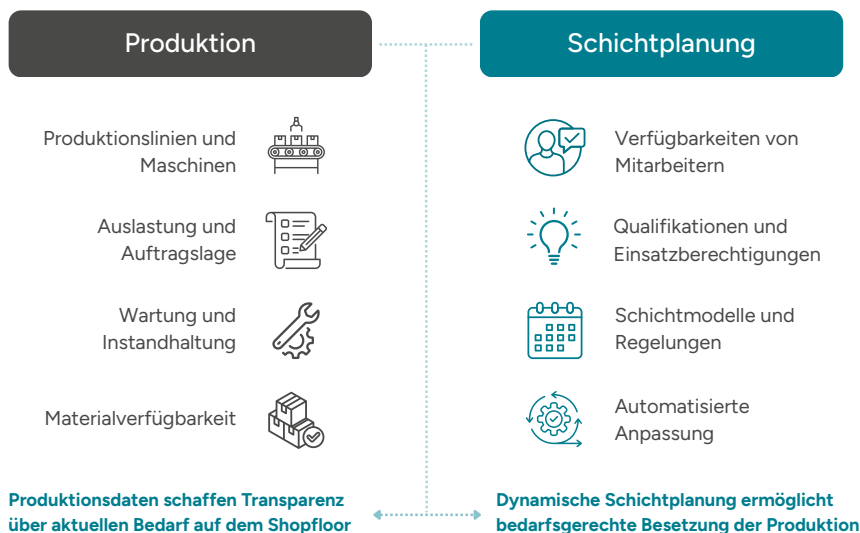
gen, Datenbanken oder Excel-Listen. Während das MES die Produktionssituation kennt, kennt die Zeitwirtschaft die Anwesenheit und das Workforce-Management die Qualifikationen. Bis daraus eine belastbare Entscheidung entsteht, vergeht wertvolle Zeit.

Smart Factory hat ein Transparenzproblem

Viele Digitalisierungsinitiativen der vergangenen Jahre konzentrierten sich auf Maschinen, Anlagen und Prozesse. Produktionsdaten wurden vernetzt, Kennzahlen automatisiert erhoben und Dashboards etabliert. Dadurch verfügen Unternehmen heute über eine hohe Transparenz hinsichtlich Maschinenzuständen, Aufträgen und Produktionsfortschritten. Die tatsächliche Produktionsfähigkeit lässt sich jedoch häufig deutlich schwerer beurteilen. Verfügbarkeiten, Qualifikationen, Schichtbesetzungen und kurzfristige Ausfälle werden vielerorts noch getrennt von der operativen Produktionssteuerung betrachtet. Dadurch entsteht eine Planungslücke zwischen theoretisch verfügbaren Kapazitäten und tatsächlich einsetzbaren Ressourcen.

DAS ZIEL VON „WORKFORCE-AWARE MANUFACTURING“ IST ES, PRODUKTIONS-, PERSONAL- UND QUALIFIKATIONSDATEN ZUSAMMENZUFÜHREN UND DAMIT DIE LEISTUNGSFÄHIGKEIT DER FERTIGUNG TRANSPARENT ZU MACHEN.

Besonders sichtbar wird dies bei Schlüsselqualifikationen. Fällt eine spezialisierte Fachkraft aus oder steht eine notwendige Kompetenz nicht ausreichend zur Verfügung, kann dies Produktionsleistung, Liefertermine und Anlagenauslastung beeinträchtigen – selbst wenn ausreichend Maschinenkapazität vorhanden wäre. Für Produktionsverantwortliche bedeutet das: Entscheidungen müssen häufig auf Basis unvollständiger Informationen getroffen werden. Dadurch wird die Produktionsplanung zunehmend zu einer Frage des Risikomanagements. Ob Produktionsziele erreicht werden, hängt nicht allein von verfügbaren Maschinenkapazitäten ab, sondern ebenso von der Verfügbarkeit der erforderlichen Qualifikationen.



Die Integration von Produktions- und Personaldaten schafft die Grundlage für eine bedarfsgerechte Schichtplanung und eine vorausschauende Produktionssteuerung.

Industrie 5.0 verändert den Blick auf Ressourcen

Industrie 5.0 markiert einen Perspektivwechsel in der Produktion. Nicht die maximale Auslastung einzelner Maschinen steht im Mittelpunkt, sondern die optimale Nutzung aller verfügbaren Ressourcen. Dazu gehören neben Anlagen und Materialien insbesondere Wissen, Qualifikationen und Erfahrung der Mitarbeiter. Damit verändern sich auch die Anforderungen an die Produktionssteuerung. Unternehmen benötigen Transparenz darüber, welche Kompetenzen verfügbar sind, wo Qualifikationsrisiken entstehen und wie sich personelle Veränderungen auf die Produktionsleistung auswirken. Gleichzeitig entstehen wertvolle Erkenntnisse für die strategische Personalplanung – etwa zu dauerhaft fehlenden Schlüsselqualifikationen oder künftigem Nachfolgebedarf. Der Mensch wird damit von einer nachgelagerten Planungsgröße zu einem integralen Bestandteil der operativen Steuerung.

Vom MES zum Workforce-aware Manufacturing

Die nächste Evolutionsstufe der Produktionssteuerung entsteht dort, wo MES, Zeitwirtschaft, Personaleinsatzplanung und Schichtplanung zusammengeführt werden. Erst durch die Verknüpfung dieser Datenwelten entsteht ein vollständiges Bild der tatsächlichen Umsetzungskapazität eines Unternehmens. Produktionsverantwortliche erhalten dadurch Antworten auf Fragen, die bislang nur mit erheblichem Abstimmungsaufwand möglich waren:

- Welche qualifizierten Mitarbeitenden stehen aktuell und in den nächsten Schichten zur Verfügung?
- Welche Auswirkungen haben Krankmeldungen oder kurzfristige Ausfälle auf die Produktionskapazität?
- Wo drohen personelle Engpässe bei kritischen Aufträgen?
- Welche Alternativen stehen für eine Umplanung zur Verfügung?
- Welche Schichten oder Linien sind besonders risikobehaftet?

Die Planung wird damit nicht nur transparenter, sondern vor allem vorausschauender. Besonders in dynamischen Produktionsumgebungen gewinnen datenbasierte Entscheidungen an Bedeutung. Wenn Personalverfügbarkeit, Qualifikationen, Auftragsdaten und Maschinenzustände in Echtzeit zusammengeführt werden, lassen sich Auswirkungen von Störungen frühzeitig erkennen und simulieren. Produktionsleiter können Szenarien bewerten, Engpässe identifizieren und Maßnahmen einleiten, bevor Liefertermine gefährdet werden.

Die Zukunft der Produktionssteuerung liegt daher nicht allein in leistungsfähigeren MES-Systemen oder einer besseren Personaleinsatzplanung. Sie liegt in der intelligenten Verknüpfung beider Welten. Erst wenn Produktions- und Personaldaten zusammengeführt werden, entsteht die Transparenz, die Unternehmen benötigen, um ihre Ressourcen vorausschauend, flexibel und effizient zu steuern. **SG**

KATHARINA VAN MEENEN-RÖHRIG

ist CEO von GFOS.

Maschine, Mensch und Material im Zusammenspiel für die Produktionsplanung

Eine Maschine ist verfügbar, der Auftrag termingerecht eingeplant, aber der einzige Mitarbeiter mit der erforderlichen Qualifikation ist kurzfristig ausgefallen. Auf dem Papier ist der Produktionsplan schlüssig, in der Praxis lässt er sich jedoch nicht umsetzen. Solche Situationen führen dazu, dass Produktionspläne oft schon kurz nach ihrer Erstellung angepasst werden müssen. Maschinen, Personal und Material werden jedoch häufig noch getrennt voneinander betrachtet. Eine belastbare Feinplanung muss diese Faktoren in einem Planungslauf zusammenführen. **VON ULRIKE PETER**

Über viele Jahre lag der Schwerpunkt der Produktionsplanung auf der optimalen Auslastung von Maschinen. Bearbeitungszeiten, Rüstfolgen und Liefertermine bildeten die Grundlage für den Produktionsplan. Dieses Vorgehen funktioniert jedoch nur dann zuverlässig, wenn alle weiteren Voraussetzungen ebenfalls erfüllt sind. Heute verändern Fachkräftemangel, volatile Lieferketten, steigende Variantenvielfalt und kleinere Losgrößen die Rahmenbedingungen der Fertigung. Dadurch entstehen zusätzliche Abhängigkeiten, die den tatsächlichen Produktionsablauf maßgeblich beeinflussen. Der Engpass liegt daher längst nicht mehr ausschließlich bei der Maschine. Vielmehr entscheidet das Zusammenspiel aller ver-

fügbaren Ressourcen darüber, ob ein Auftrag wie geplant umgesetzt werden kann.

Personalplanung bedeutet mehr als verfügbare Arbeitsstunden

Gerade beim Personal zeigt sich, warum eine reine Kapazitätsbetrachtung nicht ausreicht. Die Anzahl verfügbarer Mitarbeiter sagt zunächst wenig darüber aus, welche Aufträge tatsächlich bearbeitet werden können. Entscheidend ist auch, welche Qualifikationen in der jeweiligen Schicht vorhanden sind. Nicht jeder Mitarbeiter darf jede Maschine bedienen oder jeden Fertigungsschritt durchführen. Fällt beispielsweise der einzige Beschäftigte aus, der für einen bestimmten Prozess qualifiziert ist, entsteht ein Engpass – ob-

wohl ausreichend Personal anwesend ist. Eine realitätsnahe Produktionsplanung muss Personal daher auftragsbezogen betrachten. Sie muss erkennen, welche Qualifikationen für einen Arbeitsgang erforderlich sind und ob diese zum geplanten Zeitpunkt tatsächlich verfügbar sind. Erst daraus ergibt sich die reale Produktionskapazität einer Fertigung.

Materialengpässe rechtzeitig erkennen

Ähnlich verhält es sich mit der Materialversorgung. Ein Fertigungsauftrag kann trotz vollständiger Maschinenbelegung oder freier Kapazitäten nicht starten, weil ein Zukaufteil fehlt, sich ein Liefertermin verschiebt oder ein Zwischenprodukt noch nicht bereitsteht. Wird dies zu spät erkannt, folgen Rückfragen, Wartezeiten und kurzfristige Umplanungen. Im ungünstigsten Fall blockiert ein nicht ausführbarer Auftrag Maschinenkapazitäten, während andere, eigentlich startfähige Aufträge warten müssen.

Die Materialverfügbarkeit muss daher bereits Bestandteil der Feinplanung sein. Nur wenn bekannt ist, welche Materialien zum geplanten Starttermin tatsächlich verfügbar sein werden, lässt sich die Reihenfolge der Aufträge realistisch festlegen. Aufträge können dadurch frühzeitig priorisiert oder umgeplant werden, bevor Materialengpässe den Produktionsablauf beeinträchtigen.

Steigende Komplexität erhöht die Abhängigkeiten

Moderne Produktionsplanung berücksichtigt die Wechselwirkungen einzelner Ressourcen und Einflussfaktoren. Ein Eilauftrag verändert beispielsweise nicht nur die Reihenfolge der Aufträge. Gleichzeitig



Eine belastbare Produktionsplanung verknüpft Maschinen, Personal und Material miteinander.

Bild: monkeybusinessimages/iStock

können sich Materialbedarfe verschieben, andere Liefertermine in Gefahr geraten oder qualifizierte Mitarbeiter an anderer Stelle fehlen. Auch unterschiedliche Losgrößen oder gemeinsam genutzte Vorrichtungen beeinflussen den gesamten Produktionsablauf.

Je flexibler Unternehmen produzieren, desto mehr Abhängigkeiten entstehen. Erfahrene Produktionsplaner haben viele der Abhängigkeiten seit jeher im Kopf und berücksichtigen sie intuitiv. Mit steigender Auftragszahl, höherer Varianz und immer kürzeren Reaktionszeiten stößt diese manuelle Koordination jedoch an ihre Grenzen.

Feinplanung muss die Realität ganzheitlich abbilden

Die MES-Lösung proMExs von Sack EDV-Systeme verbindet Produktionsplanung, Personaleinsatzplanung und Materialverfügbarkeitsprüfung mit einem integrierten APS-Modul (Advanced Planning and Scheduling). Statt Maschinen, Personal und Material getrennt zu betrachten, werden sämtliche produktionsrelevanten Informationen in einem gemeinsamen Planungslauf verarbeitet. Bereits während der Feinplanung prüft das System, ob ein Auftrag unter den aktuellen Bedingungen tatsächlich ausführbar ist. Dabei fließen neben Maschinenkapazitäten unter anderem Qualifikationen, Materialbestände, Liefertermine und weitere produktionsrelevante Ressourcen in die Planung ein. Dadurch entsteht bereits während der Feinplanung ein realistisches Bild der tatsächlichen Produktionssituation.



Eine realitätsnahe Produktionsplanung betrachtet das Personal auftragsbezogen.

Bild: iStock

lassen sich Aufträge gezielt priorisieren oder umplanen, bevor es in der Fertigung zu Verzögerungen kommt.

„Produktionsplanung muss heute deutlich mehr leisten, um die Dynamik in der heutigen Fertigung abbilden zu können. Liefertermine verschieben sich, Mitarbeiter fallen kurzfristig aus oder Kunden priorisieren Aufträge neu. Jede dieser Änderungen wirkt sich unmittelbar auf den Produktionsplan aus“, kommentiert Tilmann Sack, Geschäftsführer von Sack EDV-Systeme.

Neuberechnung des Produktionsplanes

ProMExs berücksichtigt solche Veränderungen automatisch im nächsten Planungslauf. Das System berechnet den Produktionsplan neu und ordnet die betroffenen Vorgänge so an, dass die errechneten Fertigstellungstermine unter den aktuellen Bedingungen

vollautomatisch erfolgen. Unternehmen entscheiden dabei selbst, ob neu berechnete Pläne zunächst geprüft oder automatisch übernommen werden. Nach jedem Planungslauf steht der Fertigung dadurch jederzeit ein aktueller und belastbarer Produktionsplan zur Verfügung.

Ohne aktuelle Daten verliert jeder Produktionsplan an Aussagekraft

„Auch die beste Planung bleibt nur so gut wie die Informationen, auf denen sie basiert. Lauf- und Rüstzeiten, produzierte Mengen, Ausschuss, Störungen oder der tatsächliche Auftragsfortschritt verändern sich kontinuierlich und müssen zeitnah in die Planung zurückfließen“, erklärt Tilmann Sack. Genau deshalb ist die Verbindung von MES und Feinplanung so entscheidend. Während die Feinplanung vorgibt, in welcher Reihenfolge Aufträge gefertigt werden sollen, liefert das MES kontinuierlich Rückmeldungen aus der Produktion. Dadurch arbeitet die Planung jederzeit mit aktuellen Informationen und kann auf Veränderungen reagieren, bevor daraus Terminabweichungen entstehen.

Der Unterschied zwischen einer klassischen Kapazitätsplanung und einer belastbaren Produktionsplanung liegt darin, dass Maschinen, Personal, Material und alle weiteren produktionsrelevanten Informationen miteinander verknüpft werden und auf einer gemeinsamen, aktuellen Datenbasis beruhen. Erst dann entsteht ein Produktionsplan, der nicht nur auf dem Papier funktioniert, sondern sich unter den realen Bedingungen bewährt.

SG

ULRIKE PETER ist Geschäftsführerin der PR-Agentur Punctum.



Auch die beste Planung bleibt nur so gut wie die Informationen, auf denen sie basiert. Lauf- und Rüstzeiten, produzierte Mengen, Ausschuss oder Störungen müssen zeitnah in die Planung zurückfließen.“

TILMANN SACK, GESCHÄFTSFÜHRER VON SACK EDV-SYSTEME

Planungsverantwortliche erkennen frühzeitig, ob ein Auftrag unter den vorhandenen Rahmenbedingungen überhaupt wie vorgesehen umgesetzt werden kann. Ist beispielsweise Material noch nicht eingetroffen, qualifiziertes Personal nicht verfügbar oder eine benötigte Vorrichtung bereits anderweitig eingeplant, wird dies unmittelbar sichtbar. Auf dieser Grundlage

gen wieder realistisch sind. Unternehmen entscheiden dabei selbst, wie weit dieser Prozess automatisiert werden soll. Der Planungslauf kann manuell gestartet werden. In diesem Fall prüft der Planungsverantwortliche das Ergebnis, nimmt bei Bedarf Anpassungen vor und gibt den aktualisierten Produktionsplan frei. Alternativ kann die Neuberechnung in festgelegten Intervallen



MES-Lösungen entwickeln sich weiter zu umfassenden Plattformen für vernetzte und datenbasierte Fertigungsprozesse.

Bild: © MdSirazul/stock.adobe.com
(generiert mit KI)

„Klassische MES reichen nicht mehr aus“

Critical Manufacturing verknüpft Fertigungssteuerung, industrielle Konnektivität und kontextualisierte Daten in einer gemeinsamen Plattform. Im Interview erläutert Augusto Vilarinho VP Global Sales, wie dadurch schnellere Entscheidungen, effizientere Prozesse und neue Einsatzmöglichkeiten für KI in der Fertigung entstehen.

Digital Manufacturing (DM): Herr Vilarinho, Critical Manufacturing positioniert sich explizit als Unternehmen, das „über MES hinausgeht“. Was unterscheidet Ihre Industrial Operations Platform konkret von klassischen MES-Lösungen – und warum ist dieser Schritt gerade jetzt für Hersteller so wichtig?

AUGUSTO VILARINHO: Über das MES hinauszugehen bedeutet die Weiterentwicklung von einem System, das in erster Linie die Fertigung steuert und überwacht, zu einer Plattform, die Ausführungs-, Ausrüstungs- und Betriebsdaten in einer einzigen Umgebung miteinander verknüpft.

Das klassische MES bleibt nach wie vor unverzichtbar, da Hersteller weiterhin eine leistungsfähige Fertigungssteuerung, Rückverfolgbarkeit, Qualitätssicherung und Transparenz bis in die Produktionshalle benötigen. Allerdings reichen diese Möglichkeiten allein nicht mehr aus. Die moderne

Fertigung ist darauf angewiesen, Informationen von Maschinen, Anlagen, externen Anwendungen und Fertigungsprozessen zu erfassen – und diese Informationen anschließend gewinnbringend zu nutzen.

Die Industrial Operations Platform von Critical Manufacturing vereint drei Bereiche, die zu oft getrennt behandelt werden: MES-Ausführung, industrielle Konnektivität und kontextualisiertes Datenmanagement. Das MES steuert die Abläufe in der Fertigung. Die Konnektivitätsschicht ermöglicht eine bidirektionale Kommunikation mit Maschinen und sonstigen Betriebsmitteln. Die Datenplattform sammelt die Informationen aus diesen Quellen und fügt den betrieblichen Kontext hinzu, um Analysen, Entscheidungsprozesse und KI-gestützte Use-Cases zu unterstützen.

Entscheidend ist, dass es sich hierbei nicht um separate, nachträglich zusammenge-

strickte Tools handelt. Sie sind vielmehr Teil einer einzigen Plattform. Das vereinfacht die Integration, verbessert die Datenzuverlässigkeit und bietet Fertigungsunternehmen eine besser fundierte Grundlage für kontinuierliche Verbesserungen.

Entscheidend ist dieser Schritt, weil Fertigungsunternehmen in zunehmend komplexen Umgebungen agieren und das bei wachsendem Druck bezüglich Qualität, Flexibilität und Reaktionsschnelligkeit. Um effektiv reagieren zu können, benötigen sie mehr als nur Transparenz in der Fertigung. Sie benötigen eine vernetzte Betriebsumgebung, in der Daten von der Produktionshalle zu Erkenntnissen werden, die im Rückschluss praktisch umgesetzt werden.

DM: In Ihrer Plattform spielt der geschlossene Regelkreis zwischen Daten, Erkennt-

nissen und Umsetzung eine zentrale Rolle. Inwiefern verändert dieses Konzept die Entscheidungsprozesse und die Reaktionsfähigkeit in der Fertigung?

VILARINHO: Ein geschlossener Wirkungskreis, oder Regelkreis, verändert die Entscheidungsfindung, indem er den Weg zwischen den Vorgängen in der Fertigung, den aus den Daten gewonnenen Erkenntnissen und den daraus folgenden Maßnahmen verkürzt.

In vielen Fertigungsumgebungen werden Daten in einem System erfasst, in einem anderen analysiert und anschließend manuell in Fertigungsentscheidungen umgesetzt. Das kann die Reaktionszeiten verlängern, aber auch zu Lücken zwischen Erkenntnis und Umsetzung führen. Wenn dagegen Daten, Analysen und Fertigungssteuerung Teil derselben Umgebung sind, können Unternehmen deutlich schneller reagieren, sobald ein Problem oder eine potenzielle Chance auftritt.

Der Mehrwert entsteht durch die Erfassung von Fertigungsdaten mit Kontext. Das System erfasst nicht nur ein Maschinensignal oder ein Qualitätsergebnis für sich genommen. Es erkennt darüber hinaus, wie diese Informationen mit dem jeweiligen Produkt, Prozessschritt, Los, Material, Bediener, Rezept oder Betriebsmittel zusammenhängen. Dadurch sind die Daten einfacher zu analysieren und bieten für operative Entscheidungen einen wesentlich größeren Nutzen.

In der Praxis werden Unternehmen dabei unterstützt, Prozessabweichungen zu erkennen, Qualitätsprobleme früher zu entdecken, die Leistung verschiedener Schichten oder Fertigungslinien zu vergleichen sowie Maßnahmen auszulösen, wie beispielsweise die Meldung an einen Bediener, das Anhalten einer Charge, die Anpassung eines Parameters oder die Eskalation eines Problems. Das Ergebnis ist eine agilere Fertigungsumgebung, in der Entscheidungen auf aktuellen, belastbaren Informationen und nicht auf verspäteten Berichten beruhen.

So entsteht im Laufe der Zeit ein Übergang von der reaktiven Problemlösung hin zu einer verstärkt kontinuierlichen operativen Steuerung. Fertigungsunternehmen können somit Erkenntnisse nutzen, die in dieser Sekunde relevant sind – was insbesondere für die Fertigung in großen Stückzahlen bei hoher Komplexität entscheidend ist.

DM: Ihr Kundenstamm umfasst zahlreiche Branchen mit sehr unterschiedlichen Anforderungen – von der Halbleiterfertigung bis zur Medizintechnik. Wie gelingt es Ihnen, eine einheitliche Plattform bereitzustellen, die für diese komplexen Anwendungsfälle dennoch ausreichend flexibel ist?

VILARINHO: Der Schlüssel liegt in der Kombination aus einer übergreifenden Basis-Plattform mit hoher Konfigurierbarkeit.



Die Industrial Operations Platform vereint drei Bereiche, die zu oft getrennt behandelt werden: MES-Ausführung, industrielle Konnektivität und kontextualisiertes Datenmanagement.“

AUGUSTO VILARINHO

Die Plattform von Critical Manufacturing basiert auf einer gemeinsamen Architektur mit einem gemeinsamen Datenmodell. Somit erhalten unsere Kunden eine einheitliche Umgebung – über alle ihre Standorte, Prozesse und Anwendungen hinweg. Gleichzeitig lässt sich die Plattform an sehr unterschiedliche Fertigungsumgebungen anpassen, ohne umfangreiche Sonderlösungen entwickeln zu müssen.

Diese Flexibilität ist unverzichtbar, denn Industriesegmente wie Halbleiter, Medizintechnik, Elektronik und Industrieanlagen haben jeweils ihre eigenen Anforderungen. Bei Halbleiterherstellern geht es beispielsweise um komplexe Prozessabläufe, Massenproduktion, Nachbearbeitung und exakte Rückverfolgbarkeit. Hersteller medizinischer Geräte richten häufig ihr Hauptaugenmerk auf die Faktoren Compliance, Validierung, Dokumentation und Qualitätslenkung. Andere Branchen legen

möglicherweise den Schwerpunkt auf die Anlagen-Integration, Produktvielfalt oder Fertigungsflexibilität.

Um das alles zu ermöglichen, nutzt die Plattform metadaten-gesteuerte und No-Code-Konfigurationsfunktionen, das heißt, ohne Programmieraufwand. Dadurch lässt sich die Lösung an die individuellen Fertigungsprozesse der Kunden anpassen, während die Vorteile einer zentralen Standardplattform unangetastet bleiben.

Darüber hinaus bietet Critical Manufacturing seinen Kunden branchenspezifische Vorlagen für Bereiche wie Halbleiter, Oberflächenmontage (SMT), Medizingeräte und Industrieausrüstung. Diese sogenannten Templates enthalten auf Branchenwissen basierende vorkonfigurierte Funktionen und beschleunigen enorm die Implementierung. Dabei handelt es sich nicht um separate Produkte, sondern auf derselben Plattform basierende Akzeleratoren.

Mit diesem Konzept profitieren Anwender von einem einheitlichen digitalen Fundament und decken zugleich die Besonderheiten ihrer Branche, ihrer Anlage und ihres Fertigungsmodells ab.

DM: Ein Highlight auf der diesjährigen Hannover Messe waren die KI-Copiloten innerhalb des MES-Umfelds. Welche praktischen Anwendungsfälle sehen Sie kurzfristig – und



**AUGUSTO VILARINHO,
VP GLOBAL SALES,
BEI CRITICAL MANUFACTURING:**

„Die Industrial Operations Platform von Critical Manufacturing vereint drei Bereiche, die zu oft getrennt behandelt werden: MES-Ausführung, industrielle Konnektivität und kontextualisiertes Datenmanagement.“

Bild: Critical Manufacturing



wo liegt der größte Mehrwert für die Mitarbeiter in der Fertigung??

VILARINHO: Kurzfristig sind die überzeugendsten Use-Cases für KI-Copiloten solche, die den Alltag in der Produktion vereinfachen: Informationen auffinden, Dashboards erstellen, Arbeitsabläufe unterstützen und den Anwendern ermöglichen, schneller auf Fertigungsdaten zu reagieren.

Ein Anwender könnte das System beispielsweise in menschlicher Sprache auffordern, ein Dashboard zu erstellen, das die Ergebnisse der letzten Schicht anzeigt, diese mit denen früherer Schichten vergleicht und auf Probleme in bestimmten Fertigungslinien hinweist. Anstatt solche Abfragen manuell zu erstellen oder verschiedene Systeme zu durchsuchen, kann der Copilot den verfügbaren Fertigungskontext nutzen, um in kürzerer Zeit eine aussagekräftige Ansicht zu generieren.



Ein Copilot kann helfen, die passenden Informationen zu finden, ohne zahllose Dokumente manuell durchforsten zu müssen.“

AUGUSTO VILARINHO

Ein weiterer praktischer Anwendungsfall ist die Unterstützung von Arbeitsabläufen. Hier könnte ein Anwender das System auffordern, einen Prozessablauf für einen bestimmten Produkttyp, Fertigungskontext oder eine betriebliche Herausforderung zu erstellen oder vorzuschlagen. Da die Plattform auf historische Fertigungsdaten, Engpässe, Qualitätsdaten und Prozessver-

Maschinen-, Prozess- und Qualitätsdaten werden miteinander verknüpft und direkt für Analysen und operative Maßnahmen nutzbar gemacht.

Bild: © metamorworks/stock.adobe.com

läufe zurückgreifen kann, bietet sie bei Konfigurations- und Optimierungsaufgaben eine sinnvolle Unterstützung.

KI-Copiloten können zudem die Dokumentation anwenderfreundlicher gestalten. Mitarbeiter in der Fertigung und Ingenieure benötigen oft schnellen Zugriff auf Arbeitsanweisungen, Produktinformationen oder Systembeschreibungen. Ein Copilot kann ihnen helfen, die passenden Informationen zu finden, ohne zahllose Dokumente manuell durchforsten zu müssen.

Der größte Vorteil für die Mitarbeiter in der Fertigung besteht aber nicht darin, dass die KI die Entscheidungen trifft. Die KI minimiert lediglich den Zeit- und Arbeitsaufwand bei der Nutzung komplexer Informationen. Sie hilft Anwendern dabei, schneller von der Frage zur Antwort, von Daten zu Erkenntnissen und von Erkenntnissen zum Handeln zu gelangen.

Auch weitergehende Anwendungsfälle wie Fehlererkennung, Klassifizierung sowie Bild- und Mustererkennung werden zunehmend an Bedeutung gewinnen. Dennoch wird gerade in kritischen Fertigungsumgebungen die manuelle Validierung für viele Entscheidungen unverzichtbar bleiben. Heute besteht die Chance darin, die KI als praktischen Assistenten einzusetzen, der die Transparenz, Geschwindigkeit und Zuverlässigkeit im Fertigungsalltag verbessert.

DM: Ihr wachsendes Partner-Ökosystem spielt bei der globalen Expansion eine wich-

tige Rolle. Wie stellen Sie sicher, dass Integrationen und Erweiterungen, zum Beispiel Digital-Twin-Anwendungen wie Twinzo, einen dauerhaften Mehrwert bieten, ohne zusätzliche Komplexität zu verursachen?

VILARINHO: Jede Integration bietet den größten Mehrwert, wenn sie auf einer robusten und einheitlichen Datenbasis aufbaut. Muss dagegen jede Partneranwendung Daten aus mehreren Systemen separat erfassen und auswerten, steigt die Komplexität ebenso wie das Risiko von Unstimmigkeiten.

Critical Manufacturing eliminiert diese Gefahr, indem strukturierte, kontextbezogene Fertigungsdaten über die Plattform verfügbar gemacht werden. Das System selbst erfasst bereits die Wechselbeziehungen zwischen Maschinen, Produkten, Prozessschritten, Materialien, Bedienern, Qualitätsergebnissen und Fertigungsereignissen. Partneranwendungen können diese Basis nutzen, anstatt das Rad neu zu erfinden.

Das ist besonders wichtig für Digital-Twin-Anwendungen wie Twinzo. Ein digitaler Zwilling ist nur dann nützlich, wenn er die reale Fertigungsumgebung exakt abbildet. Mittels Anbindung an die Datenschicht der Plattform können Anwendungen wie Twinzo auf ständig aktualisierte Betriebsdaten zugreifen und diese für die Anwender in aussagekräftige Visualisierungen oder Analyseergebnisse umwandeln.

Dasselbe Prinzip gilt für Unternehmen, die ihre Fertigung auf mehrere Standorte ausweiten. Ein standardisiertes Datenmodell erleichtert standortübergreifende Leistungsvergleiche, Benchmarking-Maßnahmen und Erweiterungen der Kapazitäten, ohne dass jedes Mal ein neues Integrationsprojekt aufgesetzt werden muss.

Wir wollen mit unserem Partner-Ökosystem keine weiteren isolierten Tools hinzufügen. Vielmehr wollen wir den Partnern die Möglichkeit geben, die Plattform auf kontrollierte und skalierbare Weise zu erweitern. Mit unserem Konzept aus gemeinsamer Datenschicht, Konnektoren und App-Marktplatz können Unternehmen neue Funktionen einbinden, während die Komplexität in Schach gehalten wird.

DM: Herr Vilarinho, vielen Dank für das Gespräch.

Die Fragen stellte Karin Faulstich, Redakteurin Digital Manufacturing.

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.



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.



T.CON GmbH & Co. KG
Straubinger Straße 2
94447 Plattling
+49 9931 981 100
info@tcon.com
www.tcon.com

T.CON ist Digitalisierungspartner der produzierenden Industrie und SAP Gold Partner. Über 450 Expertinnen und Experten unterstützen Unternehmen dabei, Technologien, Menschen, Innovationen und Prozesse intelligent zu verbinden – für mehr Effizienz, Zukunftssicherheit und nachhaltigen Erfolg. Das Leistungsportfolio umfasst SAP-Projekte, Services, Softwarelösungen und strategische Beratung rund um digitale Transformation.

T.CON – Empower your potential.



Visometry GmbH
Fraunhoferstraße 5
64283 Darmstadt, Germany
Telefon: +49 6151 155 274
Website: www.visometry.com

Visometry ist weltweit bekannt für ihr VisionLib Software Development Kit. Dieses bildet die Grundlage für Augmented-Reality-Anwendungen, die eine leistungsstarke Objekterkennung und präzise Objektverfolgung erfordern.

Mit Twyn bietet Visometry eine mobile Lösung für die visuelle AR-basierte Qualitätsinspektion. Twyn ermöglicht es, über ein Tablet CAD-Modelle direkt auf das reale Bauteil zu überlagern. Abweichungen werden sofort sichtbar – ohne Voreinstellungen oder spezielle Marker.



IM NÄCHSTEN HEFT

Fahrerlose Transportsysteme (FTS, AMR)

Fahrerlose Transportsysteme (FTS) und Autonomous Mobile Robots (AMR) verändern die innerbetriebliche Logistik. Sie transportieren Waren flexibel, automatisieren Abläufe und schaffen neue Möglichkeiten für effiziente Materialflüsse. Doch welche Technologie passt zu welchen Anforderungen? Die nächste Ausgabe zeigt aktuelle Lösungen, Praxisbeispiele und Trends – und gibt Orientierung für die erfolgreiche Integration in moderne Produktions- und Logistikprozesse.

Bild: © AucArtStudio/stock.adobe.com (generiert mit KI)

Tools für die Produktionsplanung und -steuerung

Effiziente Produktionsplanung und -steuerung wird zunehmend zum Erfolgsfaktor. Moderne Tools helfen dabei, Aufträge zu planen, Kapazitäten optimal zu nutzen, Prozesse zu überwachen und flexibel auf Veränderungen zu reagieren. Welche Lösungen bieten echten Mehrwert und worauf kommt es bei der Auswahl an? Die nächste Ausgabe gibt einen Überblick über aktuelle Tools, Funktionen und Trends – und zeigt, wie digitale Lösungen die Produktion effizienter und transparenter machen.

Bild: © AucArtStudio/stock.adobe.com (generiert mit KI)



Qualitätssicherung und Messtechnik

Präzision und zuverlässige Qualität sind entscheidend für effiziente Produktionsprozesse. Moderne Messtechnik und digitale Lösungen für die Qualitätssicherung helfen dabei, Abweichungen frühzeitig zu erkennen, Prozesse zu überwachen und Ausschuss zu reduzieren. Die nächste Ausgabe zeigt aktuelle Lösungen, Praxisbeispiele und Trends – und beleuchtet, wie intelligente Messtechnik die Qualitätssicherung zukunftsfähig macht.

Bild: © DigitalSpace/stock.adobe.com (generiert mit KI)



WEITERE THEMEN IN DER KOMMENDEN AUSGABE:

- 🔍 Maschinen und Lösungen für die Blechbearbeitung
- 🔍 Qualitätsmanagementsysteme
- 🔍 Transformation mit digitalem Zwilling
- 🔍 Smarte Instandhaltung
- 🔍 Virtuelle Inbetriebnahme

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: Dr. Fabian Bertelsmeier, Andreas Dangel,
Sascha Dietze, Fabio Eupen, Elisabeth Fontani, Michael Fritz,
Jochen Gemeinhardt, Silke von Gemmingen, Frank Hägele, Milan
Licina, Finn Loges, Michael Mayer-Rosa, Katharina van Meenen-Röhrig,
Petra Müller, Ulrike Peter, Patrick Steup, Dr. Gregor Schweppe,
Timo Tarrach

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),
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: PSI Software SE

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 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, Schü-
ler, 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 Redakti-
on entgegen genommen. Die Zustimmung zum Abdruck und zur Ver-
vielfältigung 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 an-
geboten 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 Rich-
tigkeit 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 Ver-
lages vervielfältigt oder verbreitet werden. Unter dieses Verbot fallen
insbesondere der Nachdruck, die gewerbliche Vervielfältigung per
Kopie, die Aufnahme in elektronische Datenbanken und die Vervielfäl-
tigung auf CD-ROM und allen anderen elektronischen Datenträgern.



ISSN 1867-9781 - Ausgabe 2026-03
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, r.energy, KGK Rubberpoint



ADDITIVE FERTIGUNG FÜR SUPPLY CHAIN, PRODUKTION & SERVICE

**Jetzt
entdecken!**



Entdecken Sie die Zukunft der Ersatzteilproduktion: 3D-Druck als Schlüsseltechnologie für Ihre Branche!

Erfahren Sie, wie Kunststoff- und Metall-3D-Druck zum strategischen Werkzeug für Ersatzteile wird – branchenunabhängig und praxisnah. Im Fokus stehen Materialien, Prozesse, Wirtschaftlichkeit sowie die Integration in bestehende Produktions- und Instandhaltungsstrukturen.

Datum: 22. September 2026

Ort: SKZ – Das Kunststoff-Zentrum Würzburg

Mehr Infos & Tickets: www.additivx.de

Ein Event von:





WIN

VERLAG

MEDIEN.

MÄRKTE.

MENSCHEN.

EIN PARTNER.
VIELE KANÄLE.
SICHTBARKEIT
AUF ALLEN EBENEN.

AUTOCAD
MAGAZIN

BAUEN
AKTUELL

DIGITAL BUSINESS

DIGITAL ENGINEERING
MAGAZIN

DIGITAL MANUFACTURING

e-commerce magazin
DER DIGITALE WEG ZUM KUNDEN

KGK RUBBERPOINT
Kautschuk | Gummi | Kunststoffe

r.energy
ERNEUERBARE ENERGIEN UND DIGITALISIERUNG

PLAST VERARBEITER

PLAST
NOW



win-verlag.de

DIGITAL MANUFACTURING

SONDERHEFT

SAP IN DER PRODUKTION

Titelbildsponsor/Bild: IGZ

MAGNET-SCHULTZ: MIT SAP DIGITAL MANUFACTURING ZUR INTELLIGENTEN PRODUKTION

Wachstumsmotor für die Produktion von High-Tech-Lösungen

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

Mit SAP zur smarten Produktion

Liebe Leserinnen und Leser,

die digitale Transformation schreitet voran: Vernetzte Prozesse, automatisierte Abläufe und die Nutzung von Produktionsdaten verändern zunehmend die gesamte Wertschöpfungskette. Integrierten IT-Systemen kommt dabei eine zentrale Rolle zu – und damit auch SAP.

Mit Lösungen wie SAP S/4HANA, SAP Digital Manufacturing (SAP DM) und SAP Extended Warehouse Management (SAP EWM) steht Unternehmen ein breites Portfolio zur Digitalisierung von Geschäfts-, Produktions- und Logistikprozessen zur Verfügung. Entscheidend ist jedoch nicht allein, welche Systeme zum Einsatz kommen, sondern wie gut sie zusammenspielen und auf welcher Datenbasis sie arbeiten.

Denn Daten sind das Fundament einer digitalisierten Produktion. Unvollständige oder inkonsistente Stammdaten können Prozesse ausbremsen, die Automatisierung erschweren und die Qualität von Analysen und Entscheidungen beeinträchtigen. Ein konsequentes Stammdatenmanagement ist deshalb eine wichtige Voraussetzung, um die Potenziale moderner SAP-Landschaften auszuschöpfen.

Auch die Einführung von SAP Digital Manufacturing will gut geplant sein. Die Lösung kann Produktionsprozesse digital unterstützen und Transparenz über Fertigungsabläufe schaffen. Der Erfolg hängt dabei maßgeblich davon ab, wie konsequent die Anforderungen aus der Produktion berücksichtigt werden. Ein klar definiertes Zielbild und passende Prozesse sind daher wichtige Erfolgsfaktoren.

Sie sehen: Es geht um weit mehr als um die Einführung einzelner Softwarelösungen. Es geht um das Zusammenspiel von Prozessen, Daten, Menschen und Technologie. Dieses Sonderheft zeigt, wo die aktuellen Potenziale liegen, welche Herausforderungen Unternehmen bewältigen müssen und worauf es bei der erfolgreichen Umsetzung in der Produktion ankommt.

Ich wünsche Ihnen eine spannende und erkenntnisreiche Lektüre!

Rainer Trummer
Chefredakteur



Entwicklung, Produktion und ERP lückenlos vernetzen.

Datenqualität für die digitale Transformation.

Systematisch und umfassend: **simus classmate** analysiert und strukturiert Daten aus ERP-, PLM- und CAD-Systemen und bereitet sie bestmöglich für weiterführende Prozesse auf. www.simus-systems.com/produkte



 **simus classmate**



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

12

EXPERTENUMFRAGE:
SAP IN DER PRODUKTION

S/4HANA, Cloud-Architekturen und die Integration von Shopfloor-Daten verändern etablierte SAP-Prozesse in der Produktion. Zugleich eröffnet künstliche Intelligenz neue Möglichkeiten für Planung, Qualität und Instandhaltung. Wo stehen die Unternehmen heute – und was kommt auf sie zu? Das verraten uns elf SAP-Experten, die wir dazu befragt haben.



22

AUF DEM WEG ZUR
AUTONOMEN SUPPLY CHAIN

Die Digitalisierung von Lager- und Produktionsprozessen hat in den vergangenen Jahren an Dynamik gewonnen. Unternehmen, die SAP-Lösungen in ihrer Intralogistik und Fertigung einsetzen, sehen sich mit einer hohen Schnittstellenkomplexität konfrontiert. Die Antwort auf diese Herausforderung liefert SAP mit einer kohärenten Plattformstrategie.

Bild: magnific.com (KI-generiert)



News

Aktuelles aus der Branche

Titelstory: Mit SAP DM zur intelligenten Produktion bei Magnet-Schultz

Wachstumsmotor für die Produktion von High-Tech-Lösungen

Abgesicherte Verbindung zwischen Rechenzentren
Mehr Sicherheit durch leistungsstarke Verschlüsselung

Digitale Transformation in der Instandhaltung mit SAP
Vom reaktiven Kostenfaktor zum strategischen Erfolgsfaktor

Expertenumfrage: SAP in der Produktion
Die digitale Fabrik nimmt Fahrt auf

Data Readiness für S/4HANA

Der Schlüssel zur erfolgreichen Migration

Produktionsstabilität in der digitalen Fertigung
Stillstand ist ein Architekturtest

SAP-Plattformstrategie für die Produktions- und Lagerlogistik

Auf dem Weg zur autonomen Supply Chain

Ein MES für alle Werke

DMG Mori setzt auf Top MES und SAP S/4HANA

Von der Planung bis zum Materialfluss

Rondo Ganahl setzt auf Produktionssteuerung mit SAP

KI-gestützter End-to-End-Prozess in SAP
Erstbemusterung neu gedacht

KI in der SAP-Produktion

Nicht jeder Prozess braucht ein Sprachmodell

Warum die Archivkonsolidierung zum Erfolgsfaktor wird

S/4HANA-Migration ohne Altlasten

5

6

9

10

12

18

20

22

24

26

28

30

32

Wie ERP-Systeme individuelle Produkte beherrschbar machen

Variantenfertigung im Griff

Rückverfolgbarkeit bei Breyden

Wie CAQ die Bremsscheiben-Fertigung digitalisiert

Echtzeitlokalisierung trifft SAP S/4HANA

Wie Echtzeitlokalisierung und SAP die Effizienz steigern

Strategische Weichenstellung vor der S/4HANA-Migration

Die richtige Investition in die Zukunft

SAP Logistics Management (SAP LGM)
Wichtiger Lückenschluss in der Logistik

Globale Produktkonfiguration ohne Prozessbrüche
Vom Klick zur Produktion

**Editorial
Impressum**

34

36

38

40

42

44

3

46

**TITELSTORY: WACHSTUMS-
MOTOR FÜR DIE PRODUKTION**

Magnet-Schultz hat mit der Einführung von SAP Digital Manufacturing (SAP DM) einen entscheidenden Schritt in Richtung intelligente Produktion vollzogen. Die Ablösung papierbasierter und manueller Prozesse durch eine vollintegrierte, cloud-basierte MES-Plattform schafft durchgängige Transparenz über Maschinenzustände und Aufträge. **SEITE 6**

**REDAKTIONELL ERWÄHNTE
INSTITUTIONEN, ANBIETER UND VERANSTALTER**

Abat S. 40, Adva Network Security S. 9, All for One S. 44, Ceyoniq Technology S. 12, 32, Consilio S. 13, 30, DSAG S. 13, 42, Forcam Enisco S. 14, IGZ S. 6, Inwerken S. 14, 38, Membrain S. 10, 15, MHP S. 15, NTT Data Business Solutions S. 16, 20, Quality Miners S. 16, 36, Simus Systems S. 18, SWAN S. 22, Syntax S. 5, 17, T.CON S. 17, 26, Top Flow S. 24, VLEX Software S. 34, XFT S. 28

**TITELANZEIGE: IGZ****SAP DM: WACHSTUMSMOTOR FÜR DIE PRODUKTION**

Magnet-Schultz hat mit der Einführung von SAP Digital Manufacturing (SAP DM) einen entscheidenden Schritt in Richtung intelligente Produktion vollzogen. Die Ablösung papierbasierter und manueller Prozesse durch eine vollintegrierte, cloud-basierte MES-Plattform schafft durchgängige Transparenz über Maschinenzustände und Aufträge. Echtzeitdaten ermöglichen schnellere Entscheidungen, optimierte Ressourcennutzung und eine signifikante Effizienzsteigerung. Mit dem Ansatz eines zentralen Manufacturing-Execution-Systems (MES) konsolidiert

das Unternehmen seine heterogene Systemlandschaft und legt die Basis für zukünftige Innovationen wie KI, Machine Learning und Predictive Maintenance.

IGZ Ingenieurgesellschaft für logistische Informationssysteme mbH
Logistikweg 1
95685 Falkenberg, Deutschland
Telefon: +49 (0) 96 37 / 92 92 - 0
E-Mail: info@igz.com
www.igz.com

SYNTAX AUF DEM DSAG-JAHRESKONGRESS**KI und Cloud-ERP**

Der global agierende IT-Dienstleister und Managed Cloud Provider Syntax zeigt auf dem DSAG-Jahreskongress vom 6. bis 8. Oktober 2026 in Köln, wie sich SAP-Prozesse ganz einfach aus der Microsoft-Office-Welt steuern lassen. Am Stand G4 in der Koelnmesse stehen darüber hinaus die Implementierung von SAP GROW Fast für kleinere Unternehmen und die Anwendung von KI in der Fertigung im Vordergrund. Zudem präsentiert Syntax spannende Vorträge zu Transformationen und Digitalisierungsprojekten: auf der Bühne zusammen mit seinem Kunden Fuchs SE und einem bekannten Spezialchemieunternehmen – in Podcast-Sessions mit seinen Kunden Montaplast und Mubea.

Microsoft Copilot und SAP Joule im Zusammenspiel

Als bewährter Microsoft- und SAP-Partner stellen die Manufacturing-Experten von Syntax das Konzept „Chat with your data“ vor: Nutzer können aus der gewohnten Office-Umgebung heraus via Microsoft Copilot oder Teams SAP-bezogene Fragen stellen, Aufgaben sowie Prozesse anstoßen und Informationen anfragen – ohne selbst in das SAP-System wechseln zu müssen. Syntax ermöglicht das über eine bidirektionale Integration von Copilot und Joule: Copilot übergibt dann SAP-spezifische Anfragen an Joule, die SAP-KI liefert die Ergebnisse zurück über Copilot an den Anwender. Darüber hinaus nutzt Joule Microsoft-365-Kontext wie E-Mails, Kalender oder Teams-Informationen. Reisekostenabrechnungen, Urlaubsanträge, Statusanfragen, Reportings und vieles mehr lassen sich somit einfach über Outlook oder Teams erledigen. Syntax bringt damit das Beste aus den beiden Welten zusammen.

GROW Fast für kleinere Unternehmen

Mit GROW Fast richtet sich SAP explizit an kleinere Unternehmen und bietet einen schnellen Einstieg in die KI-gestützte ERP-Cloud. Die Edition sieht eine Implementierung und Abbildung zentraler Finanz-



Chat with your data: Aus Office 365 heraus mit SAP-Daten aus Produktion, Logistik und anderen Bereichen arbeiten.

Bild: © puhhha/stock.adobe.com

prozesse in höchstens vier Monaten zum Festpreis vor, als Ausgangspunkt für spätere Erweiterungen, die sich nahtlos integrieren lassen. Das SAP Cloud ERP bietet Automatisierung, Echtzeit-Reporting und integrierte KI in den Bereichen Finanzwesen, Lieferkette und Beschaffung. Als SAP-Partner mit Manufacturing- und Industrie-Expertise begleitet Syntax Unternehmen vom ersten Schritt, der Implementierung und Einführung der Kernprozesse, über die Digitalisierung von Supply Chain und Logistik bis hin zur Produktion.

GenAI von Syntax: KI für die Fertigung

An seinem Stand betont Syntax insbesondere das Thema KI für die Fertigung. Langfristiges Ziel ist das sogenannte Autonomous Enterprise, bei dem KI-Assistenten Routineaufgaben übernehmen, während Menschen die Steuerung behalten. Die selbst entwickelte GenAI-Plattform von Syntax ist zugeschnitten auf die Anforderungen von Industrieunternehmen und ist selbst mit SAP-ECC- oder S/4HANA-On-Premise-Systemen nutzbar. Dank seiner Branchenkompetenz identifiziert der IT-Dienstleister bei Kunden zielgenau diejenigen Stellen, an denen KI in Topfloor und Shopfloor einen tatsächlichen und messbaren Mehrwert bietet – damit Technologie kein Selbstzweck bleibt. Syntax kombiniert individuelle Betreuung mit globaler Skalierbarkeit und unterstützt sowohl mittelständische Unternehmen als auch international tätige Konzerne.

RT



**IHR LOGISTIKPROJEKT
IN BESTEN HÄNDEN**

**WE PERFORM
SAP LOGISTICS**

-  Lagerlogistik
-  Transportlogistik
-  Produktionslogistik
-  Digital Supply Chain
-  Künstliche Intelligenz (AI & Joule)
-  SAP Cloud
-  Automatisierung & Robotik
-  Usability
-  Retrofit

Setzen Sie auf volle Performance für Ihre Supply Chain.

Unser ganzheitlicher Beratungs- und Implementierungsansatz schafft die Basis für nachhaltig skalierbare Logistikprozesse und Lieferketten.

GESCHÄFTS
A Company of

www.swan.de



Next Level MES für
die Fertigung von
Spitzentechnologie.

Wachstumsmotor für die Produktion von High-Tech-Lösungen

Magnet-Schultz hat mit der Einführung von SAP Digital Manufacturing (SAP DM) einen entscheidenden Schritt in Richtung intelligente Produktion vollzogen. Die Ablösung papierbasierter und manueller Prozesse durch eine vollintegrierte, cloud-basierte MES-Plattform schafft durchgängige Transparenz über Maschinenzustände und Aufträge. **VON DARIO PETESE**

Magnet-Schultz mit Hauptsitz in Memmingen ist Marktführer für elektromagnetische Aktoren, Sensoren und Ventile. Mit rund 2.400 Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen und einem Jahresumsatz von 400 Millionen Euro beliefert das Unternehmen die Investitionsgüter- und Automobilindustrie weltweit. Die Produkte stehen für höchste Präzision, Zuverlässigkeit und Innovationskraft und kommen in Maschinenbau, Fahrzeugtechnik, Aerospace, Wasserstofftechnik und Industrieautomation zum Einsatz. Magnet-Schultz verfolgt die klare Strategie, die Fertigung kontinuierlich zu optimieren und durch digitale Lösungen die Wettbewerbsfähigkeit zu sichern.

Herausforderungen vor der digitalen Transformation

Vor der Einführung von SAP Digital Manufacturing (SAP DM) war die Fertigung bei den Memmingern überwiegend papierbasiert organisiert: Produktionsaufträge und die zugehörigen Dokumente wurden manuell erfasst, verteilt und anschließend in diversen BDE-Systemen händisch zurückgemeldet. Dadurch erfolgte die Datenerfassung mehrfach, was zu unnötiger Komplexität und unterschiedlichen Datenständen führte. Zudem war die Transparenz in der Auftragsüberwachung begrenzt, da man die Rückverfolgbarkeit durch mehrere Systeme und Papierdokumente manuell sicherstellen musste. Dies hatte einen erhöhten

Zeitaufwand zur Folge. Informationen zu Produktionsstatus, Maschinenzuständen oder Auftragsfortschritt standen auch nicht in Echtzeit zur Verfügung, sodass Potenziale für Prozessoptimierungen und eine proaktive Störungsprävention bis dato ungenutzt blieben.

Die vorhandene Systemlandschaft war durch eine Vielzahl unterschiedlicher Lösungen geprägt, und die im Einsatz befindliche BDE-Lösung stand vor dem „End of life“. Weitere Insellösungen ergänzten die IT-Landschaft, sodass kein „Single Point of Truth“ vorhanden war und zugleich die Komplexität der Systemlandschaft erheblich zunahm – insbesondere in Bezug auf Wartung, IT-Security und Integrationsauf-

wand. Mit Blick auf die zunehmenden Anforderungen aus verschiedenen Branchen an Echtzeit-Transparenz und die optimale Nutzung von Ressourcen wurde deutlich, dass man die Produktion stärker digital ausrichten muss. Die Einführung einer integrierten Lösung sollte eine skalierbare und zukunftsfähige Basis für weitere Optimierungen schaffen.

Systemgestützte Online-Werkerführung und Echtzeitdaten

Ziel des Projekts war die Einführung einer vollständig digitalen und einheitlichen Produktionssteuerung bei Magnet-Schultz, um Fertigungsprozesse effizienter und durchgängig transparent zu gestalten.

VOR DER EINFÜHRUNG VON SAP DM WAR DIE FERTIGUNG BEI MAGNET-SCHULTZ ÜBERWIEGEND PAPIER-BASIIERT ORGANISIERT.

ten. Im Fokus stand eine systemgestützte Werkerführung, die alle auftragsrelevanten Dokumente digital bereitstellt, den Einsatz von Papierunterlagen eliminiert und dadurch manuelle Rückmeldungen sowie mögliche Fehlerquellen minimiert. Durch die Online-Erfassung von Betriebs- und Maschinendaten erfolgen automatisierte End-to-End-Rückmeldungen an das ERP-System, Durchlaufzeiten werden verkürzt, Bestände optimiert und die Prozesssicherheit nachhaltig verbessert.

Zentraler Bestandteil ist auch die umfassende Echtzeit-Transparenz: Statusinformationen zu Anlagen, Arbeitsplätzen und Aufträgen sind jetzt jederzeit digital verfügbar, während Work-in-Progress-Daten und die Rückverfolgbarkeit sämtlicher Produktionsschritte unternehmensweit abrufbar sind. Die moderne, skalierbare SAP-MES-Plattform konsolidiert die bisher heterogene Systemlandschaft auf der Execution-Ebene, eliminiert Schnittstellen und senkt den Integrations- sowie Wartungsaufwand. Dank des in Zusammenarbeit mit IGZ entwickelten Template-Ansatzes lassen sich zusätzliche Fertigungslinien, Anlagen und Werke schnell und nahtlos integrieren. Dieses Template reduziert den Implementierungsaufwand deutlich, ermöglicht einen standardisierten Roll-out in Eigenleistung durch Magnet-Schultz und bildet die Grundlage für eine nachhaltige, skalierbare und zukunftssichere Digitalisierungsstrategie.

SAP DM als zentrale Plattform für Produktion, Daten und Prozesse

Zur Projektvorbereitung wurde eine zielgerichtete MES-Evaluations durchgeföhrt, bei der sowohl eines der bestehenden Nicht-SAP-MES-Systeme als auch SAP Digital Manufacturing betrachtet wurden. Die Entscheidung fiel zugunsten von SAP DM, da es sich nahtlos in die bestehende SAP-Systemlandschaft inte-

DAS ZIEL DES PROJEKTS WAR DIE EINFÜHRUNG EINER VOLLSTÄNDIG DIGITALEN UND EINHEITLICHEN PRODUKTIONSSTEUERUNG BEI MAGNET-SCHULTZ.

grieren ließ und sich ideal für die bevorstehende S/4HANA-Transformation bei Magnet-Schultz eignete. Zudem bietet SAP DM als offene MES-Plattform umfangreiche Erweiterungsmöglichkeiten, die von den Anwendern eigenständig und bedarfsorientiert umgesetzt werden können. Dies gewährleistet langfristige Unabhängigkeit und Flexibilität der Nutzer. Leistungsfähige Low-Code- und No-Code-Werkzeuge ermöglichen individuelle Anpassungen, während zahlreiche Standardfunktionen und flexible Erweiterungsoptionen eine zukunftssichere und skalierbare Ferti-



Mehr Transparenz: Produktions- und Qualitätsdaten werden digital erfasst und gesteuert.

gungssteuerung mit modernster Cloud-Technologie sicherstellen.

IGZ überzeugte die Allgäuer als Implementierungspartner mit ausgeprägtem Prozessverständnis in der diskreten Fertigung und der gemeinsamen Erarbeitung einer fundierten Entscheidungsgrundlage in Form einer Einsatzanalyse, wodurch das Lösungskonzept, der Rahmenterminplan und eine präzise Aufwandsschätzung erarbeitet wurden. Auch die Projektmethodik von IGZ, die bereits mit Beginn des Projektes einen intensiven Know-how-Transfer sicherstellt, war ein wichtiges Entscheidungskriterium. Dieser ermöglicht dem Kunden von Anfang an, den von ihm gewünschten hohen Anteil an Eigenleistung aktiv einzubringen. Darüber hinaus hat sich



Fertigungsbegleitende Qualitätskontrolle bei Magnet-Schultz.

Magnet-Schultz durch Referenzbesuche bei IGZ-Kunden von der Leistungsfähigkeit der SAP-MES-Lösung und IGZ als Implementierungspartner überzeugt.

Vom Pilotprojekt zur skalierbaren MES-Lösung

Im Rahmen der Einsatzanalyse kam ein Template-Ansatz zur Anwendung, der eine strukturierte und effiziente Implementierung von SAP DM ermöglicht. Der Ansatz von IGZ folgt einem standardisierten Vorgehensmodell, das Wiederverwendbarkeit und Skalierbarkeit der MES-Funktionen sicherstellt und bereits im Zuge der Grobkonzeptentwicklung alle wesentlichen Kernanforderungen für das Template berücksichtigt.

Als Grundlage für die Piloteneinführung hat man einen repräsentativen Wertstrom eines technisch anspruchsvollen Produkts in Maximalausprägung gewählt, dessen vielfältige Fertigungsverfahren die branchen- und fertigungsspezifische Heterogenität bei Magnet-Schultz realitätsnah widerspiegeln. Mit diesem bewusst kom-

plex gewählten Projekt-Scope sollte sichergestellt werden, dass bei erfolgreicher Umsetzung des Piloten die notwendigen Funktionen der MES-Lösung auch für alle weiteren Bereiche gegeben sind. Nach dem erfolgreichen Go-live steht nun ein roll-out-fähiges Basis-Template zur Verfügung, das als verbindliche Grundlage für alle weiteren Roll-outs dient und maßgeblich zur Harmonisierung der Systemlandschaft beiträgt. SAP DM wird auf dieser Basis schrittweise auf weitere Arbeitsplätze und Maschinen ausgerollt.

Digitale Werkerführung und Cloud-Architektur: Wegbereiter für die smarte Fabrik

Durch diese Grundlage wurden bereits im ersten Schritt die bisherigen papierbasierten Fertigungsprozesse vollständig umgestellt. Digitale Terminals übernehmen die standardisierten Abläufe des Templates, bieten eine integrierte, benutzerfreundliche Werkerführung und einen strukturierten Arbeitsvorrat. Die Auftragsabwicklung erfolgt jetzt digital, wobei Rückmeldungen in Echtzeit direkt an das SAP-ERP-System übertragen werden. Der Etikettendruck läuft vollautomatisiert ab, ohne manuelle Eingaben und damit potenziellen Fehlerquellen. Kritische Produktions- und Qualitätsdaten werden digital erfasst und gesteuert. Die Transparenz in der Fertigung ist seit der Einführung von SAP DM deutlich gestiegen, da eine Live-Überwachung

von Aufträgen, Maschinenstatus und WIP-Beständen jederzeit möglich ist. Die skalierbare Cloud-Architektur der Lösung bildet darüber hinaus eine solide Basis für künftige Innovationen. Ob künstliche Intelligenz, Machine Learning oder Predictive Maintenance – neue Technologien lassen sich so einfach integrieren und direkt nutzen.

IM RAHMEN DER EINSATZANALYSE KAM EIN TEMPLATE-ANSATZ ZUR ANWENDUNG, DER EINE STRUKTURIERTE UND EFFIZIENTE IMPLEMENTIERUNG VON SAP DM ERMÖGLICHT.

Effizienzsteigerung und Zukunftssicherheit durch SAP DM

„Mit SAP Digital Manufacturing haben wir nicht einfach nur unsere papierbasierten Prozesse digitalisiert, sondern unsere Produktion mit Fokus auf Digitalisierung und Harmonisierung neu ausgerichtet. Das Ergebnis ist eine durchgängige, effiziente Lösung, die uns für die Zukunft optimal aufstellt“, resümiert Frank Möller, Leiter IT bei Magnet-Schultz. Der IT-Betriebsaufwand ließ sich durch die Konsolidierung der Systeme und die Auslagerung administrativer IT-Aufgaben dank des „Software-as-a-Service“-Bereitstellungsmodell von SAP DM reduzieren. „SAP Digital Manufacturing bildet das Fundament, um unsere Produktion kontinuierlich zu verbessern und neue Technologien zu integrieren“, hält Frank Möller fest. Perspektivisch eröffnet dies Möglichkeiten, die Produktion weiter zu optimieren und die Effizienz kontinuierlich zu steigern. Die nächsten Schritte sehen vor, den bestehenden Funktionsumfang von SAP DM auf weitere Produktionslinien auszurollen. Parallel werden weitere Produktionsbereiche mittels Delta-Analysen untersucht, um Besonderheiten zu identifizieren und das Basistemplate entsprechend zu erweitern. Auf dieser Grundlage möchte das Unternehmen auch diese Bereiche in SAP DM integrieren. Ziel ist es, die Systemlandschaft weiter zu verschlanken und SAP DM als umfassende, strategische Manufacturing-Plattform in den beiden Stammwerken Memmingen und Memmingerberg zu etablieren. **RT**

ZENTRALER BESTANDTEIL IST DIE UMFASSENDE ECHTZEIT-TRANSPARENZ: STATUSINFORMATIONEN ZU ANLAGEN, ARBEITSPLÄTZEN UND AUFTRÄGEN SIND JEDERZEIT DIGITAL VERFÜGBAR.



Magnet-Schultz setzt auf papierlose Produktion durch systemgestützte Werkerführung.

Bilder: IGZ

DARIO PETESE ist Key Account Manager SAP Digital Manufacturing bei IGZ.

Mehr Sicherheit durch leistungsstarke Verschlüsselung

SAP stärkt seine Cloud-Infrastruktur in Deutschland mit BSI-zugelassener Layer-1-Verschlüsselung von Adva Network Security.

Adva Network Security gab Mitte August bekannt, dass SAP seine Layer-1-Verschlüsselungstechnologie einsetzt, um die Verbindung zwischen seinen deutschen Rechenzentren in Walldorf und St. Leon-Rot zu sichern. Die Lösung schützt Daten direkt auf der optischen Übertragungsschicht und ist vom Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) für Informationen bis zur Geheimhaltungsstufe „Verschlusssache – Nur für den Dienstgebrauch“ (VS-NfD) zugelassen. Durch die Stärkung des Schutzes von Daten während der Übertragung verbessert SAP die Sicherheitsarchitektur seiner deutschen Rechenzentren und unterstützt Kunden aus dem öffentlichen Sektor, regulierten Branchen und dem

Bereich kritischer Infrastrukturen, die eine konforme, kontrollierte Verarbeitung sensibler Daten in Deutschland benötigen – insbesondere dort, wo strenge Vertraulichkeit, regulatorische Nachweisbarkeit und Betriebssicherheit unerlässlich sind.

Grundlage für souveräne Cloud-Angebote in Deutschland

Die neue Lösung von SAP nutzt Layer-1-Verschlüsselung, die unterhalb der herkömmlichen Netzwerk- und Anwendungssicherheit ansetzt, indem Daten direkt in der optischen Übertragungsschicht verschlüsselt werden, bevor sie zwischen Standorten übertragen werden. Dadurch wird der gesamte Datenverkehr über die Verbindung hinweg gesichert – einschließlich Replikations-, Back-



Die Layer-1-Verschlüsselungstechnologie von Adva Network Security unterstützt SAP bei der sicheren Anbindung von Rechenzentren in Deutschland.

Bild: Adva Network Security

up-, Verwaltungs- und Betriebsdaten – und vor Risiken wie Abfangen, Manipulation und unbefugtem Zugriff geschützt. Infolgedessen wird die Datenübertragung zwischen Rechenzentren zu einem geschützten Bestandteil der souveränen Cloud-Architektur, wodurch die Sicherheit über Standorte, Systeme und Anwendungen hinaus auf die physische Übertragungsschicht ausgedehnt wird. Die Lösung bietet latenzarme und transparente Verschlüsselung unter Verwendung etablierter kryptografischer Verfahren in Kombination mit quantensicheren Mechanismen. So können Unternehmen die Verfügbarkeit ihrer Dienste aufrechterhalten und gleichzeitig ihre Infrastruktur auf zukünftige Bedrohungen durch Quantencomputer vorbereiten.

RT

Bemusterung neu gedacht

Effiziente Bemusterungsprozesse mit Lieferantenzusammenarbeit auf der SAP BTP und KI-gestützter Dokumentenprüfung

XFT PPAP File 4S4 bildet die Grundlage für strukturierte **PPAP- und PPF-Prozesse in SAP**. Erstmusterprüfberichte, Qualitätsnachweise und relevante Informationen werden zentral verwaltet und sind im Prozess nachvollziehbar verfügbar.

- ✓ automatisierte Erstellung von Erstmusterprüfberichten
- ✓ transparente Freigaben
- ✓ Abbildung unternehmenseigener Normen

Über die Unternehmensgrenze hinaus

Mit **XFT PPAP Collaboration** auf Basis der **SAP Business Technology Platform (SAP BTP)** tauschen Unternehmen Daten und Dokumente mit Lieferanten strukturiert aus.

- ✓ weniger Abstimmungsaufwand
- ✓ schnellere Freigaben
- ✓ Echtzeitinformationen für alle Beteiligten

KI-gestützte Prüfungen

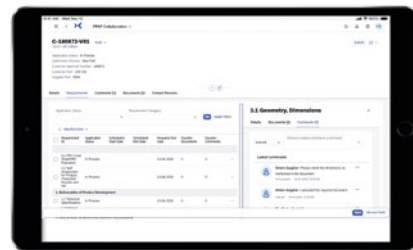
KI prüft Dokumente auf Vollständigkeit und Plausibilität und erkennt Auffälligkeiten frühzeitig. Lieferanten erhalten so schneller Rückmeldung zu fehlenden oder fehlerhaften Unterlagen.



Das große Ganze im Blick

Der **Änderungsmanagementprozess** bildet häufig den Ausgangspunkt für weitere Abläufe – etwa für die anschließende Bemusterung. Mit **XFT Change Manager 4S4** lassen sich Änderungen an Produkten und Produktionsprozessen in SAP steuern und direkt mit nachgelagerten Prozessen verknüpfen.

- ✓ Bemusterung direkt aus dem Änderungsprozess anstoßen
- ✓ Abläufe nahtlos miteinander verbinden
- ✓ Prozesse transparent koordinieren



ANZEIGE

Chatbasierte Collaboration mit Lieferanten für transparente Abstimmungen und zentrale Verwaltung von Forderungen und Dokumenten in Echtzeit.

Bilder: XFT GmbH

XFT GmbH – Wer wir sind

Wir sind Ihr erfahrener Experte für Enterprise Information Management im SAP-Umfeld – für alle Branchen. Mit unseren Produkten erweitern Sie Ihr SAP-System und führen alle Informationen, die in Ihren Prozessen anfallen, an einer Stelle zusammen.

Mehr Informationen finden Sie über den QR-Code.



XFT GmbH



XFT
Experten für
Information.

Altrottstraße 31, 69190 Walldorf
Tobias Bender (tobias.bender@xft.com)
TEL.: +49 6227 54 555 0

www.xft.com

SAP Certified
for clean core with RISE with SAP

Vom reaktiven Kostenfaktor zum strategischen Erfolgsfaktor

Digitalisierung als Schlüssel für mehr Wettbewerbsfähigkeit, besonders für den Standort Deutschland: Wie die mobile Instandhaltung mit digitalen Checklisten, IoT und künstlicher Intelligenz Instandhaltungsprozesse effizienter, transparenter und zukunftssicher gestalten. **VON CHRISTIAN JESKE**

Die aktuelle Diskussion über die Wettbewerbsfähigkeit des Standorts Deutschland inklusive massivem Arbeitsplatzabbau ist ungebrochen und der Handlungsbedarf für Unternehmen bekommt eine neue Dimension. Die Gründe dafür sind vielseitig, zum Beispiel steigende Energiekosten oder Fachkräftemangel. Außerdem werden Produktionsanlagen zunehmend komplexer und die Anforderungen an Verfügbarkeit und Produktivität immer größer. Gleichzeitig steigt der Druck, Prozesse effizienter zu gestalten und somit vorhandene Ressourcen optimal einzusetzen. Die Digitalisierung im Shopfloor spielt dabei eine Schlüsselrolle, denn sie bildet die Grundlage für vorausschauende, vernetzte und optimierte Prozesse. Mobile Anwendungen und die nahtlose Integration in SAP ermöglichen es, deutlich schneller, transparenter und wirtschaftlicher zu agieren. Denn nur so gelangen Echtzeitinformationen in den Shopfloor und Dokumentation wird automatisiert und ohne Zeitverlust ins SAP-System geschrieben.

IN VIELEN UNTERNEHMEN VERHINDERN ISOLIERTE INSELLÖSUNGEN NOCH IMMER EINEN REIBUNGSLOSEN INFORMATIONSFLUSS.

Ganzheitliche Digitalisierung eliminiert das Problem der Datensilos

Digitale Transformation ist dann gelungen, wenn Unternehmensprozesse ganzheitlich abgebildet werden. Dabei gilt es, die vielen vorhandenen Insellösungen zu eliminieren und durch eine IoT-Plattform zu ersetzen. Diese ist dabei der zentrale

Kommunikationsknoten und verbindet die Welten Mobility, IoT-Applikationen und SAP-System. Nur so lassen sich nahtlose und effiziente Prozesse ohne Medienbrüche realisieren und die Grundlage für Skalierbarkeit schaffen.

In vielen Unternehmen verhindern isolierte Insellösungen jedoch noch immer einen reibungslosen Informationsfluss. Daten werden mehrfach erfasst oder liegen verteilt in unterschiedlichen Systemen (Datensilos) vor. Der ganzheitliche Ansatz schafft hier Abhilfe. Maschinen-, Sensor- und Prozessdaten fließen zentral zusammen und stehen allen Beteiligten (Daten-Produzenten und -Konsumenten) in Echtzeit zur Verfügung und schaffen so eine konsistente Datenbasis für sämtliche Unternehmensprozesse. Das reduziert Fehlerquellen, beschleunigt Abläufe und sorgt für maximale Transparenz entlang der gesamten Wertschöpfungskette. Gleichzeitig lassen sich Informationen aus Produktion, Lager und Instandhaltung erstmals durchgängig miteinander verknüpfen.

Maximale Usability trotz hoher systemischer IT-Komplexität

Mit der Digitalisierung halten immer komplexere IT-Themen Einzug in Fachbereiche, deren Mitarbeitende keine IT-Spezialisten sind. Umso wichtiger ist eine intuitive Bedienbarkeit der eingesetzten Lösungen. Die mobile Instandhaltungslösung von Membrain ermöglicht es, Aufträge,

Meldungen, technische Dokumentationen oder Ersatzteillisten direkt an der Anlage zu bearbeiten und Rückmeldungen sofort im SAP-System zu erfassen – einfach per Tablet oder Smartphone.

Für viele produzierende Unternehmen bleibt zudem das SAP S/4HANA-Upgrade auch 2026 ein zentrales Thema. Für die Instandhaltung bedeutet dies oft ein Modulwechsel von SAP PM auf SAP EAM. Auch hier spielen modulare mobile Anwendungen (MembrainPAS-PM) ihre Stärken aus und sorgen dafür, dass der Anwender im besten Fall von dem systemischen Wechsel



Die Digitalisierung im Shopfloor bildet die Grundlage für vorausschauende, vernetzte und optimierte Prozesse:

Bild: Membrain/© สมชัย พาลแก้ว/
stock.adobe.com (generiert mit KI)

gar nichts mitbekommt. Denn dank der IoT-Plattform (Membrain-IoT) wird lediglich die Schnittstelle zum SAP-System gewechselt. Die mobile Applikation bleibt unverändert.

Außerdem spielt eine hohe Benutzerfreundlichkeit eine zentrale Rolle. Denn nur so können notwendige Arbeitsabläufe direkt während der Arbeitsvorgänge dokumentiert und damit die Datenqualität nachhaltig gesteigert werden.

Im Ergebnis stellen Unternehmen somit sicher, komplexe IT-Systeme allen Mitarbeitern zugänglich zu machen – ohne bestehende Arbeitsabläufe grundlegend verändern zu müssen.

Ohne Echtzeitinformationen geht es in der Instandhaltung nicht mehr

Fundierte Entscheidungen setzen aktuelle Informationen voraus. Deshalb gewinnen Echtzeitdaten in der Instandhaltung zunehmend an Bedeutung. So nehmen IoT-Applikationen verstärkt Einzug, um beispielsweise mithilfe von Sensoren (Temperatur-, Vibrations- oder Druckdaten) kontinuierlich benötigte Echtzeitinformationen aus den Maschinenparks kritischer Anlagen gewinnen zu können. Diese bilden dann die

Basis für eine zustandsbasierte Wartung anstelle einer Wartung in starren Intervallen.

Anomalien und Abweichungen lassen sich damit frühzeitig erkennen. Eine automatische Dokumentation im SAP-System inklusive Meldungen und/oder direktem Wartungsauftrag digitalisiert den kompletten Instandhaltungsprozess.

Gleichzeitig wird deutlich mehr Transparenz über sämtliche Prozesse gewonnen. Dashboards visualisieren Kennzahlen, zeigen den „Gesundheitszustand“ kritischer Maschinen und zeigen Handlungsbedarf auf.

Wo geht die digitale Reise hin?

Der Digitalisierungsbedarf produzierender Unternehmen ist ungebrochen und wird sich aufgrund der komplexen Herausforderungen weiter beschleunigen. Neben der Mobility werden IoT-Applikationen zum Standard und KI-Module und Automatisierung wachsen immer enger mit SAP zusammen.

Wartungsmaßnahmen werden zunehmend auf Basis von Echtzeitdaten geplant und automatisiert angestoßen. Gleichzeitig ermöglicht der IoT-Konfigurator (Membrain-IoT-Suite) den Fachbereichen



Mobile Apps ermöglichen es, Aufträge, Meldungen, technische Dokumentationen oder Ersatzteillisten direkt an der Anlage zu bearbeiten und Rückmeldungen sofort im SAP-System zu erfassen.

Bild: Membrain

mit No-Code-Plattformen einfach und schnell eigenständig Prozesse digital abzubilden – und das komplett ohne rare IT-Ressourcen.

Für produzierende Unternehmen bedeutet dies mehr Wettbewerbsfähigkeit, höhere Anlagenverfügbarkeit und effizientere Abläufe – und somit eine Chance für den Standort Deutschland. Entscheidend ist dabei ein ganzheitlicher Digitalisierungsansatz, bei dem mobile Instandhaltung, SAP, Internet of Things (IoT) und intelligente Anwendungen nahtlos zusammenspielen. So wird die Instandhaltung effizient, transparent, konsequent mobil und zu einem zentralen Treiber der digitalen Fabrik. **RT**

CHRISTIAN JESKE

ist Marketing Director bei Membrain.

Außerdem sorgt die mobile Datenerfassung dafür, die Diskrepanz zwischen dem systemischen und dem physikalischen Lagerbestand zu eliminieren. Somit lassen sich Lagerbestände (Ersatzteile) jederzeit aktuell und zuverlässig abbilden. Das erhöht die Versorgungssicherheit, reduziert Suchzeiten, vermeidet Fehlbestände und verbessert die Planung von Wartungsmaßnahmen erheblich. Die Instandhaltung entwickelt sich damit vom reaktiven Kostenfaktor zu einem strategischen Erfolgsfaktor für die Produktion.

Die digitale Fabrik nimmt Fahrt auf

S/4HANA, Cloud-Architekturen und die Integration von Shopfloor-Daten verändern etablierte SAP-Prozesse in der Produktion. Zugleich eröffnet künstliche Intelligenz neue Möglichkeiten für Planung, Qualität und Instandhaltung. Wo stehen die Unternehmen heute – und was kommt auf sie zu? Das verraten uns elf SAP-Experten, die wir dazu befragt haben. **VON RAINER TRUMMER**

Cloud, KI und durchgängige Datenflüsse verändern den SAP-Einsatz in der Produktion. Doch wie weit ist die digitale Transformation bereits fortgeschritten? Elf SAP-Experten erläutern, welche Technologien heute entscheidend sind, wo konkrete Anwendungsfälle liegen und welche Entwicklungen die Fertigung künftig prägen werden.

FRAGEN AN DIE EXPERTEN

- 1 Welche Entwicklungen prägen derzeit den Einsatz von SAP-Lösungen in der Fertigungsindustrie am stärksten?
- 2 Wie verändert künstliche Intelligenz den Einsatz von SAP-Lösungen in der Produktion? Gibt es bereits konkrete Anwendungsfälle?
- 3 Welche Trends werden den SAP-Einsatz in der Produktion in den kommenden drei bis fünf Jahren am stärksten beeinflussen?



Oliver Büser-Hammerstein

Senior Consultant Business Sector
bei Ceyoniq Technology
Bild: Ceyoniq Technology

1. Die Transformation auf S/4HANA und der Weg in hybride beziehungsweise cloud-basierte Betriebsmodelle prägen die Fertigungsindustrie derzeit besonders. Dabei geht es längst nicht nur um die Migration des ERP-Systems. Unternehmen müssen historisch gewachsene Daten- und Dokumentenbestände konsolidieren, Altsysteme ablösen und gleichzeitig sicherstellen, dass Informationen aus Produktion, Einkauf oder Qualität jederzeit verfügbar bleiben. Gefragt sind



Bild: © panuwat/stock.adobe.com

daher offene, flexible Architekturen, die Cloud und On-Premises miteinander verbinden.

2. KI macht aus vorhandenen Informationen zunehmend nutzbares Wissen. Voraussetzung dafür sind jedoch strukturierte, verlässliche und zugängliche Daten und Dokumente. Ein konkretes Beispiel ist die automatisierte Verarbeitung eingehender Dokumente: KI kann Inhalte klassifizieren, relevante Informationen extrahieren und dem passenden SAP-Geschäftsvorgang zuordnen. Perspektivisch wird auch der intelligente Zugriff auf historische Dokumente wichtiger – etwa um Informationen aus Qualitätsnachweisen, Aufträgen oder technischen Unterlagen schneller bereitzustellen.

3. Cloud-Transformation, KI und Automatisierung gewinnen weiter an Bedeutung. Gleichzeitig werden hybride Architekturen gerade in der Fertigungsindustrie bestehen bleiben, etwa, wenn sensible Produktionsinformationen bewusst außerhalb der Public Cloud gespeichert werden. Entscheidend ist deshalb, Informationen unabhängig von ihrem Speicherort sicher nutzbar zu machen. Wer heute konsolidierte und qualitativ hochwertige Informationsbestände schafft, legt damit auch das Fundament für die KI-gestützten SAP-Prozesse von morgen.



Markus Aliskiewitz

Managing Consultant
bei Consilio
Bild: Consilio

1. Die bedeutendste Entwicklung liegt im Zusammentreffen von Kundenindividualisierung und Fachkräftemangel. Fertigungsunternehmen, vor allem im Maschinenbau, müssen zunehmend komplexe, auftragsspezifische Produkte mit weniger qualifiziertem Personal herstellen. SAP PEO adressiert dies durch visuelle, 3D-basierte Arbeitsanweisungen direkt am Shopfloor: Werker erhalten hier Schritt-für-Schritt-Anleitungen, die Fehler reduzieren und Einarbeitungszeiten verkürzen – ein Prinzip, das sich unter anderem in der Automobilindustrie bewährt hat. Gleichzeitig kann der Kunde im laufenden Produktionsprozess sein Produkt anpassen und direkt vor Ort abnehmen.

2. KI verändert die SAP-gestützte Produktionsplanung dort, wo Muster erkannt und Entscheidungen vorbereitet werden müssen. Ein konkreter Anwendungsfall ist das Exception Handling in der Fertigungssteuerung: KI erkennt frühzeitig kritische Muster bei Terminverzügen und schlägt Neuplanungsoptionen vor – oft bevor der Planer selbst reagiert. Das reduziert Feuerwehreaktionen und schafft Zeit für echte Alternativen. SAP Joule ermöglicht darüber hinaus natürlichsprachliche Planungsdialoge direkt in S/4HANA – ohne Transaktionsnavigation.

3. Was man heute in Pilotprojekten erprobt, wird in fünf Jahren Standard sein: durchgängige digitale Wertschöpfungsketten vom Einkauf bis zum Kunden, KI-gestützte Planung auf präskriptivem Niveau sowie skalierbare Stammdatenpflege durch generative KI. Der entscheidende Engpass wird nicht die Technologie sein, sondern werden Datenqualität und Planungsdisziplin im Tagesgeschäft sein. Unternehmen, die beides früh beherrschen, schaffen einen strukturellen Wettbewerbsvorsprung.



Thomas Henzler

DSAG-Fachvorstand
Vertrieb, Produktion & Logistik
Bild: DSAG

1. Noch immer sind es Wartungsthemen, die die Anwender herausfordern: Neben SAP ECC laufen Produkte wie SAP Manufacturing Execution Systems (SAP MES) aus. Damit stehen viele Anwender vor umfangreichen Umstellungen: Sie müssen bestehende Prozesse überdenken, Migrationen und Neueinführungen aufeinander abstimmen und die neuen Lösungen schließlich implementieren – ein enormer Planungs- und Transformationsaufwand. Gleichzeitig gilt es, KI sinnvoll und nachhaltig in Prozessen zu etablieren. Für Anwender ist es elementar, kritisch zu bewerten, inwiefern die SAP-KI-Lösungen bereits die notwendige Reife für einen Einsatz haben und wie sie sich in

FRAGEN AN DIE EXPERTEN

- 1 Welche Entwicklungen prägen derzeit den Einsatz von SAP-Lösungen in der Fertigungsindustrie am stärksten?
- 2 Wie verändert künstliche Intelligenz den Einsatz von SAP-Lösungen in der Produktion? Gibt es bereits konkrete Anwendungsfälle?
- 3 Welche Trends werden den SAP-Einsatz in der Produktion in den kommenden drei bis fünf Jahren am stärksten beeinflussen?

Prozesse integrieren lassen, damit man auch operative Verbesserungen erzielen kann.

2. In der Vergangenheit gab es bereits punktuell gute Lösungen, zum Beispiel rund um Szenarien in der Dokumentenerkennung. Nun gilt es, das Thema ganzheitlich anzugehen. Das Autonomous ERP von SAP zielt mit Joule Work auf einen völlig neuen KI-basierenden Experience-Layer ab, bei dem Agenten aus unterschiedlichen Bereichen wie ‚Spend‘ oder ‚Finance‘ miteinander interagieren. Das zeigt, wie sich die Arbeitsweise zunehmend ändert. So gibt es beispielsweise Agenten, die autonom Dispositionsvorschläge ermitteln, planen und gleichzeitig über das SAP Business Network mit Speditionen kommunizieren können. Auf diese Weise werden Prozesse im Versand beziehungsweise in der Logistik sukzessive autonomer.

3. Sicherlich werden Cloud und KI den SAP-Einsatz in der Produktion auch künftig prägen. Das zeigt nicht zuletzt das von SAP formulierte Zielbild des ‚Autonomous Enterprise‘ – des autonomen Unternehmens, bei dem KI und eine zunehmende Automatisierung von Geschäftsprozessen im Mittelpunkt stehen. Bis dorthin sind allerdings noch einige Schritte zu gehen.



Oliver Hoffmann

Geschäftsführer
von Forcam Enisco
Bild: Forcam Enisco

1. Fertigungsunternehmen beschäftigt die zentrale Frage: Wie bekommen wir valide Shopfloor-Daten zuverlässig in SAP? Heterogene Maschinen, Systeme und Datenstrukturen treffen auf eine standardisierte Cloud-Welt. Entscheidend sind Qualität, Sicherheit und Zuverlässigkeit der Daten: Nur semantisch saubere Daten, nah an der Maschine erfasst und in einen robusten Datenstrom überführt, ermöglichen belastbare Analysen in SAP und anderen Folgesystemen. Mit unserer Plattform für industrielles Datenmanagement – AC4DC – füllen wir einen White Space zwischen Maschine und SAP.

2. KI wird die Produktion verändern, auch den Einsatz von SAP. KI-Apps können Produktionsdaten interpretieren und Empfehlungen ableiten. KI-Agenten führen Aktionen selbstständig aus. Unser KI-Agent ENI.one für SAP DM ermöglicht Werkern, per Sprachbefehl Produktionsaufträge zu starten, Mengen rückzumelden oder Statusinfos in Echtzeit abzurufen. ENI.one nutzt

dafür SAP-DM-APIs. Wichtig: Jede KI ist nur so intelligent wie ihre Datenbasis. Für semantisch saubere und verlässliche Daten gehören KI und kluges ‚Industrial Data Management‘ untrennbar zusammen.

3. Ich sehe drei Entwicklungen. Erstens Cloud und hybride Architekturen: SAP DM spielt eine wichtige Rolle als Cloud-MES, während Edge-Komponenten dort notwendig bleiben, wo Reaktionszeit, Verfügbarkeit und Sicherheit zählen. Zweitens: semantisch saubere Produktionsdaten: KI und Analytics sind nur so gut wie ihre Datenbasis. Ohne zuverlässige, kontextbezogene Daten bleiben intelligente Systeme blind. Und drittens ein neuer Dreiklang: semantische und zuverlässige Daten schaffen Kontext, KI-Lösungen nutzen sie intelligent, und SAP orchestriert Daten, Systeme und Prozesse in hybriden Architekturen. Wer diese Kette beherrscht, verschafft sich Wettbewerbsvorteile.



Rudolf Jost

Vorstand Inwerken AG
Bild: Inwerken

1. Aus unserer Sicht prägen derzeit folgende Entwicklungen den SAP-Einsatz in der Fertigungsindustrie: KI und Automatisierung: Business AI wird vom Zusatztool zum festen Bestandteil von ERP-Prozessen. KI-Assistenten unterstützen Produktions- und Lieferkettenplanung per natürlicher Sprache, während KI-gestützte Shopfloor-Tools Fehler frühzeitig erkennen und Gegenmaßnahmen vorschlagen. Cloud und Clean Core: Der S/4HANA-Migrationsdruck beschleunigt den Clean-Core-Ansatz: Der ERP-Kern bleibt weitgehend unverändert, Erweiterungen werden modular über die SAP BTP realisiert. Das vereinfacht Updates und beschleunigt Innovationen. Smart Factory: SAP Digital Manufacturing verknüpft Maschinen- und Sensordaten in Echtzeit mit dem ERP. Das ermöglicht präzisere Simulationen sowie eine vorausschauende Instandhaltung und transparentere Fertigungssteuerung. Zugleich macht SAP IBP Lieferketten reaktionsfähiger bei Engpässen und somit auch krisenfester.

2. KI übernimmt zunehmend Routineentscheidungen in Produktionsplanung und Materialwirtschaft. Ein konkreter Anwendungsfall ist die automatische Anpassung von Dispositionsparametern anhand sich verändernder Materialentnahmen- und Verbrauchswerte. Gleichzeitig senkt KI die Nutzungshürden für SAP. Einfache Sprachbefehle über SAP Joule ersetzen komplexe Klickwege und machen SAP-Prozesse intuitiver.

3. Wir sehen drei zentrale Trends: Erstens verändert Low-Code/No-Code die klassische SAP-Entwicklung massiv. Zweitens entsteht das ‚Autonomous Enterprise‘, in dem KI Probleme erkennt und zunehmend selbstständig löst. Drittens werden KI-Systeme von Kunden und Lieferanten direkt miteinander interagieren, Informationen austauschen und Prozesse automatisiert abstimmen.



Christian Jeske

Leiter Marketing
bei Membrain
Bild: Membrain

1. Bedingt durch die aktuell vielen Herausforderungen ist die digitale Transformation in der Fertigungsindustrie alternativlos. Die systemische Vernetzung des Shopfloors, inklusive Maschinen, Steuerungen, Mobility und dem führenden ERP (SAP S4/R3) ist dabei die Kernaufgabe. Nur so lässt sich eine ganzheitliche und durchgängige Digitalisierung mit umfassender Wertschöpfung erzielen. Entscheidend sind Echtzeitdaten, die zu unmittelbaren Erkenntnissen führen und somit direkten Einfluss auf die Produktion sowie die Instandhaltung haben – das vermeidet Ausfälle und reduziert Kosten.

2. Auch hier gilt: Lösungen, die direkten Einfluss auf die Leistungsfähigkeit (Verringerung des Ausschusses usw.) der Produktion haben, werden aktuell stark nachgefragt. KI kann dabei der Digitalisierungs-Turbo sein. So garantieren beispielsweise digitale Checklisten Dokumentationsprozesse und eine schnelle Auswertung. KI übernimmt das Digitalisieren bestehender Checklisten, zum Beispiel Excel-, Word- oder PDF-Dateien. So können wartungsbegleitende Prüfungen oder Endkontrol-

len für Transparenz sowie schnelle und vollständige Arbeitsabläufe sorgen.

3. Die ganzheitliche Vernetzung sämtlicher Unternehmensprozesse wird in den kommenden Jahren zum grundlegenden Standard. Eine Vernetzung von SAP mit Maschinen, Steuerungen und IoT-Applikationen sorgt für Echtzeit im Shopfloor. Außerdem wird KI stärker direkt in operative Prozesse integriert. Prognosen werden dank Anomalieerkennung deutlich exakter, und maßgeschneiderte Maßnahmen lassen sich effizient planen. Zudem gewinnen intuitive Lösungen noch mehr an Bedeutung – denn nur so lassen sich Fachbereiche fit für die Zukunft aufstellen.



Richard Lorenz

Partner bei der Management- und
IT-Beratung MHP
Bild: MHP

1. Die größte Entwicklung ist die durchgängige Digitalisierung der industriellen Wertschöpfungskette. Unternehmen wollen Planungs-, Beschaffungs-, Produktions-, Logistik- und Qualitätsprozesse auf einer gemeinsamen Datenbasis steuern. Im Mittelpunkt stehen SAP-S/4HANA-basierte End-to-End-Pro-

Mittendrin statt nur dabei Voll integriert. Clean Core zertifiziert.

Die Lösung top MES steuert und digitalisiert Produktionsprozesse in Echtzeit – vollständig integriert in SAP ERP und S/4HANA (On-Premise und PrivateCloud). Ohne separate Systeme oder Schnittstellen entsteht eine zentrale Datenbasis für stabile Prozesse, schnellere Entscheidungen und maximale Transparenz in der Fertigung. Die von der SAP Clean Core zertifizierte Lösung ist dabei updatefähig und zukunftssicher.

Echtzeit-Transparenz

Produktions-, Material-, Qualitäts- und Maschinendaten werden automatisch erfasst und direkt im SAP-System in Echtzeit verarbeitet. Abweichungen und Störungen werden sofort sichtbar, Reaktionszeiten verkürzt und Stillstände reduziert. Das erhöht die Produktionsstabilität, verringert manuelle Tätigkeiten sowie Fehler und schafft Transparenz über alle Bereiche hinweg.

Qualität ohne Lücken

Das SAP Add-on top MES ermöglicht die lückenlose Rückverfolgbarkeit von Materialien und Prozessen (Track & Trace). Umfassende Analysen, KPIs, Dashboards und individuelle Reports liefern fundierte Entscheidungsgrundlagen.

Offen. Flexibel. Erweiterbar.

Maschinen und Anlagen lassen sich über Standards wie OPC UA einfach integrieren. Die offene Architektur auf Basis von ABAP und UI5 ermöglicht flexible Erweiterungen und individuelle, kundenspezifische Anpassungen ohne Veränderung des ausgelieferten Standards.



top flow GmbH
www.top-flow.de



FRAGEN AN DIE EXPERTEN

- 1 Welche Entwicklungen prägen derzeit den Einsatz von SAP-Lösungen in der Fertigungsindustrie am stärksten?
- 2 Wie verändert künstliche Intelligenz den Einsatz von SAP-Lösungen in der Produktion? Gibt es bereits konkrete Anwendungsfälle?
- 3 Welche Trends werden den SAP-Einsatz in der Produktion in den kommenden drei bis fünf Jahren am stärksten beeinflussen?

zesse, die Transparenz vom Auftragseingang bis zur Auslieferung schaffen. Gleichzeitig steigt der Bedarf, Produktionsprozesse flexibler und resilienter auszurichten. In unseren Projekten sehen wir insbesondere die Integration von Manufacturing Execution (SAP DM), Produktionsplanung (SAP PP, PP-DS) und Supply Chain Management (SAP EWM, TM) als entscheidenden Erfolgsfaktor für wettbewerbsfähige Produktionsnetzwerke.

2. KI wird zunehmend Teil operativer Geschäftsprozesse. Der größte Nutzen entsteht dort, wo SAP-Daten mit Produktions- und Maschinendaten kombiniert werden. Ein konkretes Beispiel ist die intelligente Produktionsplanung: KI bewertet Materialverfügbarkeiten, Kapazitäten und Störungen in Echtzeit und unterstützt Disponenten bei der Priorisierung von Fertigungsaufträgen. Dadurch lassen sich Liefertermine stabilisieren und Bestände reduzieren.

3. Die Zukunft liegt in datengetriebenen, weitgehend autonomen Produktionsprozessen. Cloud-basierte SAP-Landschaften, Business AI und die Vernetzung von Shopfloor- und Enterprise-Systemen wachsen weiter zusammen. Unternehmen werden verstärkt digitale Zwillinge ihrer Produktions- und Liefernetzwerke nutzen, um Szenarien zu simulieren und Entscheidungen zu automatisieren. Erfolgreich werden vor allem diejenigen sein, die SAP nicht als IT-Projekt betrachten, sondern als Enabler einer ganzheitlichen Transformation von Geschäfts- und Produktionsprozessen.



Leon Reich

Senior Consultant
Digital Supply Chain | Team Supply Chain Planning
bei NTT Data Business Solutions
Bild: NTT Data Business Solutions

1. In unseren aktuellen Projekten wird die Fertigungsindustrie weiterhin stark durch die Cloud-Transformation geprägt. Viele Unternehmen migrieren von klassischen MES- und ERP-Landschaften hin zu SAP S/4HANA und SAP Digital Manufacturing als integriertes und harmonisiertes Verbundsystem. Insbesondere mittelständische Unternehmen mit mehreren Produktionsstandorten verabschieden sich zunehmend von individuellen Werkslösungen und setzen stattdessen auf globale, standardisierte Templates, die gleichzeitig genügend Flexibilität für lokale Anforderungen bieten. Darüber hinaus rücken zunehmend Energiedaten und deren intelligente Nutzung in den Fokus.

2. Die Reduzierung manueller Tätigkeiten bei Dokumentation, Reporting und Ursachenanalysen bietet erhebliches Potenzial für Effizienzsteigerungen. Besonders spannend als Beispiel sind KI-basierte Agenten, die historische Qualitäts- und Leistungsdaten einzelner Werker analysieren und den Umfang der erforderlichen Prüfschritte dynamisch an deren Erfahrung, Fehlerhistorie und Performance anpassen. Dadurch lässt sich der Prüfaufwand gezielt reduzieren, ohne die Qualitätssicherung zu gefährden. Vielmehr werden Ressourcen dort fokussiert, wo das Risiko für Qualitätsabweichungen am höchsten ist.

3. In den kommenden Jahren werden insbesondere die zunehmende Automatisierung von Entscheidungs- und Planungsprozessen durch KI-Agenten, eine weitere Standardisierung von Produktionsprozessen sowie die wachsende Bedeutung von Nachhaltigkeitskennzahlen den SAP-Einsatz in der Fertigung prägen. Unternehmen können dadurch effizientere, transparentere und ressourcenschonendere Produktionsabläufe realisieren.



Jonas Voss

Geschäftsführer von Quality Miners
Bild: Quality Miners

1. Die derzeit prägendste Entwicklung ist die konsequente Cloud-Strategie von SAP. Gleichzeitig trifft sie in Industrieunternehmen auf historisch gewachsene und hochgradig vernetzte Systemlandschaften aus ERP, PLM, Produktionsplanung, Engineering, Qualität, Logistik und weiteren Digitalisierungsplattformen. Die zentrale Herausforderung ist deshalb nicht allein die Migration einzelner Systeme in die Cloud, sondern die Frage, wie diese unterschiedlichen Domänen auch künftig sinnvoll zusammenspielen und bestehende Prozesse weiterentwickelt werden können.

2. KI wird den Einsatz von SAP-Lösungen deutlich verändern. Gleichzeitig sehe ich die Gefahr, dass neue KI-Inseln entstehen. ERP, PLM, Produktionsplanung, Engineering, Qualitätsmanagement oder weitere Digitalisierungsplattformen entwickeln jeweils eigene Assistenten auf Basis ihres jeweiligen Daten- und Prozesskontexts. Die realen Abläufe eines Industrieunternehmens verlaufen jedoch über diese Systemgrenzen hinweg. Der eigentliche Mehrwert entsteht deshalb erst, wenn KI Zusammenhänge über unterschiedliche Domänen und Systeme hinweg verstehen kann. Andernfalls lösen wir die heutigen Informationssilos nicht auf, sondern ergänzen sie lediglich um weitere KI-Silos.

3. Cloud und KI dürften den SAP-Einsatz in den kommenden Jahren stark prägen. Gleichzeitig wird die industrielle IT-Landschaft heterogener bleiben, als es manche Plattformstrategie vermuten lässt. Unternehmen müssen unterschiedliche Systeme, Datenmodelle und spezialisierte Anwendungen miteinander verbinden. Entscheidend wird daher sein, nicht möglichst viele Funktionen auf einer Plattform zu vereinen, sondern Informati-

onen und fachlichen Kontext über Systemgrenzen hinweg nutzbar zu machen. Gerade mit zunehmendem KI-Einsatz wird diese Fähigkeit strategisch relevant.



Roman Freidel

Director Manufacturing Industry Principal
bei Syntax
Bild: Syntax

1. Viele Unternehmen setzen derzeit auf einen Cloud-ERP-Core auf Basis von SAP GROW oder RISE, ergänzt um Module für Planung, Produktion und Logistik. Eine zentrale Rolle spielen vollintegrierte KI-Assistenten. Wer noch nicht auf dem aktuellen S/4HANA ist, sollte mögliche KI-Use-Cases fest im Blick haben. Die Cloud lohnt sich dabei besonders in Märkten mit hohem Wettbewerbsdruck, um mit Automatisierung und KI die Produktion schneller und agiler zu gestalten.

2. Die Fertigung steht hier am Anfang. Deswegen mein Appell: Entwickeln Sie jetzt eine tragfähige KI-Strategie, bei Bedarf mithilfe eines kompetenten Partners. In der Praxis ersetzt KI im Shopfloor bereits morgendliche Produktionsmeetings, in denen früher Ausschusszahlen etc. zusammengetragen wurden. Ein voll integriertes System stellt Werkern diese Daten ebenso wie OEE-Dashboards, Schichtübersichten oder Materialstandorte per Knopfdruck zur Verfügung. Zudem benachrichtigt KI bei Anlagenstörungen und schlägt auf Basis eines digitalen Wissenskatalogs Maßnahmen vor: Tritt Fehler X auf, ist in neun von zehn Fällen Lösung B die richtige. Klar: Dafür darf Wissen nicht nur in Excel oder auf Papier vorliegen.

3. Mit Industrie 4.0 wurde in der Produktion bereits sehr viel automatisiert. Deshalb wird KI direkt im Shopfloor selbst zunächst einmal keine fundamentalen Veränderungen bringen. Der stärkste Hebel liegt vielmehr in den Bereichen Planung und Supply Chain: Inventurbestände reduzieren, Planungen kostenoptimieren, saisonales Geschäft intelligent steuern. Verantwortliche, die heute KI-Vorschläge ausgiebig prüfen, übernehmen morgen schon 90, übermorgen 99 Prozent – und bringen selbst ‚nur‘ ihr Wissen um LKW-Verfügbarkeiten oder Kundenkenntnis ein.



Daniel Madl

Senior Consultant Manufacturing Execution
bei T.CON
Bild: T.CON

1. Die Modernisierung der MES- und Shopfloor-Landschaften ist hier klar ein Treiber, denn nur eine durchgängige End-to-End-Fertigungsarchitektur zwischen ERP und Shopfloor erlaubt integrierte Prozesse, Echtzeitdaten und mehr Automatisierung. Gleichzeitig erhöhen Fachkräftemangel und die Clean-Core-Strategie der SAP den Druck, Prozesse einfacher zu machen und branchenspezifische Anforderungen über modulare Cloud-Erweiterungen abzubilden. Hinzu kommen Industrial AI und Nachhaltigkeit: Produktionsdaten sollen intelligent genutzt und Kennzahlen wie der Product Carbon Footprint fertigungsnah ermittelt werden.

2. Produktionsdaten, Qualitätsinformationen und Erfahrungswissen gab es schon vorher. Aber KI führt alles zusammen und setzt sie in den richtigen Kontext. Das ist der eigentliche Mehrwert. Dann wird sie vom Analysewerkzeug zum digitalen Produktionsassistenten. Ein Beispiel ist SAP Joule: Ein Mitarbeiter lässt sich die für morgen geplanten Fertigungsaufträge anzeigen und gibt sie nach Prüfung per Anweisung frei. Künftig sollen Maschinendaten in Echtzeit analysiert und daraus Handlungsempfehlungen für die Linie abgeleitet werden. Noch steht der Einsatz solcher Assistenten aber am Anfang, aber Unternehmen sollten sich konkreten Anwendungsfällen schrittweise nähern.

3. Drei Entwicklungen prägen die nächsten Jahre: Zum einen ist da der Schritt von Assistenzsystemen zu autonomen Software-Agenten. Die zweite große Entwicklung ist die der Maschinenbauer vom Anlagenverkäufer zum Lösungsanbieter. SAP wird dabei zur Schnittstelle für Sensordaten, digitale Zwillinge und automatisierte Serviceprozesse. Drittens folgt auf die S/4HANA-Transformationen die kontinuierliche Innovation: Neue digitale Werkzeuge müssen sich modular und ohne Risiko für die laufende Produktion einführen lassen.



Der Schlüssel zur erfolgreichen Migration

Viele Unternehmen unterschätzen den Aufwand für die Stammdaten. Dieser Beitrag zeigt, warum das so ist und wie professionelles Master Data Management mit Software und Services von Simus Systems den Projekterfolg sichert. **VON DR. THOMAS TOSSE**

Mit dem angekündigten Wartungsende von SAP ERP Central Components (ECC) beschleunigt sich der Umstieg auf S/4HANA in der Industrie. Die meisten Unternehmen planen die wichtige Transformation als Software-Projekt. Dabei übersehen sie Faktoren, die über den Projekterfolg entscheiden: Qualität, Struktur, und Menge der vorhandenen Stammdaten – kurz Data Readiness. Denn S/4HANA verfolgt ein konsequent vereinfachtes und zentralisiertes Datenmodell. Business Partner, Material Master und Equipment bilden die Grundlage nahezu aller Geschäftsprozesse – von Einkauf und Vertrieb über Produktion, Logistik und Instandhaltung bis zu Analysen in Echtzeit.

Mangelnde Datenqualität

Die über Epochen gewachsenen Stammdaten in ERP-Systemen wurden von unterschiedlichen Fachbereichen angelegt und selten zentral gepflegt. Aktuelle und veraltete Daten leben als Dubletten neben-

einanderher. Zudem reicht es nicht, die ERP-Daten zu betrachten: Auch Daten aus CAD- und PDM-Lösungen, Dokumentenmanagement und Excel-Dateien sind relevant für durchgehende Geschäftsprozesse. Aktuelle Untersuchungen von SAPinsider zeigen regelmäßig, dass die Bereinigung und Qualitätsverbesserung der Daten zu den größten Herausforderungen einer S/4HANA-Migration gehört.

AKTUELLE UND VERALTETE DATEN LEBEN ALS DUBLETTEN NEBENEINANDER HER.

Neue Stammdaten-Struktur

Darüber hinaus erwartet S/4HANA anders strukturierte Informationen als herkömmliche ERP-Systeme. Besonders deutlich wird dies am Objekt SAP Business Partner, das die bisher getrennten Kunden- und Lieferantenstammdaten ersetzt. Ein Geschäfts-

partner kann gleichzeitig Kunde, Lieferant, Dienstleister oder Rechnungsempfänger sein und benötigt dafür eine Vielzahl neuer Rollen und Attribute. Bestehende Stammdaten lassen sich deshalb nur selten unverändert übernehmen.

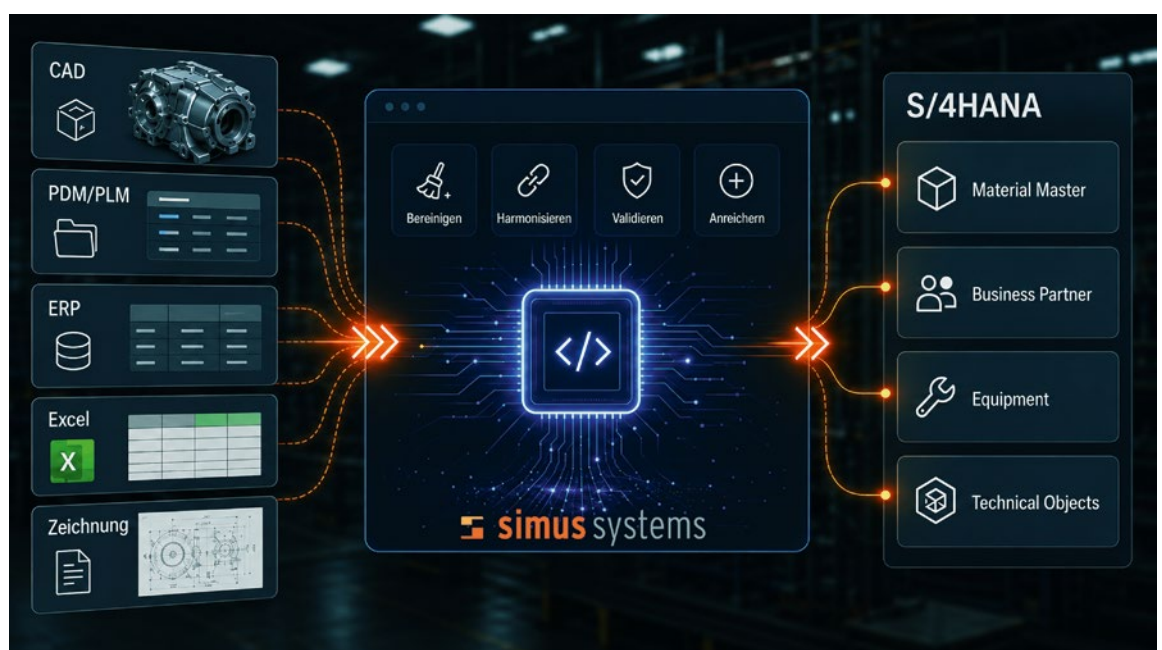
Datenmenge ergänzen

Bei dem Versuch, die benötigten Daten zu ergänzen, stehen Unternehmen laut Computer Weekly fragmentierten Datenquellen und eingeschränktem Datenzugriff gegenüber. Um neue Kategorien und Pflichtfelder zu befüllen oder Rollenbeziehungen zu klären, müssen die Daten richtig interpretiert werden. Die Informationen aus Nebensystemen oder anderen Datenquellen werden oft mühsam von Hand nachgepflegt.

Umstrukturieren statt Überspielen

Dies gilt nicht nur für Business Partner – auch Materialstämme, Equipments und Dokument-Infosätze stellen neue Anforderungen an Vollständigkeit, Struktur und

IT-Verantwortliche sollten sich frühzeitig mit Struktur und Qualität der Stammdaten auseinandersetzen.



Klassifizierung. Häufig fehlen Klassifizierungen und Merkmale vollständig. Diese werden dann über Pflichtattribute eingefordert und müssen manuell aus CAD- und PDM-Systemen oder dezentral gepflegten Dateien ergänzt werden. Erst während des Migrationsprojekts wird deutlich, dass die eigentliche Aufgabe nicht darin besteht, Daten nach SAP S/4HANA zu übertragen. Vielmehr muss man Informationen zunächst zusammenführen, harmonisieren, ergänzen und an die Zielstruktur anpassen.

Von der Analyse zur Data Readiness

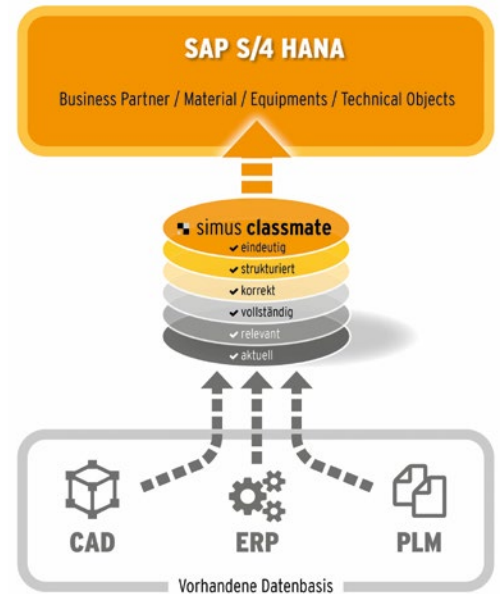
Data Readiness beschreibt genau diese Vorarbeit. Statt klassischer Datenbereinigung geht es darum, eine vollständige, konsistente und zukunftsfähige Datenbasis zu schaffen, die den Anforderungen des neuen SAP-Datenmodells gerecht wird und gleichzeitig eine hohe Prozessqualität sicherstellt. Genau hier setzt Simus Systems, ein Spezialist für die Analyse, Bereinigung und Strukturierung umfangreicher Stammdatenbestände, an. Jahrelange Erfahrung mit SAP-Systemen, die Software

sich häufig die Informationen, die SAP S/4HANA künftig als Pflichtattribute oder Klassifizierungsmerkmale benötigt.

Regelbasierte Verfahren

Im nächsten Schritt werden alle Informationen in der Softwareplattform Simus Classmate zusammengeführt. Die Software erkennt Dubletten, analysiert Strukturen, vereinheitlicht Benennungen und ergänzt fehlende Informationen regelbasiert. Materialien werden automatisch klassifiziert, technische Merkmale standardisiert und Stammdaten nach unternehmensweit einheitlichen Kriterien harmonisiert.

Der entscheidende Unterschied liegt dabei in der Methodik. Statt einzelne Datensätze manuell zu korrigieren, entwickelt Simus Systems mit jedem Kunden intelligente Regelwerke. Sie definieren beispielsweise, wie Materialbezeichnungen aufgebaut sind, welche Klassifizierungen verwendet werden oder welche Merkmale für bestimmte Produktgruppen erforderlich sind. Diese Regeln lassen sich beliebig oft anwenden und sorgen dafür, dass die



Mit Simus Classmate lassen sich Stammdaten zusammenführen, bereinigen und für die neue Struktur von S/4HANA vorbereiten.

Bilder: Simus Systems

jekts geschaffene Datenqualität dauerhaft Bestand hat.

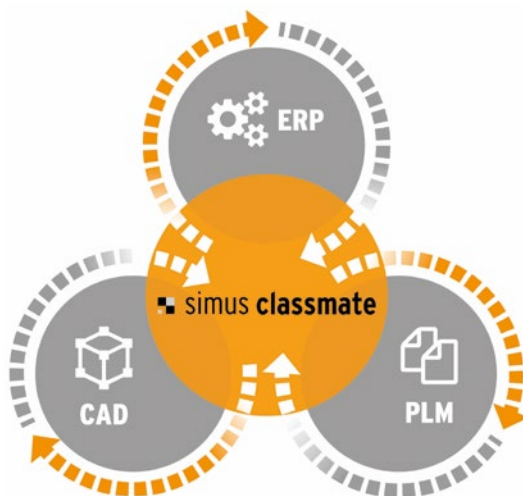
Deshalb unterstützt Simus Systems Unternehmen beim Aufbau standardisierter MDG-Prozesse und automatisiert zahlreiche Routineaufgaben der Stammdatenpflege. Die im Projekt entwickelten Regelwerke bilden die Grundlage für die tägliche Stammdatenpflege. Neue Materialien, Business-Partner oder technische Objekte werden über standardisierte Prozesse angelegt und automatisch auf Vollständigkeit und Konsistenz geprüft. Intelligente Plausibilitätsprüfungen und Suchmechanismen verhindern Dubletten bereits bei der Erfassung neuer Datensätze und fördern gleichzeitig die Wiederverwendung vorhandener Materialien und Komponenten.

So wird der einmalige Aufwand für Data Readiness in strategisches Master Data Management überführt – einem kontinuierlichen Prozess, von dem Unternehmen dauerhaft profitieren. Hochwertige Stammdaten schaffen die Voraussetzung für stabile Geschäftsprozesse, transparente Auswertungen und einen hohen Automatisierungsgrad. Gleichzeitig bilden sie die Grundlage für digitale Zwillinge, Predictive Maintenance, KI-gestützte Analysen und weitere datengetriebene Anwendungen.

RT

DR. THOMAS TOSSE

ist Inhaber der Agentur Hightech Marketing.



Simus Classmate integriert sich in die übliche Systemlandschaft von Industrieunternehmen.

Simus Classmate, bewährte Methodiken und automatisierte Schnittstellen sorgen für nachhaltige Erfolge. Dabei beginnt jedes Projekt mit einer detaillierten Bestandsaufnahme. Gemeinsam mit den Fachbereichen werden vorhandene Datenquellen identifiziert, ihre Qualität bewertet und die Zielstruktur für SAP S/4HANA definiert.

Im Gegensatz zu klassischen Migrationsprojekten umfasst dies auch CAD-, PDM- und PLM-Systeme, Dokumentenmanagement, Ersatzteilkataloge oder weitere Fachanwendungen. Gerade dort befinden

Datenaufbereitung nachvollziehbar, reproduzierbar und skalierbar bleibt.

Gerade bei umfangreichen Materialstämmen mit mehreren hunderttausend Datensätzen reduziert dieser Ansatz den Aufwand erheblich.

Migration als Start für Master Data Management

Mit der erfolgreichen Einführung von SAP S/4HANA ist die Arbeit an den Stammdaten nicht abgeschlossen. Im Gegenteil: Jetzt zeigt sich, ob die während des Pro-

Stillstand ist ein Architekturtest

Der Wechsel von SAP ME/MII auf SAP Digital Manufacturing ist mehr als eine technische Migration. Er bietet die Chance, Störungswege, Schnittstellen und Verantwortlichkeiten so zu ordnen, dass die Produktion handlungsfähig bleibt. **VON LEON REICH**



Eine frühzeitige Bestandsaufnahme hilft, Migrationsrisiken und Kapazitätsengpässe rechtzeitig sichtbar zu machen.

Bild: © sirichai/stock.adobe.com

Eine Anlage fällt unerwartet aus. Aufträge geraten unter Druck, Material muss umgeleitet, Personal neu eingeteilt und die Reihenfolge in der Produktion angepasst werden. Dann zählt nicht allein die Maschine. Entscheidend ist, wie schnell ein Werk die Folgen einordnet und Maßnahmen sicher in die laufende Fertigung überführt.

Hier kann die Architektur des Manufacturing-Execution-Systems (MES) zum Wettbewerbsfaktor werden. Liegen Maschinen-, Auftrags-, Material-, Qualitäts- und Personaldaten in getrennten Systemen, steigt der Abstimmungsaufwand. Informationen müssen zusammengeführt, Zuständigkeiten geklärt und Entscheidungen in Prozesse übersetzt werden. Ein MES sollte daher mehr leisten als Transparenz: Es sollte Ereignisse erfassen, Entscheidungen fundieren und die Ausführung kontrolliert anpassen.

Support-Ende im Blick: Jetzt die Zielarchitektur klären

Für die bisherigen On-Premise-Lösungen SAP Manufacturing Execution (SAP ME)

und SAP Manufacturing Integration and Intelligence (SAP MII) besteht noch bis Ende 2030 erweiterter Support. Die funktionale Weiterentwicklung konzentriert sich auf SAP Digital Manufacturing (SAP DM); für ME und MII erscheinen bereits nur noch Sicherheits-Patches.

Der Supportzeitraum schafft einen klaren Planungshorizont. Eine frühzeitige Bestandsaufnahme hilft, Migrationsrisiken und Kapazitätsengpässe rechtzeitig sichtbar zu machen. Zeitpunkt und Zuschnitt des Umstiegs richten sich jedoch nach individuellem Bestand, Produktionsrisiko und Integrationslandschaft. Gewachsene ME/MII-Landschaften enthalten wertvolle Prozesslogik. Sie bringen oft aber auch Medienbrüche und Sonderwege mit. Der Wechsel ist deshalb eine Gelegenheit, die Zielarchitektur an den realen Betriebsabläufen auszurichten.

SAP DM ist eine cloudbasierte MES-Lösung für die Planung von Ressourcen sowie die Steuerung, Ausführung, Optimierung und Überwachung von Fertigungsabläufen in Echtzeit. Es unterstützt die Inte-

gration von SAP- und Non-SAP-Produkten, Datenanalyse und maschinellem Lernen. Für Unternehmen geht es dabei nicht um Technologie um ihrer selbst willen. Die Frage lautet: Welche Daten und Prozesse müssen verbunden sein, damit Teams im Störfall belastbar entscheiden können?

Aus Daten wird Handlung – wenn die Prozesse durchgängig sind

Ein ungeplanter Stillstand macht diese Frage konkret. Ein Maschinensignal wird erst dann zur Entscheidungsgrundlage, wenn Auftrag, Materialstatus, Qualitätsvorgaben, verfügbare Kapazität und Liefertermin zusammenkommen. Kann ein Auftrag auf eine andere Ressource wechseln? Muss Material umgesteuert werden? Welche Folgeaufträge sind betroffen?

SAP Digital Manufacturing for Execution unterstützt die operative Ausführung. Der Baustein unterstützt Mitarbeitende am Shopfloor mit digitalen Arbeitsanweisungen, Rückmeldungen und einer geführten Bearbeitung von Arbeitsschritten. Er umfasst damit die Werkerinteraktion und -führung, die Maschinenanbindung sowie die Integration in Lagerlogistik und Qualitätsmanagement. Arbeitsanweisungen und Rückmeldungen lassen sich im Kontext von

EINE FRÜHZEITIGE BESTANDSAUFNAHME HILFT, MIGRATIONSRISEN UND KAPAZITÄTSENGPÄSSE RECHTZEITIG SICHTBAR ZU MACHEN.

Auftrag, Vorgang und Ressource bereitstellen. Eine durchgängig implementierte Shopfloor-Anbindung kann dazu beitragen, Materialflüsse am Arbeitsfortschritt auszurichten und Qualitätseignisse zeitnah einzubeziehen.

SAP Digital Manufacturing Insights bietet Echtzeit-Analysen und Fertigungs-KPIs, individuelle Kennzahlen lassen sich im Self-Service einrichten. Das schafft eine

SAP Digital Manufacturing Insights bietet Echtzeit-Analysen. Fertigungs-KPIs und individuelle Kennzahlen lassen sich im Self-Service einrichten.

Bild: © Sam Richter/
stock.adobe.com



gemeinsame Sicht auf die Fertigung – statt fragmentierter Excel-Auswertungen und manueller Reports. Für Produktionsverantwortliche zählt dabei die Verlässlichkeit der Daten: Sie müssen Ursachen und Folgen einer Abweichung für Leistung, Qualität und Termine erkennen können.

Je nach Ausgangslage kann SAP Resource Orchestration die Planung am Shopfloor ergänzen. Der Baustein verknüpft die Einplanung von Personal, Werkzeugen und Aufträgen. So lassen sich Ressourcen und Vorgänge im Zusammenhang betrachten und bei Änderungen in der laufenden Fertigung neu koordinieren.

Ob sich Reaktionszeiten verkürzen, hängt nicht allein von einem Dashboard oder Modul ab. Datenqualität, Verantwortlichkeiten und definierte Folgeprozesse entscheiden mit. Schnittstellen zu ERP, Lagerlogistik, Qualitätssystemen sowie Maschinen und IoT-Komponenten bilden die Grundlage dafür, dass Informationen und Maßnahmen vom Ereignis bis zur Ausführung zusammenspielen.

Erst den Betrieb verstehen, dann kontrolliert skalieren

Der Umstieg sollte mit einer Bestandsaufnahme beginnen, die über Transaktionen, Reports und Schnittstellen hinausgeht. Im Mittelpunkt stehen kritische Störungsketten: Was passiert bei Maschinenstillstand, Materialmangel, Qualitätseignis oder kurzfristiger Umpriorisierung? Welche Daten werden benötigt, wer entscheidet und welche Systeme setzen die Maßnahme um?

Darauf kann ein abgegrenzter Pilot folgen, etwa auf einer repräsentativen Linie oder in einem Prozess mit hoher Relevanz für Verfügbarkeit und Liefertreue. Im Piloten sollte sich nicht nur zeigen, ob die Funktionen produktiv laufen. Ebenso wichtig ist, ob Daten vollständig und aktuell vorliegen, Entscheidungen nach Störungen schneller möglich werden und Änderungen zuverlässig in die Ausführung gelangen.

Wenn Datenführung, Integrationsmuster, Rollen und Sicherheitskonzept belastbar sind, kann der Roll-out in den Werksverbund folgen. Wiederverwendbare Templates für Prozesse, Schnittstellen und Berechtigungen schaffen Konsistenz. Sie brauchen jedoch genug Spielraum für unterschiedliche Maschinenparks, Automatisierungsgrade und lokale Anforderungen.

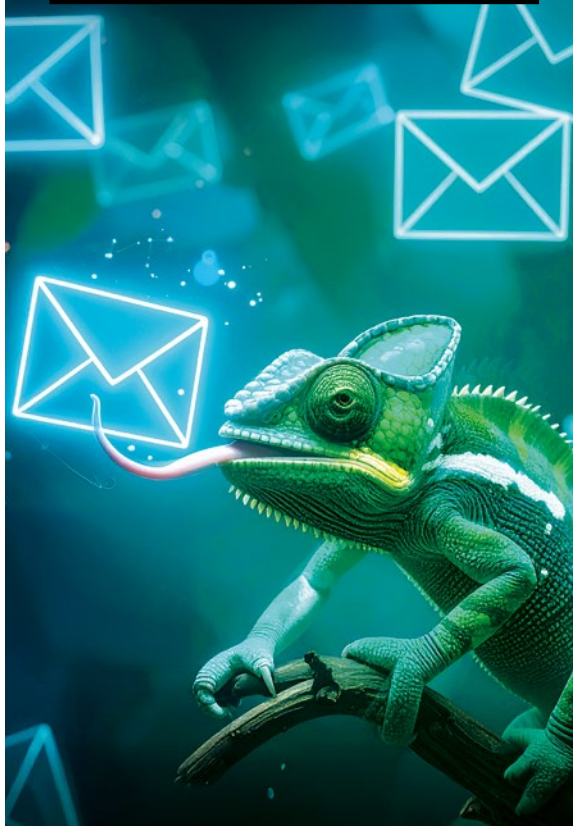
Sicherheit und Betriebsfähigkeit sollten den gesamten Umstieg leiten: robuste Anlagenanbindungen, sauber geführte Daten, klare Verantwortlichkeiten und eine realistische Übergangsplanung. Bei gewachsenen Systemlandschaften kann externe Erfahrung aus SAP- und Fertigungsprojekten helfen, Zielbild, Prioritäten und Umsetzungsweg gemeinsam mit den Fachbereichen zu schärfen. Am Ende muss sich die neue Architektur im Werk bewähren: wenn ein Ereignis eintritt, Informationen verfügbar sind und die vereinbarte Maßnahme zuverlässig in die Ausführung gelangt.

RT <

LEON REICH ist Senior Consultant Digital Supply Chain – Team Supply Chain Planning bei NTT DATA Business Solutions.

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**

Auf dem Weg zur autonomen Supply Chain

Die Digitalisierung von Lager- und Produktionsprozessen hat in den vergangenen Jahren erheblich an Dynamik gewonnen. Unternehmen, die SAP-Lösungen in ihrer Intralogistik und Fertigung einsetzen, sehen sich mit einer hohen Schnittstellenkomplexität konfrontiert. Die Antwort auf diese Herausforderung liefert SAP mit einer kohärenten Plattformstrategie rund um SAP Extended Warehouse Management (EWM), SAP Digital Manufacturing (DM) sowie SAP Business Technology Platform (BTP). **VON MATTHIAS MARTENS**

Traditionell erforderte die Anbindung jeder neuen Automatisierungskomponente spezifische Anpassungen direkt im produktiven SAP-System. Dies führte zu steigendem Customizing-Aufwand, erschwelter Upgrade-Fähigkeit und technischen Schulden. Die SAP Autonomous Supply Chain begegnet diesem Problem mit einem fundamentalen Architekturwechsel: Schnittstellenlogiken werden aus dem SAP-Kernsystem ausgelagert und zentral in der SAP Business Technology Platform (BTP) verwaltet.

Das Ergebnis ist eine standardisierte Integrationsschicht, die heterogene Automatisierungstechnologien anbindet – unabhängig davon, ob das zugrundeliegende SAP-System On-Premise, in der Private Cloud oder in der Public Cloud betrieben wird. Damit bleibt der SAP-Kern sauber – ein zentrales Prinzip der sogenannten Clean-Core-Strategie, die Wartungsaufwände minimiert, Upgrade-Zyklen vereinfacht und die Total Cost of Ownership (TCO) nachhaltig senkt.

Auch die schrittweise Modernisierung bestehender Anlagen oder Robotik (Retrofit) ist ohne Betriebsunterbrechung möglich.

SAP Joule, der KI-gestützte Sprachassistent, ermöglicht es den Mitarbeitenden, über natürliche Sprache mit Lager- und Produktionsdaten zu interagieren und so Bestände abzufragen, Empfehlungen für Einlagerungsoptimierungen oder Produktionsversorgungsbereiche zu erhalten oder Warnmeldungen zu verarbeiten. Ergänzt wird dies durch Agentic AI, die autonome

SAP DM SCHAFFT DIE GRUNDLAGE FÜR EINE ECHTZEITFÄHIGE, TRANSPARENTE FERTIGUNGSSTEUERUNG.

Logistik- und Produktionsassistenten koordiniert und repetitive Entscheidungsprozesse automatisiert. Anwendungsszenarien reichen von der Lageroptimierung, zum Beispiel Umlagerung schnellgedrehter



Artikel in versandnahe Zonen, bis hin zur KI-gestützten Ressourcenplanung.

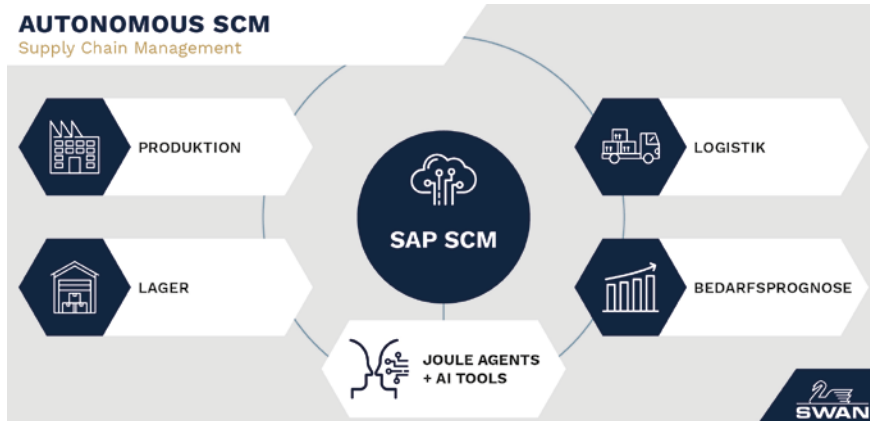
Das Herzstück der Smart Factory

Als cloudbasiertes Manufacturing-Execution-System (MES), das auf der SAP BTP aufsetzt, positioniert sich SAP DM als strategischer Nachfolger der auslaufenden Lösungen SAP Manufacturing Execution (ME) und SAP Manufacturing Integration and Intelligence (MII), deren Support am 31. Dezember 2030 endet.

SAP DM verbindet nahtlos Topfloor (Planung) mit Shopfloor (Ausführung) und schafft damit die Grundlage für eine echtzeitfähige, transparente Fertigungssteuerung. Für Stakeholder ergeben sich damit konkrete Vorteile:

- IT-Leiter profitieren von einer Cloud-nativen Architektur mit kontinuierlicher Innovation, einfacher Skalierbarkeit auf neue Standorte, IoT-Maschinenkommunikation und nahtloser Anbindung an SAP S/4HANA Cloud.
- Produktionsleiter gewinnen eine standortübergreifende Echtzeittransparenz über Leistung, Ausschuss sowie Nacharbeit und damit weniger Stillstand, optimierte Durchlaufzeiten und eine durchgängig hohe Qualität.
- Finanzchefs erzielen Kostensenkungen durch Effizienzgewinn und Fehlerreduktion, geringere Compliance-Risiken sowie eine bessere Finanzplanung durch transparente Ressourcenauslastung.

Die Kombination aus SAP EWM für die Lagerlogistik und SAP DM für die Produktionslogistik – verknüpft über die SAP BTP



Autonomous SCM: Die autonome Lieferkette – unterstützt von SAP und Joule AI.

Bild: SWAN



die nahtlose Integration von Positionsdaten in den intralogistischen Prozess werden manuelle Suchprozesse eliminiert, die Ressourcenauslastung verbessert und die Grundlage für autonome Steuerungsszenarien gelegt. Über die SAP BTP lässt sich diese Anbindung in eine zukunftssichere, skalierbare Architektur einbetten, ohne den SAP-Kern zu belasten.

Technologische Vernetzung als strategischer Erfolgsfaktor

Die Beispiele aus Ortung, Robotik-Integration, MES-Modernisierung und autonomer Supply-Chain-Steuerung verdeutlichen ein gemeinsames Prinzip: Technologische Vernetzung ist kein Selbstzweck, sondern strategischer Enabler für effizientere Prozesse, niedrigere Kosten und höhere Resilienz.

– ermöglicht eine durchgängige Kommunikation zwischen beiden Welten: Fertigungsaufträge werden automatisch auf Basis des verfügbaren Materials geplant, Materialbewegungen in Echtzeit synchronisiert und Just-in-Time-Steuerungsszenarien realisiert – inklusive der Möglichkeit zur Abwicklung von Ware in Arbeit (WIP) zwischen einzelnen Produktionsvorgängen.

Das Lager als aktiver Partner in der Supply Chain

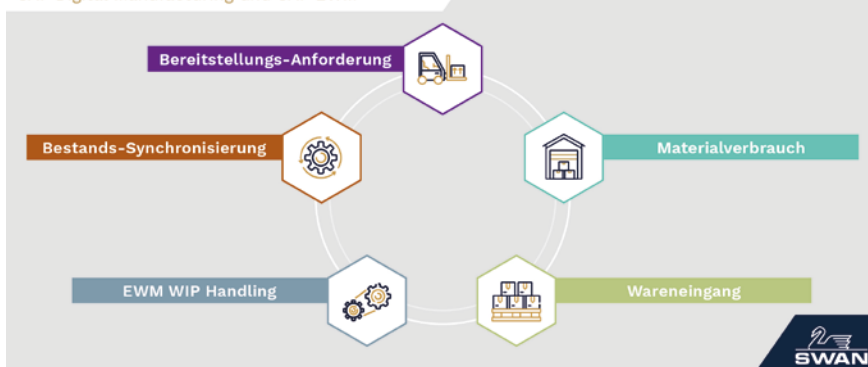
Ein Paradigmenwechsel zeichnet sich in der Rolle des Lagers innerhalb der Gesamtlogistik ab. Während Produktion, Lagerung und Transport traditionell in separaten, weitgehend isolierten Systemen abgebildet wurden, ermöglichen moderne SAP-Cloud-Lösungen heute eine intelligente Vernetzung aller Datenquellen – und verwandeln das Lager von einer passiven Ausführungseinheit in einen aktiven, datengetriebenen Partner der Supply Chain.

DIE LAGERDATEN FLIEßEN IN ECHTZEIT IN PRODUKTION UND BESCHAFFUNG EIN, VERHINDERN ENGPÄSSE UND REDUZIEREN DIE KAPITALBINDUNG.

Moderne Lager generieren kontinuierlich wertvolle Daten: Bestände, Zu- und Abgänge, Durchsatzraten und Kapazitätsauslastungen. Diese Informationen fließen in Echtzeit in Produktion und Beschaffung

INTEGRATIONSSZENARIEN

SAP Digital Manufacturing und SAP EWM



Integrationsszenarien zwischen SAP Digital Manufacturing und SAP EWM.

Bild: SWAN

ein, verhindern Engpässe und reduzieren die Kapitalbindung. Voraussetzung dafür ist eine konsistente Stammdatenpflege sowie eine einheitliche Datenbasis, die den Einsatz moderner KI-Lösungen überhaupt erst ermöglicht.

Ortung und Lokalisierung als operative Grundlage

Eine häufig unterschätzte, aber operativ kritische Komponente moderner Lager- und Produktionsumgebungen ist die präzise Echtzeitortung von Ressourcen, Ladungsträgern und Betriebsmitteln. Ortungslösungen, die über standardisierte Konnektoren in SAP EWM integriert werden, schaffen die Transparenz, die für datengetriebene Entscheidungen im Lager unverzichtbar ist.

Ein sogenannter Locating Connector bildet die Schnittstelle zwischen Ortungssystemen, beispielsweise RFID, UWB und BLE, sowie SAP EWM und SAP DM. Durch

SAP DM als intelligentes Fertigungsleitsystem und SAP EWM als leistungsstarke Lagerverwaltungslösung schaffen in Kombination mit der SAP BTP eine Architektur, die nicht zum Flaschenhals wird, sondern Automatisierung, KI und datengetriebene Entscheidungen erst ermöglicht. Unternehmen, die heute in diese Plattformstrategie investieren, legen die Grundlage für eine skalierbare, Cloud-fähige Logistik- und Produktionsumgebung, die auf die Anforderungen von morgen vorbereitet ist.

Fazit: Der Weg zur Smart Factory und zur autonomen Supply Chain führt über eine konsequente Standardisierung der Schnittstellenarchitektur, eine durchgängige Datenstrategie und die Integration moderner SAP-Technologien. **RT**

MATTHIAS MARTENS

ist Geschäftsführer von SWAN.

DMG Mori setzt auf Top MES und SAP S/4HANA

DMG Mori schafft mit Top MES und SAP S/4HANA-Integration konzernweite Shopfloor-Transparenz. Die Werke Seebach und Bielefeld dienen als Blaupause für die standardisierte Produktion. Die Plattform liefert Echtzeit-Daten zu Maschinen, Aufträgen und Mitarbeitereinsätzen, ermöglicht lückenlose Rückverfolgbarkeit und reduziert Abstimmungsaufwände spürbar. So entsteht eine stabile, digitale Basis für deutlich effizientere Abläufe. **VON MATTHIAS FISCHBECK**

Schon beim ersten Schritt in die Fertigungshallen von DMG Mori im thüringischen Seebach spürt man die besondere Dynamik der Produktion: Maschinen surren, rund 30 fahrerlose Transportsysteme ziehen im Takt durch das Werk. Gemeinsam bilden sie die FlowLine – die Fertigungslinie für hochvariantenreiche 5-Achs-Maschinen. In separaten Montageinseln bauen Teams große Maschinen zusammen, während in einer weiteren Halle Werker die Bauteile für die DMG Mori Maschinen fertigen. Automationslösungen verbinden die Maschinen und halten den gesamten Ablauf im Fluss.

Auch in Bielefeld ein ähnliches Bild, hier allerdings mit einem anderen Ansatz: Es steht die Taktung der Mitarbeiter im Mittelpunkt, nach der die Maschinen an festen, strukturierten und gut durchorganisierten Montageinseln gebaut werden.

Trotz der unterschiedlichen Ansätze eint beide Werke ein zentraler Punkt: Die Ma-

schinen entstehen in hoher Variantenvielfalt, oft als individuelle Konfigurationen oder gar mit einem Sonderkonstruktionsanteil. Die Mitarbeitenden begleiten jede Maschine über den gesamten Prozess hinweg, prüfen Baugruppen, montieren Komponenten und integrieren kundenspezifische Automationslösungen.

Genau diese Vielfalt macht Seebach und Bielefeld zu idealen Referenzwerken für einen globalen Rollout – und zu perfekten Ausgangspunkten, um den Shopfloor parallel zur konzernweiten S/4HANA-Transformation zu modernisieren.

Top MES: Eine Plattform für alle Produktionswelten

DMG Mori entschied sich daher, zunächst in den europäischen Werken der DMG Mori AG ein modernes Manufacturing Execution System (MES) einzuführen. Es sollte als zentrale Integrations- und Informationsplattform dienen und alle für den Shopfloor

“

Entscheidungen können Führungskräfte nun auf Basis sauberer und konsistenter Daten treffen, Engpässe schneller erkennen und Kapazitäten besser planen.“

YANNIC REESE

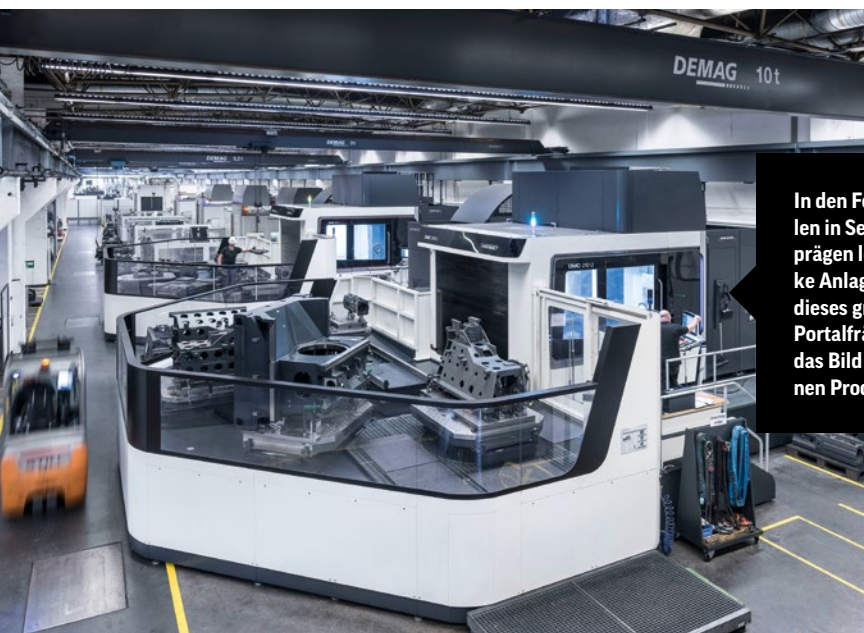
unmittelbar relevanten Daten und Funktionen an einem Ort bündeln. Gleichzeitig brauchte das Unternehmen eine Lösung, die drei Anforderungen erfüllt:

- Sie unterstützt unterschiedliche Produktionsprozesse, von der mechanischen Fertigung bis zur Montage individueller Maschinen.
- Sie fügt sich nahtlos in SAP S/4HANA ein.
- Sie lässt sich perspektivisch auf alle Werke des Konzerns – einschließlich der Werke des japanischen Mutterkonzerns – übertragen.

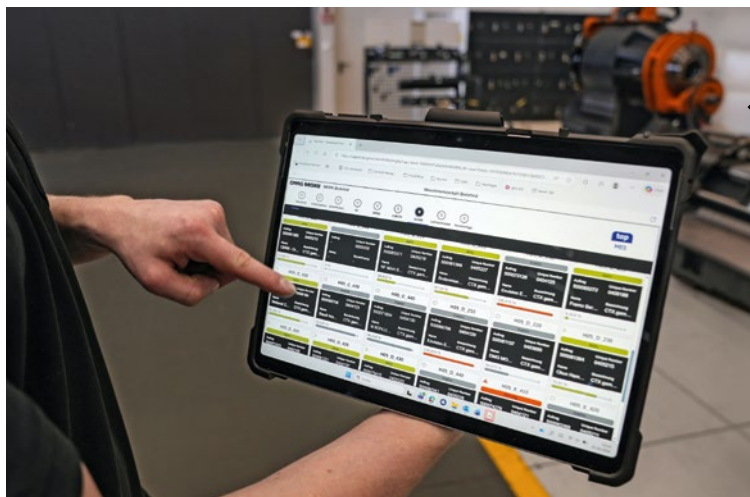
Diese Lösung fand DMG Mori in Top MES von Top flow. „Wir brauchten ein System, das gleichermaßen die mechanische Fertigung als auch die hochvariantenreiche Einzelmaschinenmontage versteht“, sagt Yannic Reese, Head of IT SCM. „Top MES schien dafür genau die richtige Wahl: flexibel und anpassungsfähig, aber dennoch leicht zu administrieren. Als SAP-Add-On passte es außerdem hervorragend zu unserer IT-Gesamtstrategie.“

Auf den Shopfloor – für den Shopfloor

Mit dieser Entscheidung im Rücken starteten der Maschinenbaukonzern und Top Flow zügig. Beide Teams rückten von Beginn an eng zusammen. Fachbereiche, IT und Produktion arbeiteten Seite an Seite, erkannten viele Punkte früh und lösten sie



In den Fertigungshallen in Seebach prägen leistungsstarke Anlagen wie dieses große 5-Achs-Portalfräszentrum das Bild der modernen Produktion.



Produktions-Dashboards auf mobilen Endgeräten sorgen für maximale Orientierung im Shopfloor und ersetzen unübersichtliche Listen.

Bilder: DMG Mori



direkt auf dem Shopfloor. So konnten sie neue Lösungen sofort ausprobieren und anpassen.

Damit Planung und Ausführung im gleichen Takt laufen, koppelte das Projektteam Top MES eng an SAP PP/DS und ergänzte es um eine SAP-integrierte Planung der Mitarbeitereinsätze. Änderungen bei Prioritäten oder Abläufen erscheinen damit unmittelbar auf den Terminals und mobilen Geräten. Für die Werker schafft das Klarheit, für die Vorarbeiter Stabilität und für die Werke insgesamt einen durchgängigen Fluss.

Einzelmaschinenmontage, digital entschlüsselt

Schon die ersten Rundgänge durch die Hallen in Seebach und Bielefeld zeigten deutlich: Default-Einstellungen reichen hier nicht. Die Montage hochvariantenreicher Maschinen und die mechanische Fertigung stellen dafür zu spezifische Anforderungen. Das gemeinsame Projektteam nahm daher Abläufe, Ausnahmen und reale Fehlerfälle genau unter die Lupe – und entwickelte folgende Funktionen, die sowohl komplexe Losgröße-1-Montagen als auch vielfältige Kleinserien beherrschbar machen:

1. Integrierte Web Apps – alles an einem Ort

Viele bestehende Anwendungen basieren auf SAP Fiori. Jetzt sind sie direkt in Top MES eingebettet – inklusive Übergabe relevanter Parameter. Die Werker wechseln nicht mehr zwischen Systemen, sondern arbeiten durchgängig über eine Oberfläche.

2. UI Führung – klarer Einstieg, weniger Einarbeitung

Die Oberfläche zeigt proaktiv Einstiegspunkt, nächste Schritte und die aktuell montierte Variante. Das stabilisiert den

Auch bei der Fertigung solcher 5-Achs-Bearbeitungszentren visualisieren Dashboards aus Top MES den gesamten Prozess.

Takt, reduziert Rückfragen und erleichtert neuen Mitarbeitenden den Einstieg.

3. Prozessrelevante Informationen – direkt im MES sichtbar

Alle für die jeweilige Maschine wichtigen Informationen stehen nun direkt im MES bereit. Die Werker sehen jederzeit, welche Schritte und Komponenten für die aktuelle Maschine erforderlich sind – auch bei hoher Varianz in Montage und Fertigung.

4. Rückverfolgbarkeit auf Komponentenebene – jedes Teil mit digitaler Geschichte

Für DMG Mori ist es entscheidend, verbaute Komponenten lückenlos nachverfolgen zu können – intern für die Qualitätssicherung, in regulierten Branchen zusätzlich wegen gesetzlicher Vorgaben. Seriennummern erfassen die Werker heute direkt über Hands Scanner in Top MES. So lässt sich jede Komponente bis zum Kunden zurückverfolgen.

5. Plausibilitätsprüfungen – saubere Meldungen statt Fehlerketten

Das MES prüft jede Rückmeldung automatisch auf Vollständigkeit. Fehlt eine Baugruppe oder stimmt eine Seriennummer nicht, erhält der Werker sofort einen Hinweis. So werden typische Fehler direkt an der Linie abgefangen – bevor sie sich durch Logistik, Qualität oder Controlling fortsetzen.

6. Produktions-Dashboards – Orientierung statt Listen

Dashboards zeigen den gesamten Prozess als visuelle Karte. Die Oberfläche folgt dem CI von DMG Mori – vertraut,

funktional, schnell. Für die Erstellung nutzt DMG Mori die Dashboard-Lösung von Top Flow, mit der sich neue Visualisierungen flexibel selbst entwickeln lassen. Und: Die Terminals funktionieren auch mit Handschuhen.

Hohe Akzeptanz im Shopfloor: Zufriedene Werker und verlässliche Daten

Diese Maßnahmen zeigten schnell Wirkung bei den Mitarbeitenden. Als die Bielefelder die Dashboards das erste Mal sahen, geschah etwas Untypisches für IT-Projekte: Zufriedene Gesichter bei allen Beteiligten. Der Tenor: „Endlich sehe ich, wo mein Auftrag ist“; „Endlich muss ich nicht mehr nachfragen“; „Endlich passt alles zusammen.“

Ganz ähnlich reagierten die Mitarbeitenden in Seebach: Bedienung leichter, Daten sauberer, Transparenz größer. Ein wesentlicher Erfolgsfaktor dafür war der frühzeitige Aufbau eines Key-User-Netzwerks und die Einbindung der Local Process Integration Manager. Sie waren täglich auf dem Shopfloor präsent, halfen bei Fragen sofort weiter und sorgten dafür, dass Wissen dort entstand, wo es gebraucht wurde.

Aber nicht nur die Werker, auch die Unternehmensleitung sieht die Vorteile des neuen Systems: „Führungskräfte haben nun einen vollständigen und verlässlichen Überblick über Maschinen, Aufträge und Leistung“, betont Yannic Reese. **TB**

MATTHIAS FISCHBECK

ist Sales Manager bei Top Flow.

Rondo Ganahl setzt auf Produktionssteuerung mit SAP

Mehr Transparenz in der Planung, ein digitaler Shopfloor und ein sauber gesteuerter Materialfluss: Gemeinsam mit SAP Gold Partner T.CON und deren Branchenpartner Aicomp, einem Anbieter für komplexe SAP-Variantenkonfigurationen, modernisiert Rondo Ganahl seine Produktionssteuerung auf SAP-Basis. Im Mittelpunkt steht das Zusammenspiel aus SAP PP/DS für die Feinplanung, SAP Digital Manufacturing für den Shopfloor und SAP EWM für die Produktionslogistik. **VON PATRICK BECKENKAMP**



Moderne Verpackungsfertigung bei Rondo Ganahl: SAP Digital Manufacturing und SAP PP/DS vernetzen Planung, Shopfloor und Logistik nahtlos.

Rondo ist ein Hersteller von Verpackungslösungen aus Wellpappe. Die Produktion ist entsprechend vielschichtig, denn Rondo schließt den Papier-Recycling-Kreislauf innerhalb der eigenen Unternehmensgruppe: Altpapier wird gesammelt und zu hochwertigem Wellpappe-Rohpapier aufbereitet. Dieses wird zu Wellpappe weiterverarbeitet, die daraus entstehenden Wellpappebögen werden gestanzt, bedruckt, geklebt, geheftet, gerillt und anschließend zu individuellen Verpackungen weiterverarbeitet. Viele Aufträge laufen über mehrere Fertigungsstufen hinweg – bei gleichzeitig hoher Variantenvielfalt.

Ein SAP-ERP-Template war in der Unternehmensgruppe bereits vorhanden. Doch zentrale Bausteine für eine moderne Produktionssteuerung fehlten. SAP DM (Digital Manufacturing), SAP EWM (Extended

Warehouse Management) und SAP PP/DS (Production Planning and Detailed Scheduling) für die Feinplanung waren bislang nicht Teil der Systemlandschaft.

Die Produktionssteuerung lief über ein spezialisiertes MES-System (Kiwiplan MES) aus der Branche. Das deckte viele Anforderungen ab, stieß bei neuen digitalen Aufgaben jedoch zunehmend an Grenzen – insbesondere bei der Integration in die SAP-Prozesse und bei der durchgängigen Planung über mehrere Fertigungsstufen.

Die Lösung: Planung, Produktion und Logistik in einem Systemverbund

Gemeinsam mit T.CON und Aicomp entschied sich Rondo am Standort Langen-

enslingen (Baden-Württemberg) für ein integriertes Setup aus drei SAP-Komponenten: SAP PP/DS für die Planung, SAP DM (Digital Manufacturing) für den Shopfloor und SAP EWM für die Produktionslogistik. Zusammen bilden sie die Grundlage für eine durchgängige Steuerung der Verpackungsproduktion.

1. SAP Digital Manufacturing: Automatisierung auf dem Shopfloor

Mit SAP Digital Manufacturing bildet Rondo nun an seinem deutschen Standort komplexe Verpackungsszenarien mit zahlreichen Fertigungsstufen und Pegging-Netzen digital ab. Produktionsdaten stehen in Echtzeit zur Verfügung. Verbrauchsbuchungen laufen automatisiert, Maschinenzeiten werden direkt erfasst. Auch Materialverbräuche außerhalb der klassischen Stückliste lassen sich sauber abbilden. Das System überführt sie automatisch in geplante Komponenten – manuelle Nacharbeit im Shopfloor entfällt.

Ein weiterer Schritt: die papierlose Fertigung. Arbeitsanweisungen, Dokumente oder Merkmalsinformationen erscheinen direkt im Prozess – als Text oder Barcode, genau dort, wo sie benötigt werden. Für unterschiedliche Produktionsbereiche wurden zudem eigene Benutzeroberflächen

DAS PROJEKT ZEIGT: SELBST EINE HOCHVARIANTENREICHE VERPACKUNGSPRODUKTION LÄSST SICH HEUTE DURCHGÄNGIG IN SAP STEuern
- VON DER FEINPLANUNG ÜBER DEN SHOPFLOOR BIS ZUR PRODUKTIONS-LOGISTIK.

entwickelt. Diese sogenannten Production Operator Dashboards (PODs) führen Mitarbeiter gezielt durch ihre Aufgaben und machen die Bedienung deutlich übersichtlicher.

2. Mehr Durchblick in der Planung mit SAP PP/DS

Die Feinplanung übernimmt SAP PP/DS. Das System plant Produktionsaufträge unter Berücksichtigung von Materialverfügbarkeit, Kapazitäten und Rüstzeiten – und zwar finite, also auf Basis real verfügbarer Ressourcen.

Bei Rondo kommt zusätzlich der DS-Optimierer zum Einsatz. Damit lassen sich komplexe Planungsprozesse über mehrere Produktionsstufen hinweg automatisiert steuern. Selbst mit begrenztem personellem Aufwand entstehen so belastbare Produktionspläne für mehr als 30 Ressourcen. Aufträge werden dabei intelligent auf vergleichbare Maschinen verteilt. Das reduziert Überlastungen und verkürzt Durchlaufzeiten.

Auch branchenspezifische Anforderungen fließen in die Planung ein. Dazu gehört etwa eine besonders präzise Beschaffungsplanung für Rohmaterialien oder die gezielte Einplanung kritischer Aufträge mit erhöhtem Überwachungsbedarf. Ergänzt wird der SAP-Standard durch T.CON Consulting Solutions, etwa für eine erweiterte merkmalsbasierte Planung.

3. SAP EWM für eine integrierte Produktionslogistik

SAP EWM übernimmt die operative Ausführung der Planung und steuert den physischen Materialfluss. Das beginnt beim Rohstoffeingang, reicht über die produktionsnahe Bereitstellung bis zum Versand der fertigen Verpackungen. Im Lager und in der Produktion arbeiten die Mitarbeiter mit mobilen Scanner-Lösungen. Materialbewegungen werden damit direkt im System gebucht. Das sorgt für Transparenz und reduziert Fehlerquellen.

Zentral ist auch die durchgängige Chargenführung. Sie ermöglicht eine vollständige Rückverfolgbarkeit vom Rohmaterial bis zur fertigen Verpackung. Gerade in der Wellpappenproduktion ist das entscheidend: Unterschiedliche Formatgrößen und Materialabmessungen müssen exakt für die jeweiligen Produktionsaufträge bereitgestellt werden. SAP EWM sorgt dafür, dass dieser Materialfluss präzise gesteuert werden kann.

Automatische Verpackungsvarianten dank Aicom

Ein wichtiger Baustein der Lösung ist die Variantenkonfiguration von Aicom. Sie ermöglicht die automatisierte Erstellung auftragsindividueller Verpackungsvarianten.

Verpackungen mit identischer Bauform, aber unterschiedlicher Bedruckung erhalten automatisch die passenden Stammdaten im SAP-System. Die Stammdaten entstehen damit weitgehend automatisiert

MIT DEM ZUSAMMENSPIEL AUS SAP PP/DS, SAP DIGITAL MANUFACTURING UND SAP EWM ENTSTEHT EINE SYSTEMLANDSCHAFT, DIE PLANUNG, PRODUKTION UND MATERIALFLUSS ENG MITEINANDER VERZAHNT UND GLEICHZEITIG RAUM FÜR WEITERE AUTOMATISIERUNG SCHAFFT.

– ein großer Vorteil bei stark variantenreichen Aufträgen wie es bei Rondo der Fall ist, denn Verpackungen des Wellpappe-Spezialisten werden maßgeschneidert auf die Anforderungen der Kunden entwickelt und umgesetzt.

Gut gerüstet für die variantenreiche Fertigung: Im Rollenstapellager von Rondo greifen Logistik und digitale Feinplanung perfekt ineinander.
Bilder: Rondo Ganahl AG

Das Ergebnis: Mehr Transparenz im gesamten Produktionsprozess

Mit der neuen Systemlandschaft steuert Rondo Planung, Produktion und Logistik auf einer gemeinsamen Datenbasis. Produktionspläne lassen sich zuverlässiger erstellen. Materialflüsse werden transparent nachvollziehbar. Entscheidungen im Shopfloor können auf aktuellen Produktionsdaten basieren. Für die Mitarbeiter bedeutet das vor allem klarere Prozesse: strukturierte Bedienoberflächen, digitale Arbeitsanweisungen und weniger manuelle Zwischenschritte.

Erfolgreicher Go-Live und Blick in die Zukunft

Midhad Hodzic, Head of SAP Services bei Rondo Ganahl, resümiert das erfolgreiche Projekt: „Die Zusammenarbeit mit Aicom und T.CON war und ist sehr gut – von den ersten vorbereitenden Gesprächen über die kompetente Beratung und dem offiziellen Projektstart im Herbst 2024 bis hin zum kürzlich erfolgten ‘Go Live’ und darüber hinaus. Auch die ersten Rückmeldungen und Erfahrungen unserer Kollegen am Standort, die bereits mit der implementierten Lösung arbeiten, fallen durchweg sehr positiv aus.“ Die Lösung bietet Potential für weitere Ausbaustufen innerhalb der Rondo Ganahl AG und könnte zukünftig auch in anderen Wellpappewerken der Unternehmensgruppe implementiert werden. **TB** 

PATRICK BECKENKAMP ist Senior Portfolio Marketing Manager bei T.CON.



Erstbemusterung neu gedacht

Die digitale Erstbemusterung entwickelt sich vom isolierten Qualitätsprozess zum integrierten End-to-End-Prozess, der interne Abläufe, Lieferantenkollaboration und intelligente Prüfung miteinander verbindet. Entscheidend ist dabei das Zusammenspiel von SAP, der SAP Business Technology Plattform und KI, um Transparenz zu schaffen, Abstimmungsaufwände zu reduzieren und Qualitätsentscheidungen effizienter abzusichern. **VON TOBIAS BENDER**

Die Anforderungen an die Erstbemusterung nach PPAP und PPF steigen in vielen Unternehmen kontinuierlich. Sie entscheidet darüber, ob Bauteile und Prozesse die geforderten Qualitätsstandards erfüllen und termingerecht in die Serienproduktion überführt werden können. Gleichzeitig verlangen heute globale Lieferketten, kürzere Produktanläufe und steigende Qualitätsanforderungen nach durchgängigen, transparenten und effizienten Prozessen. Dennoch sind viele Bemusterungsabläufe noch durch manuelle Dokumentenprüfungen, Medienbrüche und einen hohen Abstimmungsaufwand mitgeprägt und binden wertvolle Ressourcen. Gefragt ist daher ein durchgängiger, integrierter und effizienter Bemusterungsprozess.

Der Bemusterungsprozess als digitaler End-to-End-Prozess

Für viele Unternehmen bildet SAP heute das Rückgrat ihrer Geschäftsprozesse. Der größte Nutzen im Qualitätsmanagement entsteht jedoch dann, wenn auch Bemusterungsprozesse vollständig integriert sind.

Daten, Dokumente und Prüfberichte sollten jederzeit verfügbar sein, wo Entscheidungen getroffen werden – direkt im SAP-System. Dadurch arbeiten alle Beteiligten stets mit aktuellen Informationen, Prozessschritte bleiben jederzeit nachvollziehbar und Fehler durch unterschiedliche Dokumentenversionen werden deutlich reduziert.

Eine moderne Erstbemusterung umfasst in der Praxis weit mehr als die Bereitstellung von PPAP- oder PPF-Unterlagen. Sie

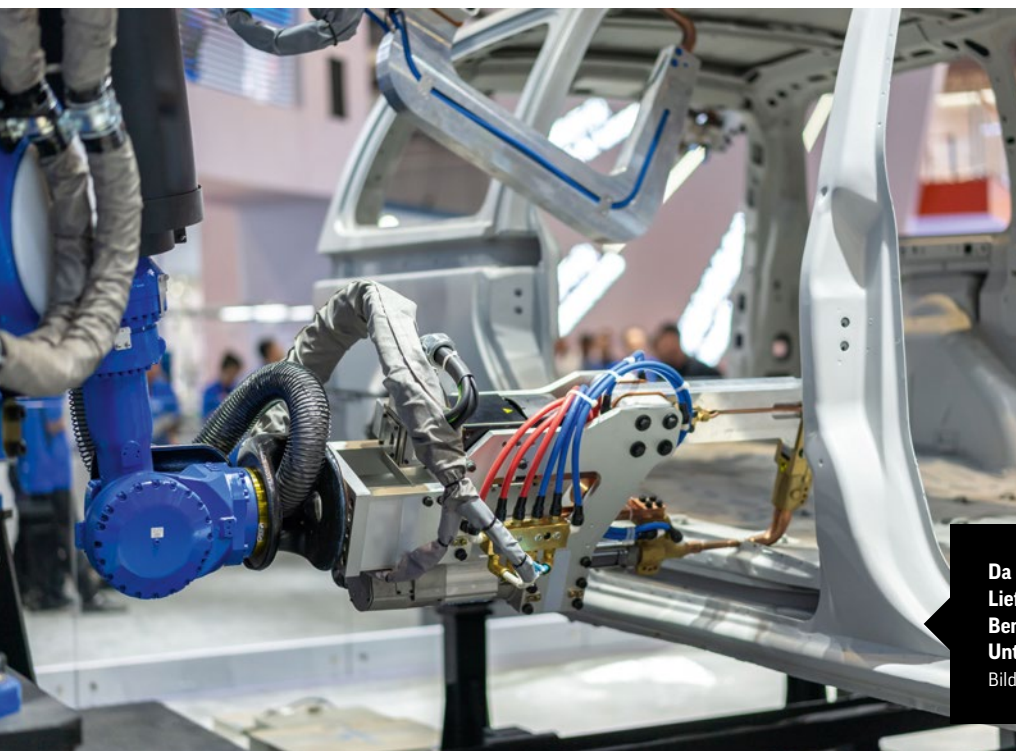
beginnt bereits mit der Bemusterungsanforderung, steuert die strukturierte Einreichung aller Qualitätsnachweise, unterstützt die fachliche Bewertung der Dokumente, dokumentiert die Kommunikation mit dem Lieferanten und führt sämtliche Informationen zentral und revisionssicher bis zur finalen Freigabe zusammen. Genau dieser Ansatz steht im Mittelpunkt der Digitalisierung von Qualitätsprozessen.

Mit XFT PPAP File 4S4 wird der vollständige Bemusterungsprozess als Standardsoftwarelösung direkt innerhalb der SAP-Systemlandschaft abgebildet. Qualitätsnachweise, Freigaben, Aufgaben und Statusinformationen werden zentral gesteuert und nahtlos in bestehende SAP-Geschäftsprozesse integriert.

Lieferantenkollaboration auf der SAP BTP als Schlüssel zur Prozessqualität

Da Qualität entlang der gesamten Lieferkette entsteht, endet ein Bemusterungsprozess nicht an der Unternehmensgrenze. Die SAP Business Technology Plattform (SAP BTP) wird zur strategischen Innovations- und Erweiterungsplattform im SAP-Ökosystem.

Mit XFT PPAP Collaboration auf Basis der SAP Business Technology Plattform (SAP BTP) wird die Zusammenarbeit mit Lieferanten vollständig in den Prozess integriert. Lieferanten stellen ihre Nachweisdokumente strukturiert bereit, beantworten



Da Qualität entlang der gesamten Lieferkette entsteht, endet ein Bemusterungsprozess nicht an der Unternehmensgrenze.

Bild: © THINK b/stock.adobe.com



Mit XFT PPAP File 4S4 wird der vollständige Bemusterungsprozess als Standardsoftwarelösung direkt innerhalb der SAP-Systemlandschaft abgebildet.

Bild: © tippapatt/stock.adobe.com

Rückfragen direkt im System und verfolgen den aktuellen Bearbeitungsstand jederzeit in Echtzeit und transparent.

Alle internen und externen Prozessbeteiligten arbeiten auf einer gemeinsamen Datenbasis. Medienbrüche werden konsequent vermieden, Abstimmungsaufwände reduziert und die Nachvollziehbarkeit sämtlicher Prozessschritte nachhaltig verbessert. Gleichzeitig bleibt der gesamte Bemusterungsprozess vollständig in die SAP-Landschaft integriert. „Auf der SAP BTP beginnt eine neue Qualität der Zusammenarbeit zwischen Lieferanten und Kunden“, weiß Produktmanager Dr. Peter Barth. „Wer Kollaboration neu denkt, kommt an der SAP BTP nicht vorbei.“

Business AI unterstützt die Qualitätsprüfung

Mit dem SAP-integrierten Ansatz des Bemusterungsprozesses entsteht gleichzeitig die Grundlage für den gezielten Einsatz künstlicher Intelligenz.

KI unterstützt gezielt Qualitätsverantwortliche bei der Prüfung der vom Lieferanten eingereichten Qualitätsnachweise und übernimmt dabei zeitintensive Routineaufgaben. Dazu gehören beispielsweise die automatisierte Vollständigkeitsprüfung der PPAP- und PPF-Unterlagen, die Analyse von Revisionsständen sowie die Konsistenzprüfung zwischen Zeichnungen, FMEA, Control Plan, Messberichten und weiteren Qualitätsnachweisen.

Bereits im Vorfeld der eigentlichen fachlichen Bewertung erkennt die KI fehlende Dokumente, potenzielle Widersprüche oder Auffälligkeiten und stellt diese

übersichtlich zur Verfügung. Qualitätsverantwortliche können sich dadurch noch gezielter auf die technische Bewertung kritischer Sachverhalte konzentrieren.

KI ersetzt dabei nicht die Qualitätsentscheidung – sie erhöht die Qualität der Entscheidungsgrundlage.

Zukunftssichere Qualitätsprozesse

Die Zukunft der Erstbemusterung liegt in der intelligenten Verbindung von integrierten SAP-Prozessen, digitaler Lieferantenkollaboration und KI-gestützter Qualitätsprüfung.



Auf der SAP BTP beginnt eine neue Qualität der Zusammenarbeit zwischen Lieferanten und Kunden. Wer Kollaboration neu denkt, kommt an der SAP BTP nicht vorbei.“

DR. PETER BARTH

Mit XFT PPAP File 4S4 und XFT PPAP Collaboration steht hierfür eine durchgängige Standardlösung zur Verfügung, die den gesamten Bemusterungsprozess Ende-zu-Ende innerhalb der SAP-Systemlandschaft abbildet und die Zusammenarbeit mit Lieferanten über die SAP Business Technology Platform nahtlos integriert.

Das Ergebnis sind durchgängig transparente Prozesse, eine höhere Datenqualität, kürzere Bemusterungszyklen und eine insgesamt effizientere Zusammenarbeit über die gesamte Lieferkette hinweg. Unternehmen schaffen damit die Grundlage für eine moderne Qualitätsvorausplanung

– digital, integriert und bereit für den intelligenten Einsatz von KI.

Drei Bausteine für einen durchgängigen Bemusterungsprozess

Ein durchgängiger Bemusterungsprozess entsteht durch das Zusammenspiel von drei zentralen Bausteinen: der zentralen Orchestrierung in SAP S/4HANA, der nahtlosen Lieferantenkollaboration über SAP BTP und der intelligenten Unterstützung durch KI:

➤ SAP S/4HANA (onprem, Private Cloud):

Der interne End-to-End-Bemusterungsprozess wird zentral in SAP orchestriert. Die Software verbindet Beschaffung, Logistik und Qualitätssicherung in einem durchgängigen Prozess - von der Erstmusterbestellung über Wareneingang bis zur Freigabe des Q-Infosatzes. Das schafft maximale Transparenz, eine konsistente Datenbasis und eine durchgängige Nachvollziehbarkeit über den gesamten Bemusterungsprozess.

➤ **SAP BTP:** Die Lieferantenkollaboration wird nahtlos in den Bemusterungsprozess integriert. Qualitätsdokumente, Rückfragen und Bearbeitungsstände werden zentral und transparent ausgetauscht – ohne Medienbrüche.

➤ **KI-Assistenz:** Die Prüfung der eingereichten Qualitätsnachweise wird intelligent unterstützt. KI prüft Vollständigkeit und Konsistenz, erkennt Auffälligkeiten und unterstützt Qualitätsverantwortliche bei der fachlichen Bewertung.

Das Ergebnis: Ein durchgängiger, transparenter und effizienter Bemusterungsprozess – von der Bemusterungsanforderung bis zur Freigabe.

KF

TOBIAS BENDER

arbeitet im Vertrieb PLM/QM bei XFT.

Nicht jeder Prozess braucht ein Sprachmodell

LLMs sind kein Allheilmittel für die Produktion: Sie helfen vor allem dort, wo unstrukturierte Texte und manuelle Ausnahmen den Prozess bremsen. Der beste Einstieg beginnt mit einem klar abgegrenzten SAP-Prozess, messbaren Zielen und menschlicher Kontrolle – nicht mit dem Modell.

Künstliche Intelligenz (KI) verspricht viel – aber nicht jede Produktionsaufgabe ist ein Fall für ein Large Language Model (LLM). Wolfgang Unkauf, Geschäftsführer und CTO von Consilio, erläutert, wie Unternehmen geeignete Prozesse erkennen, welche Rolle SAP Joule spielt und warum Datenschutz auch eine Vertrauensfrage ist.

Entscheidend ist der konkrete Prozess. Wo Texte und Ausnahmen den Aufwand bestimmen, kann ein LLM helfen. Bei festen Regeln, Berechnungen oder großen Datenmengen sind andere Ansätze besser.

Digital Manufacturing (DM): Wie lässt sich in kurzer Zeit einschätzen, ob ein SAP-Prozess LLM-fähig ist?

WOLFGANG UNKAUF: Man sollte nicht allein auf die Technik sehen, sondern die Entscheidungslogik im Prozess betrachten. So lässt sich in den meisten Fällen bereits in zehn Minuten eine belastbare, erste Einschätzung gewinnen.

DM: Woran erkennt man ein LLM-Potenzial?

UNKAUF: Zunächst geht es um die Frage, ob der Prozess sprach- oder regelbasiert ist. Wenn der Kern darin besteht, Texte zu lesen, zu verstehen und zuzuordnen, wie es etwa bei Bestelltexten, Reklamationen, Rechnungspositionen oder Materialbeschreibungen der Fall ist, dann ist das ein gutes LLM-Terrain. Bei reiner Rechenlogik oder festen Regeln kann ABAP oder BRF+ die Aufgabe besser, billiger und deterministisch erledigen.

DM: Wo lohnt sich der Einsatz wirklich?

UNKAUF: Hier ist es wichtig, die Ausnahmen zu analysieren: Gibt es Fälle, die heute Menschen manuell klären? Genau dort sitzt häufig der Nutzen. Ein Prozess mit

95 Prozent Automatisierung und fünf Prozent Fällen, bei denen ein Sachbearbeiter genauer hinschaut, ist der Klassiker. Ein Prozess ohne Ausnahmen braucht meist kein LLM.

DM: Was darf schiefgehen – und was nicht?

UNKAUF: Entscheidend für den Einsatz in der Praxis ist die Fehlertoleranz. Ein Vorschlag mit Human-in-the-Loop ist etwas anderes als eine direkte Buchung ohne Kontrolle. Hier sollte man sich die Frage stellen: Was passiert, wenn das Modell zu

drei Prozent falsch liegt? Bei einer Empfehlung kann das vertretbar sein, bei einer automatischen Buchung oder sicherheitskritischen Aktion nicht ohne enge Validierung.

DM: Wo liegen die oft unterschätzten Voraussetzungen?

UNKAUF: Die benötigten Daten müssen überhaupt erst greifbar sein. Liegen sie in SAP-Tabellen, Anhängen, E-Mails oder Excel-Dateien – oder nur in den Köpfen von Mitarbeitern? Im zweiten Fall hilft auch das beste Modell nicht. Außerdem darf ein LLM nicht mehr sehen als der jeweilige Benutzer. Schließlich braucht es eine messbare Ausgangsbasis: Durchlaufzeit, Fälle pro Tag oder Fehlerquote. Ohne eine Zahl vorher gibt es auch keinen belastbaren Nachweis nachher; dann wird ein Projekt schnell politisch statt faktisch bewertet.



Ein Agent muss demselben Berechtigungskonzept unterliegen wie ein normaler Benutzer.“



WOLFGANG UNKAUF
ist Geschäftsführer und
CTO von Consilio.

DM: Welche Beispiele gibt es in der Produktion?

UNKAUF: Im Qualitätsmanagement sind Abweichungsberichte, Reklamationen und Audit-Dokumentationen typische textlastige Prozesse. Ein Sprachmodell kann Inhalte strukturieren, zusammenfassen oder auf Lücken hinweisen. Auch Schichtprotokolle, Rückmeldungen und Übergaben in SAP PP kommen infrage.

Bei der Ursachenanalyse nach einem Planungsfall kann ein LLM hunderte Einträge, Fehlermeldungen und Protokolle bündeln, Muster erkennen und Ursachen clustern. Denkbar sind auch Ersatzteilver schläge. Das bleibt ein Unterstützungsszenario – keine Garantie für die richtige Entscheidung.

DM: Wo ist ein LLM schlicht der falsche Ansatz?

UNKAUF: Bei Berechnungen, großen Datenmengen und eindeutig regelbasierten Abläufen sind klassische Programme oder spezialisierte Machine-Learning-Modelle – etwa Predictive Analysis Library (PAL) – meist geeigneter. Ein LLM kann ein Rechen Ergebnis erklären, sollte die Berechnung aber nicht ersetzen.

Kritisch ist außerdem die Verantwortung. Viele vermeintlich LLM-fähige SAP-Prozesse scheitern nicht am Modell, sondern an schlechter Datenqualität oder daran, dass niemand die Verantwortung für falsche Ergebnisse übernehmen will. Wer in zehn Minuten keine klare Antwort auf die Frage bekommt, wer für einen Fehler einsteht, sollte den Anwendungsfall zurückstellen.

Die Faustregel lautet: LLM-fähig ist ein Prozess, der viel unstrukturierten Text enthält, viele manuelle Ausnahmen hat und einen Menschen als Freigabe behält.

DM: Welche Rolle spielt SAP Joule im Vergleich zu externen LLMs?

UNKAUF: Joule bringt SAP-Know-how und eine enge Integration in SAP-Anwendungen mit. Bei einem externen Modell muss ein Unternehmen zunächst erklären, welche Daten relevant sind, welche Funktion aufgerufen werden soll und wie das Ergebnis in den Prozess zurückfließt. Das ist machbar, aber mit zusätzlicher Integrations- und Entwicklungsarbeit verbunden.

Bei Joule und den darauf aufbauenden Werkzeugen kann SAP einen Teil dieser Vorarbeit liefern – etwa über vordefinierte Szenarien, Werkzeuge und Templates. Das

kann auch für Fachanwender interessant sein. Für individuelle Abläufe und Sonderfälle braucht es aber weiterhin technisches Verständnis und möglicherweise Zuarbeit von der IT oder Entwicklern.

DM: Was ist mit Unternehmen, die nicht in der Cloud sind oder auch nicht in die Cloud dürfen?

UNKAUF: Zwar nimmt die Cloud immer mehr Platz in den Unternehmensarchitekturen ein, doch gibt es einige Kontexte, die das verhindern – etwa gesetzliche Vorschriften oder Unternehmensrichtlinien. Doch auch in einem solchen Fall sind

ist ebenso wichtig: Mit SAP Intelligent Scenario Lifecycle Management (ISLM) lassen sich Szenarien kontrollieren und System-Prompts vorgeben. Am Ende bleibt es aber eine Vertrauensfrage, welchem Provider man welche Daten anvertraut.

DM: Wie sollte ein Mittelständler zwischen SAP BTP, Azure OpenAI und einer Eigenentwicklung entscheiden?

UNKAUF: Für viele Mittelständler ist die SAP BTP ein naheliegender Einstieg, weil die SAP-Integration bereits vorhanden ist. Wer Microsoft-Infrastruktur umfassend nutzt, kann Azure OpenAI prüfen. Ent-



Jeder Anwendungsfall beruht auf einer eigenen KI-Technologie und wirkt an einer anderen Stelle der Planung.

Bilder: Consilio

agentische Szenarien möglich, die laufen aber meist nicht, out of the box. Über SAP Cloud Connector und SAP BTP lassen sich Anwendungen, Modelle und Werkzeuge verbinden. Zum Beispiel könnte ein MCP-Server die Bestände oder Monitoring-Daten abfragen. Ohne integrierte Hilfsmittel aus der Cloud muss diese Logik jedoch selbst gebaut und abgesichert werden.

DM: Wie lassen sich sensible Daten wie Rezepturen oder Fertigungsparameter schützen?

UNKAUF: Ein Agent muss demselben Berechtigungskonzept unterliegen wie ein normaler Benutzer. Er darf nur Daten sehen und Funktionen ausführen, für die seine Berechtigungen ausreichen.

Zusätzlich muss man die gesamte Kette betrachten: Wo wird das Modell betrieben? In welcher Region liegen die Daten? Werden Unternehmensdaten zum Training verwendet? Oder welche Anbieter sind beteiligt?

Ein regionaler Anbieter kann sinnvoll sein, bedeutet aber nicht automatisch vollständig deutsche Infrastruktur. Governance

scheidend ist die Passung zu Systemen, Compliance-Anforderungen, Daten und Betriebsmodell.

Eine Eigenentwicklung mit selbst betriebenen Modellen ist ein Sonderfall: Hier muss man sich auf hohe Investitions- und Betriebskosten einstellen. Das ist jedoch vor allem bei sehr hohen Sicherheits- und niedrigen Modellanforderungen vertretbar.

DM: Was ist Ihr wichtigster Rat für den Einstieg?

UNKAUF: Nicht mit dem Modell anfangen, sondern mit einem konkreten Prozess. Zu prüfen sind Datenzugriff, Fehlertoleranz, Verantwortlichkeiten und messbare Kennzahlen. Künstliche Intelligenz ist kein Ersatz für saubere Prozesse. Sie kann dort einen Beitrag leisten, wo Menschen Informationen mühsam zusammenführen und bewerten müssen. Der beste erste Anwendungsfall ist nicht der spektakulärste, sondern der, bei dem Problem, Daten, Nutzen und Freigabe klar sind.

DM: Herr Unkauf, vielen Dank für das Gespräch

RT

S/4HANA-Migration ohne Altlasten

Wer bei der Umstellung auf S/4HANA nur den ERP-Kern betrachtet, migriert millionenschwere Altlasten mit. Erst die parallele Konsolidierung der Archivsysteme senkt Speicherkosten, verkürzt Projektlaufzeiten und sichert den unterbrechungsfreien Produktionsbetrieb. **VON THOMAS SCHIFFMANN**

Mit dem auslaufenden Support für SAP ECC 6.0 geraten IT-Verantwortliche in der Industrie unter Zugzwang. Doch bei der S/4HANA-Migration droht eine tückische Falle: Wer sich rein auf den Softwarekern fokussiert, schleppt die Altlasten angebundener Archivsysteme unreflektiert mit. Erst die parallele Ablöse starrer Drittsysteme macht den Weg frei und schafft die Basis für eine zukunftsfähige Architektur.

Das ERP-Upgrade als Wendepunkt für die IT-Infrastruktur

Die Migration auf SAP S/4HANA zwingt produzierende Unternehmen, ihre Prozesslandschaft auf den Prüfstand zu stellen.

IT-Verantwortliche müssen prüfen, welche Informationen aktiv benötigt werden und welche rein regulatorisch aufzubewahren sind.

Bilder: Ceyoniq/generiert mit KI

Dabei fokussieren sich Projektteams zuerst auf den ERP-Kern wie Produktionssteuerung, Logistik und Materialwirtschaft. Das ist aus Unternehmenssicht verständlich, greift aber zu kurz. Das historische Dokumentenvolumen gehört von Anfang an mit auf die Agenda.

Erfahrungen und Analysen auf Migrationsprojekten zeigen: Eine konsequente, vorgelagerte Daten- und Dokumentenarchivierung reduziert das zu migrierende Datenvolumen in der Praxis um 20 bis 40 Prozent. Wer diesen Hebel ignoriert, zahlt doppelt, da er den extrem teuren HANA-In-Memory-Speicher mit unstrukturiertem Datenballast blockiert. Dennoch gerät dieses Potenzial – mitsamt dem über Jahrzehnte gewachsenen Datenberg in Drittsystemen von OpenText, IBM oder Saperion – bei der Transformation regelmäßig ins Hintertreffen. Die S/4HANA-Migration sollte daher



BEI DER S/4HANA-MIGRATION DROHT EINE TÜCKISCHE FALLE: WER SICH REIN AUF DEN SOFTWAREKERN FOKUSSIERT, SCHLEPPT DIE ALT-LASTEN ANGEBUNDENER ARCHIVSYSTEME UNREFLEKTIERT MIT.

nicht als isoliertes Upgrade verstanden werden, sondern als echter Katalysator für eine Vereinfachung der gesamten IT-Landschaft.

Die Altlasten-Falle

Dokumente steuern industrielle Prozesse: Von CAD-Zeichnungen über Maschinenprotokolle bis zu Qualitätsnachweisen. Hinzu kommen uneinheitliche Metadaten, proprietäre Formate und individuelle Verknüpfungen zu SAP-Objekten.

Sollen Drittsysteme abgelöst werden, gilt es erstmal eine ehrliche Bestandsaufnahme der Repositories, Dokumenttypen und Dateiformate durchzuführen. Eine der folgenschwersten Fehlerquellen sind kundeneigene Verknüpfungstabellen (Z-Tabellen). Diese weichen vom SAP-Standard ab und enthalten oft geschäftskritische Verknüpfungen zu Fertigungsaufträgen. Wer bei der Inventur nur die Standardtabellen prüft, migriert am Ende unvollständig – was spätestens bei der nächsten Wirtschaftsprüfung auffällt.

Daher heißt es vor der Migration: Entrümpeln. IT-Verantwortliche müssen prüfen, welche Informationen aktiv benötigt werden und welche rein regulatorisch auf-





IT-Verantwortliche sollten vor der Migration Ballast abwerfen.

zubewahren sind. Steuerrelevante Dokumente beispielsweise unterliegen gemäß § 147 AO einer zehnjährigen Aufbewahrungsfrist und müssen revisionssicher verfügbar sein. Dokumente mit abgelaufener Frist lassen sich vorab löschen.

HANA-Speicher schonen

Die technologische Basis von SAP S/4HANA ist die In-Memory-Datenbank HANA. Da der Arbeitsspeicher im HANA-Server extrem teuer ist, treibt jedes mitgeschleppte Altdokument die Betriebskosten in die Höhe.

Die Lösung: Aufbewahrungspflichtige Dokumente wandern vorab in ein SAP-Archiv. Dort verbleiben sie gesetzeskonform außerhalb der operativen Umgebung, sind aber sekundenschnell direkt aus der SAP heraus aufrufbar. Das verringert das Migrationsvolumen, verkürzt Projektlaufzeiten, vereinfacht Systemtests und beschleunigt Backups.

Die Migration in das konsolidierte Archiv muss von IT-Teams lückenlos dokumentiert werden. Prüfsummen (Hashing), Migrationsprotokolle und Stichproben sichern die Vollständigkeit und die korrekte Zuordnung zu den SAP-Vorgängen. Erst nach der revisionssicheren Abnahme erfolgt die Abschaltung des Altsystems.

Produktionsbetrieb ohne Stillstand

Während der Archivkonsolidierung darf die Produktion nicht stillstehen. Der Spagat zwischen der Abschaltung teurer Drittsysteme und performantem Datenzugriff gelingt über eine zentrale Informationsplattform, die den fachlichen Kontext wahrt.

Mitarbeitende arbeiten in ihrer gewohnten SAP-Oberfläche weiter, während ein Integrationswerkzeug wie ein SAP-Proxy die Dokumente aus dem Zielarchiv bereitstellt.

VIELE UNTERNEHMEN BETRACHTEN DIE S/4HANA-MIGRATION ZUNÄCHST ALS NOTWENDIGES IT-Projekt. TATSÄCHLICH BIETET SIE JEDOCH DIE SELTENE GELEGENHEIT, HISTORISCH GEWACHSENE INFORMATIONSLANDSCHAFTEN GRUNDLEGENDE ZU MODERNISIEREN.

Zur Risikominimierung bewährt sich eine schleichende Migration: Der Migrationsserver ersetzt das Altsystem schrittweise. Neue Dokumente landen sofort im Zielsystem, während historische Bestände im Hintergrund überführt werden. So bleibt die Produktion durchgängig arbeitsfähig.

Flexibilität durch hybride Architekturen

Mit „RISE with SAP“ drängt SAP den Markt in Richtung Cloud. Für die Industrie wirft dies komplexe Fragen auf: Standardisierte ERP-Prozesse funktionieren in der Cloud gut, doch bei sensiblen Entwicklungsdaten oder patentrelevanten Dateien zögern viele Betriebe. IP-Schutz, Ausfallsicherheit und Compliance sprechen oft für lokale Datenhaltung.

Die Lösung liegt in hybriden Architekturen. Das ERP-System läuft in der Cloud, das Archiv wird über zertifizierte Schnittstellen

wie SAP ArchiveLink angebunden. Dadurch lässt sich der Dokumenten-Speicherort flexibel steuern: Zum Beispiel kann SAP in der Cloud laufen, während das Archiv für maximale Datensouveränität im eigenen On-Premises-Rechenzentrum verbleibt. Für die Anwendenden bleibt dieser Mix unsichtbar. Der Zugriff erfolgt nahtlos aus dem ERP-System heraus. Die Modernisierung des ERP erzwingt somit nicht das pauschale Verschieben der Firmengeheimnisse in eine Public Cloud.

Best Practice: Der integrierte Ansatz reduziert Projektrisiken

Wer Archivkonsolidierung und S/4HANA-Migration nacheinander angeht, zahlt am Ende doppelt: Unnötiger Ballast und Komplexität wandern eins zu eins in die teure S/4HANA-Infrastruktur.

Deshalb bewährt sich ein integrierter Ansatz: In der Planung werden SAP-System, Archiv, Schnittstellen und Dokumente gemeinsam analysiert. Nicht benötigte Daten werden vorab bereinigt oder archiviert, während die Migration von SAP und Archiv in abgestimmten Wellen erfolgt.

So entsteht von Beginn an eine konsolidierte Informationsplattform. Drittsysteme lassen sich schneller abschalten, Betriebskosten sinken, Compliance-Risiken schrumpfen. Die Migration wird so vom IT-Pflichtprogramm zum echten Katalysator für eine schlanke, produktionsnahe SAP-Landschaft.

Migration als Chance statt Pflichtprogramm

Viele Unternehmen betrachten die S/4HANA-Migration zunächst als notwendiges IT-Projekt. Tatsächlich bietet sie jedoch die seltene Gelegenheit, historisch gewachsene Informationslandschaften grundlegend zu modernisieren. Wer Archivsysteme, Dokumentenmanagement und SAP-Transformation gemeinsam denkt, reduziert nicht nur technische Komplexität, sondern schafft eine zentrale Informationsbasis für zukünftige Digitalisierungsinitiativen. Davon profitieren weit mehr als die IT: Fachbereiche erhalten schneller Zugriff auf Informationen, Compliance-Anforderungen lassen sich einfacher erfüllen und neue Geschäftsprozesse können deutlich flexibler umgesetzt werden. **KF**

THOMAS SCHIFFMANN ist Abteilungsleiter Produktmanagement bei Ceyoniq Technology.



Variantenfertigung im Griff

Individuelle Kundenwünsche und flexible Losgrößen sind der Motor des Mittelstands – stellen aber gleichzeitig die gesamte Wertschöpfungskette vor neue Aufgaben. Wie gelingt es, die eigene Produktion so zu vernetzen, dass maximale Kundennähe und Produktionsabläufe Hand in Hand gehen? Der Schlüssel liegt in einem intelligentem Variantenmanagement, durchgängigen Prozessen und einer skalierbaren ERP-Architektur. **VON VIKTORIA VIERING**

Die Nachfrage nach individuell konfigurierten Produkten wächst stetig und ist für viele mittelständische Fertigungsunternehmen ein zentraler Wettbewerbsvorteil. Ob Bauelemente, Möbel oder Holzkomponenten: Kunden erwarten passgenaue Lösungen, bei denen aus einem flexiblen Grundmodell eine Vielzahl möglicher Ausprägungen entsteht. Zusätzliche Sonderwünsche, neue Materialien oder spezifische Fertigungsverfahren treiben diese Vielfalt weiter voran.

Gleichzeitig erhöht diese Varianz die Komplexität in allen Unternehmensbereichen – von Vertrieb und Arbeitsvorbereitung über den Einkauf bis hin zur eigentlichen Produktion. Für Hersteller ist deshalb nicht allein entscheidend, wie viele Varianten sie anbieten, sondern wie zuverlässig sich deren technische und kaufmännische Konsequenzen im operativen Alltag beherrschen lassen.

Jede Entscheidung in der Konfiguration kann weitere Entscheidungen auslösen. Eine bestimmte Abmessung verändert den

Materialbedarf, ein zusätzliches Ausstattungsmerkmal beeinflusst die Arbeitsfolge und eine technische Anpassung kann Auswirkungen auf Preis und Liefertermin haben. Variantenfertigung ist daher weniger eine Frage einzelner Artikelnummern als eine Aufgabe der Daten- oder Prozessverarbeitung. Das ERP-System muss Zusammenhänge abbilden, Regeln anwenden und die Ergebnisse über den gesamten Auftragsprozess verfügbar machen.

Vom Merkmal zur belastbaren Fertigungsgrundlage

In vielen Unternehmen beginnt die Herausforderung bereits bei der Angebotserstellung. Werden Kundenwünsche manuell geprüft oder in individuellen Tabellen dokumentiert, entstehen Medienbrüche und Abhängigkeiten von Einzelpersonen. Fehler werden oft erst entdeckt, wenn der Auftrag bereits in der Arbeitsvorbereitung oder Produktion angekommen ist. Eine professionelle Variantenlogik setzt deshalb möglichst früh an.

FÜR DIE AUSWAHL EINER ERP-LÖSUNG SOLLTEN UNTERNEHMEN NICHT ALLEIN AUF DIE ZAHL DER MODULE ODER EINZELNE FUNKTIONEN ACHTEN. WICHTIGER IST, OB DAS SYSTEM DIE ABLÄUFE DES EIGENEN GESCHÄFTS-MODELLS ABBILDET.

Dabei geht es nicht darum, jede denkbare Produktversion als fertigen Artikel zu hinterlegen. Das führt schnell zu einer unüberschaubaren Zahl von Stammdaten. Nachhaltiger ist es, Produkteigenschaften, zulässige Kombinationen und Abhängigkeiten als Regeln zu beschreiben. Aus diesen Regeln wird im konkreten Auftrag die passende Ausprägung erzeugt.

Ein solches Modell muss Kundensicht, technische Sicht und kaufmännische Sicht zusammenbringen. Merkmale und Optionen werden mit Komponenten, Arbeitsgängen, Preisen, Kosten und Terminen

Individuelle Kundenwünsche und wirtschaftliche Produktionsabläufe sind kein Widerspruch: Ein intelligentes Zusammenspiel aus Variantenmanagement und durchgängiger ERP-Architektur fügt komplexe Anforderungen passgenau in die Wertschöpfungskette ein.

Bild: © duwi/stock.adobe.com (generiert mit KI)

verbunden. Erst dann wird aus einer Konfiguration eine verlässliche Grundlage für die Fertigung. Die Information aus dem Vertrieb kann in Stücklisten, Arbeitspläne, Materialbedarfe und Kalkulationen einfließen.

Gerade für Variantenfertiger ist diese Durchgängigkeit entscheidend. Das Produkt entsteht häufig erst im Zusammenhang mit dem Auftrag und lässt sich nicht vollständig durch einen Standardartikel beschreiben. Wiederverwendbare Baugruppen, Regeln und Arbeitsfolgen sichern vorhandenes Fertigungswissen, verkürzen die Bearbeitung und lassen Raum für individuelle Anpassungen.

Datenqualität ist eine Führungsaufgabe

Eine Variantenlogik kann nur so zuverlässig arbeiten wie die Daten, auf denen sie basiert. Unvollständige Artikelstammdaten, widersprüchliche Bezeichnungen oder veraltete Arbeitspläne führen zu falschen Ergebnissen – unabhängig davon, wie modern die Software ist. Deshalb gehört Datenqualität zu den zentralen Managementaufgaben in der Variantenfertigung.

Eine gemeinsame Datenbasis verbindet zudem Vertrieb, Konstruktion, Einkauf, Arbeitsvorbereitung, Fertigung und Controlling. So lässt sich nachvollziehen, welche Variante beauftragt wurde, welche Materialien vorgesehen sind und in welchem Prozessschritt sich ein Auftrag befindet.

ERP als verbindendes Prozessmodell

Für die Auswahl einer ERP-Lösung sollten Unternehmen nicht allein auf die Zahl der Module oder einzelne Funktionen achten.

„Geht das auch in Sondermaß und mit anderer Oberfläche?“ Wer kundenindividuelle Wünsche erfolgreich umsetzen will, benötigt ein ERP-System, das von Grund auf für Variantenfertiger ausgelegt ist.

Bild: © ra2 studio/stock.adobe.com

Wichtiger ist, ob das System die Abläufe des eigenen Geschäftsmodells abbildet. Ein passendes ERP verbindet Kundenauftrag, Produktlogik und Fertigungsprozess, ohne die Flexibilität der individuellen Produktion durch starre Strukturen einzuschränken. Zu prüfen ist, ob Varianten bereits im Vertrieb regelbasiert konfiguriert werden können und ob die daraus entstehenden Daten in Beschaffung, Planung und Fertigung weitergegeben werden. Auch Änderungen während der Auftragsabwicklung müssen beherrschbar bleiben. In der Praxis entscheidet sich die Leistungsfähigkeit eines ERP-Systems daher häufig an den

WENN ERFAHRENE MITARBEITER WESENTLICHE ENTSCHEIDUNGEN HEUTE AUS DEM GEDÄCHTNIS TREFFEN, ENTSTEHT EIN RISIKO FÜR VERFÜGBARKEIT UND SKALIERBARKEIT.

Übergängen zwischen den Abteilungen. Für Unternehmen mit vielen kundenindividuellen Aufträgen ist zudem die Frage wichtig, wie Erfahrungswissen im System abgebildet wird. Wenn erfahrene Mitarbeiter wesentliche Entscheidungen heute aus dem Gedächtnis treffen, entsteht ein Risiko für Verfügbarkeit und Skalierbarkeit. Werden Regeln, Abhängigkeiten und Arbeitsfolgen im ERP nachvollziehbar dokumentiert, wird dieses Wissen für weitere Personen und Prozesse nutzbar.

Ein Praxisbeispiel aus dem Mittelstand

Genau hier setzt VLEX Software mit seiner ERP-Lösung VlexPlus an. Entwickelt für Fertigungsunternehmen, deren Geschäftsmodelle durch komplexe Varianten und kundenindividuelle Produkte geprägt sind. Die Kernkompetenz liegt nicht in einem aufgesetzten Modul oder Add-On für das Varianten-Management, sondern in einer kompromisslosen Tiefenintegration: Produktregeln, ERP-Daten und Fertigungsprozesse greifen nahtlos ineinander. Das Ergebnis ist eine durchgängige Prozesskette – vom ersten Kundenwunsch im Vertrieb über die standortübergreifende Multi-Site-Planung bis hin zur finalen Auslieferung. Wie sich diese Durchgängigkeit konkret in messbare Effizienz, beherrschbare Komplexität und zukunftsfähige Wachstumsstrukturen im Mittelstand übersetzen lässt, macht Vlexplus zu einem spannenden Praxisbeispiel für moderne ERP-Software.

Fazit: ERP wird zum zentralen Prozessmodell

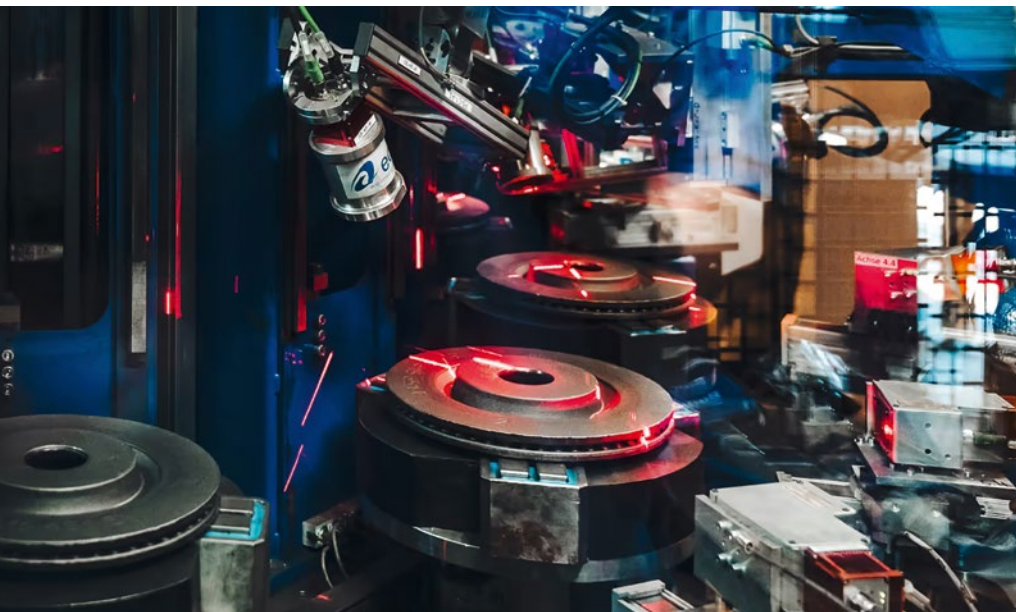
Variantenfertigung verlangt nach mehr als isolierten Einzellösungen: Sie erfordert klare Produktregeln, saubere Stammdaten und ein ERP, das technische und kaufmännische Welten verbindet. Für Hersteller individueller Produkte wird das ERP damit zum zentralen Prozessmodell, das den Kundenwunsch sicher in eine belastbare Fertigungsgrundlage übersetzt. **KF** 

VIKTORIA VIERING, Principal, Marketing and Communication bei VLEX Software.



Wie CAQ die Bremsscheiben-Fertigung digitalisiert

Wie realisiert Breyden bei jährlich 13 Millionen Bremsscheiben eine absolute Rückverfolgbarkeit? Erfahren Sie, wie ein erweitertes CAQ-System und der digitale Zwilling Materialdaten, Prozessparameter und Prüfergebnisse vom Guss bis zur Euro-7-Norm lückenlos vernetzen – für maximale Prozesssicherheit, Echtzeit-Qualitätskontrolle und nahtlose SAP-Integration. **VON JONAS VOSS**



Automatisierte Serienprüfung: Berührungslose Messtechnik sichert die Qualität im laufenden Produktionsprozess.

Rückverfolgbarkeit beginnt bei Breyden nicht erst mit der Endprüfung. Sie begleitet jedes Bauteil vom Guss bis zum fertigen Produkt. Gerade die Fertigung beschichteter Bremsscheiben erfordert eine lückenlose Beherrschung aller qualitätsrelevanten Prozesse entlang der Wertschöpfungskette.

Mit der Entwicklung der hartmetallbeschichteten iDisc I, die unter anderem für Porsche als Erstausrüstung gefertigt wird, verschärften sich diese Anforderungen weiter. Der Fahrzeughersteller verlangte die vollständige Rückverfolgbarkeit sämtlicher produkt- und prozessrelevanter Merkmale. Jedes Bauteil muss über alle Fertigungsschritte eindeutig identifizierbar sein. Gleichzeitig müssen sämtliche qualitätsrelevanten Daten auditierbar dokumentiert werden. Nur so lassen sich Leistungsfähigkeit, Sicherheit und Qualitätsanforderungen während des gesam-

ten Produktlebenszyklus nachvollziehbar absichern.

Die iDisc I wurde deshalb von Beginn an für eine durchgängige Rückverfolgbarkeit ausgelegt. Die komplette Fertigungskette am Standort ist digital abgebildet – vom Guss über die mechanische Bearbeitung bis hin zu Beschichtung und Prüfung. Jede Bremsscheibe erhält einen digitalen Zwilling, der Materialdaten, Prozessparameter und Prüfergebnisse über sämtliche Fertigungsschritte hinweg zusammenführt und dauerhaft verfügbar macht.

ENTSCHEIDEND IST, DASS QUALITÄTS-RELEVANTE INFORMATIONEN WÄHREND DER GESAMTEN FERTIGUNG VERFÜGBAR SIND UND UNMITTELBAR IN DIE PROZESSSTEUERUNG EINFLIEßEN.

iDisc I: Rückverfolgbarkeit als Treiber für Prozessexzellenz

Seit 2017 produziert Breyden die iDisc I in Serie. Ihre Besonderheit ist eine wolframcarbidgebasierte Hartmetallbeschichtung auf einer Grauguss-Bremsscheibe. Die Beschichtung ist hoch verschleißfest und temperaturbeständig. Sie schützt die Bremsscheibe auch unter hoher thermischer Belastung vor Verschleiß und Fading.

Gleichzeitig verhindert sie Korrosion – ein wesentlicher Vorteil bei Elektrofahrzeugen, deren Bremsen aufgrund der Rekuperation seltener mechanisch beansprucht werden. Dadurch verlängert sich die Lebensdauer der Bremsscheibe deutlich. Gleichzeitig sinken die Feinstaubemissionen und der Reibwert bleibt dauerhaft stabil. Die charakteristische silbrig-matte Oberfläche wird im Fahrbetrieb auf Hochglanz poliert.

Die Entwicklung und Serienfertigung dieser Komponenten verlangt eine präzise Abstimmung von Werkstoff, Beschichtungstechnik und Prozessführung. Ziel ist ein reproduzierbares Zusammenspiel aus Reibwert, Komfort und Verschleißverhalten über den gesamten Lebenszyklus.

Lückenlose Echtzeit-Prozessüberwachung dank CAQ und OPC UA

Breyden begegnet diesen Anforderungen mit einer konsequent digitalisierten Qualitätssicherung. Kern der Lösung ist ein erweitertes CAQ-System, das jede Bremsscheibe bereits beim Aufbringen des Data-Matrix-Codes (DMC) eindeutig identifiziert. Die Seriennummer verbindet Materialdaten, Prozessparameter und Prüfergebnisse zu einem vollständigen Datensatz.

Auf dieser Grundlage steuert das System die nachfolgenden Fertigungs- und Prüfschritte. Werden definierte Grenzwerte überschritten oder Regelverletzungen erkannt, erfolgt automatisch die Aus-

schleusung, Nacharbeit oder Sperrung des Bauteils.

Die Qualitätssicherung arbeitet in Echtzeit. Messdaten aus Sensorik und Prüftechnik werden unmittelbar an das CAQ-System übertragen, über qs-STAT ausgewertet und der jeweiligen Seriennummer zugeordnet. Bearbeitungszentren von EMAG, GTV sowie Nill & Ritz sind über OPC UA integriert. Auch externe Bearbeitungsschritte und verlängerte Werkbänke sind Bestandteil der Rückverfolgbarkeit. Dadurch stehen sämtliche qualitätsrelevanten Informationen unabhängig vom Fertigungsort in einem gemeinsamen Datenmodell zur Verfügung.

RÜCKVERFOLGBARKEIT WIRD ZU EINEM FESTEN BESTANDTEIL DER FERTIGUNG UND SCHAFFT DIE GRUNDLAGE FÜR REPRODUZIERBARE PROZESSE SOWIE BELASTBARE QUALITÄTSNACHWEISE.

Seriennummerngenaue Dokumentation für Audits und Reklamationen

Die Seriennummer wird vom CAQ-System erzeugt und beim Lasermarkieren dauerhaft auf dem Bauteil hinterlegt. Sie bildet den Bezugspunkt für alle qualitäts- und produktionsrelevanten Informationen. Keine Bremsscheibe verlässt das Werk ohne erfolgreich abgeschlossene Qualitätsprüfung. Im Reklamations- oder Rückruffall lässt sich jedes Bauteil eindeutig identifizieren und bis auf die einzelnen Fertigungs- und Prüfschritte zurückverfolgen. Die digitale Dokumentation ersetzt manuelle Aufzeichnungen und stellt den vollständigen Qualitätsnachweis für Au-

aits, Kundenanforderungen und interne Analysen bereit.

Nahtlose CAQ- und SAP-Verzahnung bei Breyden

Breyden setzt seit 2005 auf das CAQ-System von Quality Miners. Im Laufe der Zusammenarbeit wurde die Lösung kontinuierlich erweitert und eng mit der bestehenden SAP-Landschaft verzahnt. Heute umfasst sie unter anderem Prüfplanung, Wareneingangsprüfung, SPC, Auditmanagement sowie die vollständige Einzelteilerückverfolgbarkeit.

Die Einführung erfolgte schrittweise. Im Mittelpunkt standen stabile Quality Gates, die Anbindung der Fertigungsanlagen sowie ein konsistenter Datenfluss zwischen Produktion, Qualitätssicherung und SAP. Markiersysteme, Messstationen und weitere Peripheriesysteme sind direkt integriert. Dadurch stehen Stamm-, Bewegungs-, Prozess- und Qualitätsdaten ohne Medienbrüche zur Verfügung.

iDisc II & Euro 7: Neue Maßstäbe für Traceability und Umweltschutz

Mit der iDisc II reagiert Breyden auf die Anforderungen der Euro-7-Norm. Gegenüber der ersten Generation reduziert die neue Bremsscheibe den Feinstaubausstoß um bis zu 90 Prozent, erhöht die Lebensdauer und verbessert den Korrosionsschutz. Gerade bei Elektrofahrzeugen mit hohem Rekuperationsanteil gewinnen diese Eigenschaften zunehmend an Bedeutung.

Die Fertigung stellt entsprechend höhere Anforderungen an Dokumentation und



Die CNC-gestützte Fertigung bei Breyden zeigt den Blick in das Innere einer Bearbeitungsstation mit Werkzeugrevolver und Bohrmagazin.

Bilder: Breyden

Prozessbeherrschung. Qualitätsrelevante Daten müssen vollständig erfasst, eindeutig dem jeweiligen Bauteil zugeordnet und über den gesamten Fertigungsprozess verfügbar sein. Nur so lassen sich die technischen Eigenschaften reproduzierbar herstellen und dauerhaft nachweisen.

Quality Miners setzt Track & Trace für iDisc II um

Nach der erfolgreichen Einführung der Rückverfolgbarkeit für die iDisc I erhielt Quality Miners im Jahr 2025 den Auftrag, auch die Fertigung der iDisc II mit einer durchgängigen Traceability auszustatten. Das Projekt umfasst den Aufbau einer weiteren Fertigungsline einschließlich SAP-Anbindung, Anlagenintegration und der Erweiterung des CAQ-Systems. Gleichzeitig fließen die Erfahrungen aus der bestehenden Serienfertigung unmittelbar in die neue Produktionslinie ein. Damit wird die Rückverfolgbarkeit konsequent auf die nächste Produktgeneration übertragen.

Rückverfolgbarkeit als Bestandteil der Fertigung

Moderne Bremsscheibenfertigung braucht mehr als Endprüfungen: Breyden zeigt, wie Material- und Prozessdaten lückenlos in die Steuerung fließen. Rückverfolgbarkeit wird so zu einem festen Bestandteil der Fertigung und schafft die Grundlage für reproduzierbare Prozesse sowie belastbare Qualitätsnachweise.

TB 



Eine optische 3D-Messmaschine der ScanBox Serie 4 führt die automatisierte Qualitätsprüfung einer Bremsscheibe durch.

JONAS VOSS ist Geschäftsführer von Quality Miners.

Wie Echtzeitlokalisierung und SAP die Effizienz steigern

Lokalisierungssysteme schaffen Echtzeittransparenz über Material- und Warenbewegungen. So lassen sich Suchzeiten und Fehler minimieren, Prozesse automatisieren und Produktivitätsverluste vermeiden, die bis zu 20 Prozent betragen können. In der Produktion und Intralogistik ist das ein wettbewerbsrelevanter Faktor, der häufig unterschätzt wird. **VON SVEN FUTSCHIK**

Unternehmen, die Intralogistikprozesse automatisieren und digitalisieren sowie störungsfrei machen wollen, können typische Optimierungsszenarien mit RTLS in Verbindung mit SAP als integrativem ERP und eKanban am Inwerken-Standort in Renningen in einer angebundenen Werkshalle live erleben.



orts manuell gesteuert werden. Das bestätigt die Studie „Automatisierung und Digitalisierung in der Intralogistik“ von TMG Consultants.

Demnach haben 63 Prozent der Unternehmen ihre Intralogistik nicht oder kaum automatisiert und es dominieren weiter manuelle Workarounds mit Papier, Excel oder Handscanner. Das verursacht hohen Suchaufwand und führt zugleich dazu, dass Lagerbewegungen in einem ERP wie SAP S/4HANA oder einem Warehouse-Management-System (WMS) wie SAP EWM mit Zeitverzug gebucht werden und nicht den Ist-Zustand widerspiegeln.

Echtzeitortung macht Materialflüsse transparent

Abhilfe können hier Real-Time Locating Systeme (RTLS) schaffen, die Objekte wie Ladungs- und Bauteilträger, Komponenten, Werkzeuge und Flurförderzeuge in der Intralogistik und Produktion in Echtzeit lokalisieren und verfolgen. Je nach Anwendungsfall und geforderter Ortungsgenauigkeit kommen unterschiedliche Technologien zum Einsatz. UWB (Ultra Wideband)

Ein Maschinenbediener stoppt seine Anlage, weil das Material für den nächsten Fertigungsauftrag nicht auffindbar ist. Was wie ein Einzelfall wirkt, ist in Produktionsbetrieben meist Alltag. Es ist keine Seltenheit, dass eine solche Suche 30 Minuten oder länger dauert, und der Aufwand steigt, je kleiner die Losgrößen sind.

Teure Anlagenstillstände durch fehlende Transparenz

Das hat negative Folgen, denn steht eine Anlage still, findet keine Wertschöpfung statt, doch Personal- und Maschinenkosten laufen weiter. Da sich auch nachgelagerte Prozesse verzögern, können Just-in-Time-Liefertermine verpasst werden und es drohen empfindliche Vertragsstrafen.

Die tatsächlichen Stillstandskosten summieren sich so bei einem mittelständischen

Fertigungsbetrieb schnell auf zehntausende Euro im Monat. Zugleich sinkt die Produktivität laut der International Society of Automation (ISA) um bis zu 20 Prozent. Das trifft Fertiger hart, deren Gewinnspanne je nach Branche oft nur bei zwei bis sechs Prozent liegt und durch steigende Energie- und Materialpreise sowie Zölle zusätzlich schrumpft.

Intralogistik: Der blinde Fleck in der digitalen Fabrik

Die Ursachen für Suchzeiten sind bekannt: Zwar sorgen IT-Lösungen wie ein ERP-System oder ein Manufacturing Execution System (MES) für digital nachverfolgbare Prozesse in der Fertigung. Doch die Transparenz endet meist in der Intralogistik, wo Materialflüsse vom Wareneingang, über die Fertigung bis in den Versand vieler-

DARÜBER HINAUS VERBESSERT DIE AUTOMATISIERTE ERFASSUNG VON LOKALISIERUNGSDATEN DIE QUALITÄT DER VERFÜGBAREN PROZESSDATEN UND SCHAFFT EINE WICHTIGE GRUNDLAGE FÜR KI-BASIERTE ANALYSEN UND PROGNOSEN.

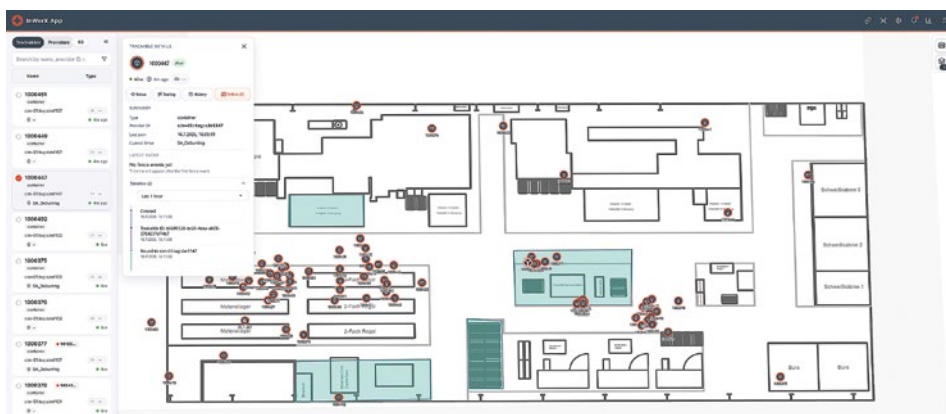
eignet sich speziell für eine hochpräzise Ortung, BLE (Bluetooth Low Energy) für kostengünstiges Asset Tracking und RFID für die Identifikation an definierten Übergabepunkten. Diese und weitere Technologien, etwa GPS, Wirepass oder optische Systeme, haben unterschiedliche Vorzüge aber auch Nachteile, die es abhängig vom Anwendungsfall individuell zu bewerten gilt.

In SAP eingebundene Ortsungsdaten steuern Prozesse

Ein aktuelles digitales Abbild der Materialflüsse entsteht jedoch erst durch die Verknüpfung der Echtzeitortungsdaten mit den Prozess- und Stammdaten in einem ERP wie SAP S/4HANA oder WMS wie

TRANSPARENZ UND AUTOMATISIERUNG ZAHLEN SICH AUS: TOP 5-NUTZEN

- Der Materialfluss wird durch die kontinuierliche Verortung von Ladungsträgern, Halbfabrikaten und Betriebsmitteln vollständig transparent. Da Bewegungen in Echtzeit nachvollziehbar sind, ist jederzeit ersichtlich, welche Waren wie lange wo stehen. Engpässe, Bestandsabweichungen und ineffiziente Prozesse lassen sich früh erkennen und beheben.
- Die Prozesseffizienz in Logistik und Produktion steigt deutlich, weil Suchzeiten entfallen und Material dort verfügbar ist, wo es benötigt wird.
- Mithilfe der Echtzeitortung lassen sich zudem die Fahrwege von Flurförderzeugen analysieren und dynamisch optimieren, was im Idealfall Fahrzeuge und Kosten spart.
- Lokalisierungssysteme erhöhen zudem die Sicherheit in Umgebungen, wo manuelle Flurförderzeuge und Automated Guided Vehicles (AGV) parallel im Einsatz sind. Werden manuelle Bewegungen getrackt und AGV-Positionen im Leitsystem geführt, sind die Standorte beider Welten bekannt. Potenzielle Gefahren lassen sich so rechtzeitig erkennen und kritische Bereiche besser absichern.
- Auch dem Fachkräftemangel wirkt RTLS entgegen, da es neue Mitarbeitende ohne lange Einarbeitung punktgenau zum richtigen Material führt und so die Abhängigkeit von individuellem Prozesswissen senkt.



SAP EWM über eine spezielle Applikation. So lässt sich prozessual bewerten, wo ein Objekt sich befindet. Diese Vernetzung schafft zudem die Grundlage, um den Blindflug in der Intralogistik zu beenden und die Automatisierung voranzubringen: Anhand aktueller Positionsdaten löst SAP automatisch Transportaufträge aus, bucht Materialumlagerungen oder sperrt inkorrekte Buchungen.

Ein Beispiel für eine solche Anwendung ist die InWerX-App von Inwerken mit digitaler Hallenkarte. Sie nutzt virtuelle Prozesszonen (Geo-Fences) und stößt die Buchung von Materialbewegungen in SAP automatisch an, sobald ein getagtes Objekt in eine definierte Zone ein- oder austritt. Mitarbeitende sehen die aktuelle Position von Ladungsträgern per Knopfdruck und erkennen Engpässe frühzeitig. Über Filter- und Analysefunktionen können sie Materialien und Betriebsmittel eines Auftrags gezielt auswählen und lückenlos verfolgen, was wertvolle Erkenntnisse zur Optimierung von Materialfluss und Fertigung liefert.

ROI in 18 Monaten: Worauf es bei der RTLS-Einführung ankommt

Trotz dieser Vorteile hält sich das Vorurteil, RTLS seien „zu teuer“, was aber die meist unsichtbaren Opportunitätskosten langer Suchzeiten und ineffizienter manueller Pro-

Über die Oberfläche der InWerX-App mit einem georeferenzierten Shopfloor lassen sich standortübergreifend verschiedene Lokalisierungssysteme visualisieren sowie Stamm- und Bewegungsdaten in Text- und Grafikform filtern und analysieren.

zesse ausblendet. Erfahrungsgemäß amortisiert sich eine passgenaue RTLS-Lösung binnen 18 Monaten. Fertigungsbetriebe, die einen schnellen ROI erzielen wollen, sind daher gut beraten, einen erfahrenen Partner ins Boot zu holen, der lösungsorientiert sowie technologie- und herstellernabhängig vorgeht, RTLS-Expertise und SAP-Prozesswissen vereint sowie Leistungen aus einer Hand erbringt.

Lokalisierungsdaten als Basis der digitalen Fabrik

Das zeigt: Mit SAP verknüpfte Echtzeitlokalisierungsdaten sind ein wichtiger Baustein der digitalen Fabrik. Sie helfen, Suchzeiten zu eliminieren, Prozesse und Buchungen zu automatisieren und bringen Transparenz in Produktion und Intralogistik. Weitere Effizienzgewinne gelangen durch die Verbindung mit einer eKaban-gesteuerten Echtzeitüberwachung des Materialnachschubs. Empirische Werte zeigen, dass Bandstillstände dadurch bis zu 60 Prozent und Suchzeiten im Einzelfall bis zu 90 Prozent reduziert werden. **TB**

SVEN FUTSCHIK

ist RTLS Solution Architect bei Inwerken.



Nach den Erfahrungen des Autors Sven Futschik amortisiert sich eine passgenaue RTLS-Lösung binnen 18 Monaten. Bilder: Inwerken

Die richtige Investition in die Zukunft

Die Transformation auf SAP S/4HANA ist ein anspruchsvolles IT-Vorhaben. Für die Fritz Winter Eisengießerei war jedoch früh klar, dass eine reine Systemmigration nicht ausreichen würde. Bevor die technologische Plattform erneuert werden konnte, musste die Produktionssteuerung grundlegend neu gedacht werden. Denn die hochspezialisierten Gießereiprozesse, verteilt auf mehrere Standorte in Deutschland, sind technologisch detailliert und zudem historisch gewachsen. **VON GABRIELA ÖLSCHLÄGER**

Im Zuge der anstehenden S/4HANA-Transformation stellte sich bei der Fritz Winter Eisengießerei die Kernfrage: Soll die Integration der Produktionsprozesse parallel zur Systemumstellung erfolgen oder zunächst die operative Basis konsolidiert werden? Eine Vorstudie des Bremer SAP-Beratungshauses Abat führte zur Entscheidung. Zunächst sollte die Produktions- und Fertigungssteuerung aus einem bestehenden Non-SAP-System vollständig in das SAP ERP überführt werden.

Diese Entscheidung war kein Selbstzweck. Vorhandene Strukturen waren von Intransparenz in den Beständen, komplexen Buchungsprozessen und systemisch nicht getrennten Sammlagerorten geprägt. Für ein Unternehmen, dessen Wertschöpfungstiefe und Variantenvielfalt im Gießereiumfeld besonders hoch ist, bedeutete dies erhebliche Einschränkungen in der Produktionssteuerung. Ziel war daher nicht nur eine technische Migration, sondern die strukturelle Neuordnung von Materialebenen, Lagerlogiken und Fertigungsprozessen als Grundlage für eine nachhaltige Digitalisierung.

Komplexe Gießereiprozesse treffen auf SAP-Standard

Die Überführung der Fertigungssteuerung in SAP ERP war weit mehr als eine Systemkopie. Die gießereispezifischen Anforderungen – etwa komplexe Gießvorschriften, mehrstufige Produktionsabläufe und besondere Anforderungen an Proben- und Prototypenfertigungen – verlangten nach maßgeschneiderten Lösungen innerhalb des SAP-Standards.

DIE ÜBERFÜHRUNG DER FERTIGUNGS- STEUERUNG IN SAP ERP WAR WEIT MEHR ALS EINE SYSTEMKOPIE.



Gemeinsam mit dem Partner Abat wurde ein breit angelegtes Programm aufgesetzt, das zahlreiche SAP-Module umfasste, darunter MM, SD, QM, PP, PLM und PM. Eine zentrale Rolle spielte dabei die Konzeption und Einführung der SAP LMPC Heijunka Plantafel. Sie ersetzte die bislang genutzten Planungsinstrumente durch eine digitale, integrierte Produktionsplanung und war mehr als ein Werkzeugwechsel. Es bedeutete den Übergang von dezentraler, teilweise manueller Feinplanung zu einer systemgestützten, transparenten Steuerungslogik. In einer Fertigungsumgebung mit hoher Variantenvielfalt und komplexen Materialflüssen schafft eine solche Lösung die

Voraussetzung für belastbare Kapazitäts- und Terminplanung.

Transparente Nachverfolgung

Parallel dazu wurde ein durchgängiger Prototypen- und Probenprozess entwickelt, der eine transparente Nachverfolgung über sämtliche Produktebenen hinweg ermöglicht. Gerade in der Automobilindustrie, in der Musterteile, Vorserien und Freigabeprozesse eng dokumentiert sein müssen, ist diese Transparenz ein entscheidender Wettbewerbsfaktor.

Auch auf dem Shopfloor wurde angesetzt. Für operative Buchungen kam SAP MII zum Einsatz, wobei insbesondere die



Vor der Erneuerung der technologischen Plattform musste die Produktionssteuerung grundlegend neu gedacht werden.

Bild: © Parilov/stock.adobe.com

Diese Annahme wurde angepasst, nachdem weitere Projektpotenziale sichtbar wurden, die eine erweiterte Datenmigration erforderten. Die Einführung neuer SAP-Werke, zusätzlicher Materialebenen und die notwendige Anpassung bestehender Datenmodelle machten deutlich, dass nicht nur Daten übertragen, sondern Strukturen neu modelliert werden mussten.

Im Rahmen der Konzeptphase wurden weitere Themenfelder identifiziert, die einer IT-Prozessoptimierung bedurften. In der Konsequenz verschob sich der geplante Go-live-Termin um ein Jahr. Für ein Industrieunternehmen dieser Größenordnung ist eine solche Verschiebung keine triviale Entscheidung. Sie verweist jedoch auf einen Qualitätsanspruch, der strukturelle Stabilität über kurzfristige Termintreue stellt. Der finale Go-live erfolgte im Rahmen eines intensiven Cutover an einem verlängerten Wochenende. Es schloss sich eine zweiwöchige Hypercare-Phase an, in der auftretende Probleme in Schichtarbeit bearbeitet und Mitarbeitende umfassend in die neuen Prozesse eingewiesen wurden. Die enge Zusammenarbeit zwischen Fachbereichen, IT und den SAP-Experten von Abat erwies sich dabei als zentraler Erfolgsfaktor.

Transparenz als Fundament für die nächste Transformationsstufe

Mit der Integration der Produktionsprozesse in das SAP ERP wurden mehrere strukturelle Optimierungen ermöglicht. Die Einführung neuer Materialebenen und die Neuorganisation der Lagerstruk-

turen führten zu einer deutlich erhöhten Bestandstransparenz. Gleichzeitig konnten Stammdatenobjekte verschlankt und durch die Verknüpfung mit Dokumenten inhaltlich angereichert werden. Die Buchungsprozesse wurden vereinfacht, Prozessqualität und -stabilität gesteigert und ein durchgängiger, werksübergreifender Probenprozess im SAP-Standard etabliert. Besonders bedeutsam ist der Startschuss für eine systemgestützte Produktionsplanung, die die manuelle Planung sukzessive ersetzt.

Über die rein operativen Effekte hinaus zeigt das Projekt eine strategische Wirkung. Die geschaffene Transparenz erleichtert nicht nur das Bestandsmanagement, sondern erhöht die Nachvollziehbarkeit sämtlicher Produktionsschritte. Damit wird die Voraussetzung für datengetriebene Optimierungen geschaffen – von der Feinplanung bis zur Performanceanalyse. Vor allem aber bildet die neue Struktur die tragfähige Basis für die anstehende Migration auf SAP S/4HANA.

DIE DURCH DIE MIGRATION GESCHAFFENE TRANSPARENZ ERLEICHTERT NICHT NUR DAS BESTANDSMANAGEMENT, SONDERN ERHÖHT DIE NACHVOLLZIEHBARKEIT DER PRODUKTIONSSCHRITTE.

Statt eine historisch gewachsene Systemlandschaft in die neue Plattform zu überführen, startet Fritz Winter mit bereinigten Prozessen, harmonisierten Datenstrukturen und einer klar definierten Produktionsarchitektur in die nächste Transformationsphase.

Was als Ablösung eines Non-SAP-Fertigungssystems begann, hat sich zudem als strategische Weichenstellung erwiesen. Die Gießerei hat ihre digitale Infrastruktur nicht nur modernisiert, sondern ihre Produktionslogik strukturell neu justiert. In einer Branche, in der Effizienz, Qualität und Rückverfolgbarkeit über Wettbewerbsfähigkeit entscheiden, ist das mehr als ein IT-Projekt. Es ist eine Investition in die industrielle Zukunftsfähigkeit. **RT**

GABRIELA ÖLSCHLÄGER ist freie Autorin.



Die Umstellung der SAP R/3-Umgebung auf S/4HANA ist für die Fritz Winter Eisengießerei eine Investition in die industrielle Zukunftsfähigkeit.

Bild: Morteza Mohammadi/Unsplash

Integration der Fertigungsrückmeldungen zwischen SAP ERP und MII eine technische Schlüsselherausforderung darstellte. Ergänzend wurde die Zeichnungsverwaltung in SAP DMS integriert, um Entwicklungs- und Produktionsprozesse enger zu verzahnen.

Zusätzliche Potenziale zur Erweiterung des Projekts

Ursprünglich wurde der Aufwand für die Datenmigration als gering eingeschätzt.

Wichtiger Lückenschluss in der Logistik

Geopolitische Spannungen und regionale Lagerstandorte erhöhen den Bedarf an schlanken, integrierten Logistiklösungen. SAP Logistics Management (SAP LGM) soll kleinere Niederlassungen und Produktionslager effizient anbinden, ohne den Aufwand eines mächtigen SAP EWM. Der Beitrag erläutert Einsatzfelder, Grenzen und Perspektiven.

VON THOMAS HENZLER

Der Wunsch nach mehr Resilienz und eine stärkere Regionalisierung der Wertschöpfung sorgen dafür, dass viele Unternehmen ihre Produktions- und Servicestrukturen derzeit neu aufstellen. Lokale Ersatzteillager, regionale Servicezentren und kleinere Logistikstandorte gewinnen für die Absicherung globaler Lieferketten an Bedeutung. Genau dort entsteht jedoch häufig ein Problem: Auch kleinere Standorte brauchen verlässliche und professionell organisierte Lagerprozesse – der Einsatz eines umfassenden ERP- oder Warehouse-Management-Systems ist für sie aber oft zu aufwändig und wirtschaftlich kaum sinnvoll. Ein typisches Beispiel ist eine regionale Distributions- oder Ersatzteilmiederlassung mit überschaubarem Sortiment und einfachen Ein- und Auslagerungsprozessen. Für einen solchen Standort ist ein Roll-out von SAP Extended

Warehouse Management (EWM) meist überdimensioniert. Denn: Das System ist ausgesprochen mächtig, erfordert umfangreiches Customizing, entsprechend viel Beratungsaufwand und bindet zusätzlich eigene IT-Ressourcen für Betrieb und Wartung. In Summe steht somit die Total Cost of Ownership in keinem sinnvollen Verhältnis zum Mehrwert, den ein kleiner Standort daraus zieht.

SAP LGM als schlanke Lagerlösung

Häufig behelfen sich Unternehmen daher mit Excel-Dateien, Eigenentwicklungen oder kleineren Drittlösungen. Kurzfristig erfüllt das seinen Zweck. Doch bezogen auf Transparenz, Integration und Wartbarkeit stoßen solche Ansätze schnell an ihre Grenzen. Aus Sicht der Deutschsprachigen SAP-Anwendergruppe e. V. (DSAG) setzt SAP hier an – mit SAP Logistics Management (LGM).

SAP positioniert LGM als schlanke Logistiklösung für Lager und Transport. Sie soll zugleich die Lücke schließen, die entsteht, wenn die klassischen LE-Transportation-Funktionalitäten (LE-TRA) perspektivisch nicht weiterentwickelt werden. Künftig sollen entsprechende Transportprozesse Bestandteil von LGM sein, wodurch die Lösung ein kompaktes Angebot für Lager- und Transportlogistik bildet. Praktisch überzeugt LGM aus Anwendersicht bereits heute für kleinere Distributionsniederlassungen. Mit der Roadmap 2026 kommen Funktionen für Produktionslager hinzu, die das Einsatzspektrum sinnvoll abrunden. Auch die geplante Fortführung der LE-TRA-Funktionalitäten ist für viele Anwender attraktiv, da sie bei überschaubaren Transportprozessen auf diese Weise kein komplexes SAP-Transportation-Management (TM) einführen müssten.

Kein Ersatz für SAP EWM

LGM sollte allerdings – so die Sicht der DSAG – nicht als Ersatz für SAP EWM verstanden werden. Große Produktions- und Logistikstandorte mit komplexen Materialflüssen profitieren auch künftig von den

SAP LGM IST ALS PRAGMATISCHER EINSTIEG IN EINE INTEGRIERTE LAGERVERWALTUNG ANGELEGT.

umfangreichen Funktionen des EWM, etwa der Materialflusssteuerung und der komplexen Lagerautomatisierung. LGM deckt einfachere Automatisierungsszenarien ab und lässt sich über die Warehouse-Task-API (Lageraufgaben-Schnittstelle) bedarfsgerecht anbinden und skalieren. Ob für einen Standort LGM ausreicht oder EWM notwendig ist, entscheidet sich an der Komplexität der Materialflüsse und am Automatisierungsgrad: Schlanke, standardnahe Lagerprozesse sprechen für LGM, hochautomatisierte oder prozessual komplexe Lager für EWM. Besonders hybride Landschaften, in denen zentrale Werke mit EWM arbeiten und kleinere Standorte eine schlanke Lösung benötigen, können stark von LGM profitieren.

Zusammenspiel entscheidend

Entscheidend ist am Ende jedoch nicht allein, welche Funktionen eine Lösung bietet, sondern wie gut ERP und Logistik zusammenspielen. Das zeigt sich besonders dann,



Ob für einen Standort SAP LGM ausreicht oder SAP EWM notwendig ist, entscheidet sich an der Komplexität der Materialflüsse und am Automatisierungsgrad.

Bild: © panuwat/stock.adobe.com



Lokale Ersatzteillager, regionale Servicezentren und kleinere Logistikstandorte gewinnen für die Absicherung globaler Lieferketten an Bedeutung.

Bild: © Maik/stock.adobe.com

wenn sich Kundenaufträge oder Liefermen- gen kurzfristig ändern. Heute sind dafür oft manuelle Eingriffe nötig: Lagerbuchungen müssen storniert, Daten erneut synchro- nisiert oder Queues abgearbeitet werden. Das kostet Zeit, macht Prozesse unflexibel und verursacht zusätzlichen Aufwand und Kosten. Moderne Integrationsarchitekturen sollen es ermöglichen, solche Änderungen bis kurz vor der tatsächlichen Auslagerung zu berücksichtigen, ohne dass aufwändige Korrekturen notwendig werden. Genau darin liegt aus Sicht der DSAG großes Ver- besserungspotenzial.

Auch der Einsatz von Business AI ist in diesem Zusammenhang interessant. Intel- ligente Agenten könnten beispielsweise Picklisten erstellen, Kommissionierungs- aufträge nach Priorität oder Liefertermin sortieren und helfen, Laufwege im Lager zu verkürzen. Ebenso denkbar sind Vorschläge für die optimale Reihenfolge von Auslage- rungen oder Unterstützung bei fehlerhaf- ten Buchungen. Den größten praktischen Nutzen im Lageralltag verspricht dabei die flexible Gruppierung von Lageraufgaben und ihre Zuordnung zu Warteschlangen nach frei wählbaren Kriterien – etwa nach Warenausgangsdatum, Prioritätskunden oder für eine kurzfristige Notfallkommissi- onierung. So würden Mitarbeitende nicht durch KI ersetzt und Prozesse auch nicht „lediglich“ digitalisiert. Vielmehr könnte die Technologie die Beschäftigten gezielt in ihrem Arbeitsalltag unterstützen.

Pragmatischer Einstieg in eine integrierte Lagerverwaltung

SAP LGM ist als pragmatischer Einstieg in eine integrierte Lagerverwaltung an- gelegt und lässt sich derzeit mit der SAP

S/4HANA Cloud Private Edition integrie- ren; eine Anbindung an die Public Cloud ist ebenfalls vorgesehen. Das ist gerade für kleinere Standorte relevant, an denen häufig eine einfachere Lagerlösung ge- sucht wird, deren Funktionsumfang zu den tatsächlichen Anforderungen passt. Hilfreich wäre dabei eine noch stärkere Standardintegration über SAP Managed Integrations: Hier übernimmt SAP die tech- nische Systemverbindung, sodass auf Kun- denseite kein eigener Integrationsaufwand entstehen sollte. Konkret entfällt vor allem die Einrichtung und Pflege der techni- schen Systemverbindung, die man heu- te noch individuell aufbauen muss. Auf diese Weise können Einführungsaufwand und Integrationsaufwand gesenkt werden. Dadurch müssten Unternehmen weniger individuelle Schnittstellen entwickeln, und die Prozesse können über Systemgrenzen hinweg durchgängiger laufen.

Das Fazit aus Sicht der DSAG: SAP LGM er- setzt SAP EWM nicht – und soll es auch nicht. Die Lösung ergänzt das SAP-Portfolio dort, wo bislang eine funktionale und wirtschaft- liche Lücke bestand, und fängt zugleich die Funktionalitäten auf, die mit der perspekti- vischen Ablösung von LE-TRA offenbleiben. Wie groß der praktische Nutzen am Ende ausfällt, wird vor allem davon abhängen, wie gut es SAP versteht, ERP, Lagerlogistik und KI miteinander zu verbinden. SAP sollte daher als Nächstes vor allem die Produkti- onsintegration für Produktionslager liefern und die LE-TRA-Funktionalitäten konse- quent fortführen.

RT 

THOMAS HENZLER ist DSAG-Fachvorstand Vertrieb, Produktion & Logistik.

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](http://www.digital-manufacturing-magazin.de/abonnement)**

DIGITAL MANUFACTURING

eine Marke vom

**WIN
VERLAG**



Täglich werden über 180 Millionen Speisen mit Rational-Geräten gegart.

Vom Klick zur Produktion

Ein Gerät, viele Märkte, viele Regeln und viele Optionen: Variantenvielfalt ist in der Industrie Alltag. Sie wird aber zum Engpass, wenn Konfiguration, Preis und Lieferlogik nicht zusammenspielen. Dann steigen Rückfragen und Durchlaufzeiten in der Auftragsabwicklung. Ein Konfigurator entscheidet deshalb nicht nur über den Warenkorb. Er entscheidet, ob ein Auftrag produzierbar, korrekt bepreist und lieferbar ist. Rational hat genau dort angesetzt und gemeinsam mit der All for One Group sein Partnerportal mit Webshop neu aufgebaut. **VON RADIM CHVAL**

Die Rational AG mit Sitz in Landsberg am Lech entwickelt und produziert Groß- und Industrieküchengeräte zur thermischen Speisenzubereitung. Nach Unternehmensangaben werden weltweit täglich über 180 Millionen Speisen mit Rational-Geräten gegart. Der Vertrieb läuft über 4.000 B2B-Partner, verteilt auf zahlreiche Märkte weltweit.

Genau diese globale Aufstellung macht Produktkonfiguration anspruchsvoll. Jede Konfiguration muss zwingend die technischen Parameter des Zielmarktes abbilden – von länderspezifischen Gas-Normen und Spannungen bis hin zu lokalen steuerlichen Regeln. Für die Auftragsabwicklung bedeutet das: Was der Partner im Portal auswählt, muss ohne manuelle Prüfung direkt als baubarer Auftrag in die Produktion fließen können.

Ausgangslage: Zwei Regelwelten, wenig Information, Minuten Wartezeit

Der bestehende Webshop hat Rational über viele Jahre zuverlässig unterstützt. Weltweit nutzten rund 16.000 User das System in 13 Sprachen. Mit dem starken Wachstum, neuen Service-Erwartungen der Partner und steigender Variantenkomplexität stieß die Plattform jedoch zunehmend an ihre Grenzen.

Die Konfiguration basierte auf einer im Shop abgebildeten Logik, während die operative Abwicklung im ERP auf eigenen Prüf- und Regelmechanismen aufsetzte. Mit der Zeit wurde es anspruchsvoller, beide Sichten dauerhaft synchron zu halten – und der Pflegeaufwand und das Risiko für Fehler stieg.

Gleichzeitig war die Performance nicht mehr zeitgemäß: Konfiguration und Preis-

kalkulation dauerten teils drei bis vier Minuten. Auch zentrale Portal-Funktionen wie Bestellhistorie und Belegsicht fehlten, die Partner heute für einen effizienten Self-Service erwarten. Vor diesem Hintergrund entschied sich Rational, den Webshop durch ein modernes Kundenportal mit erweiterten Funktionen abzulösen.

Ein Frontend weltweit – lokale Regeln in Daten und Logik

Ziel war der Aufbau einer skalierbaren, integrierten und geschäftskritischen E-Commerce-Plattform, die als zentraler digitaler Vertriebskanal dient und eine nachhaltige Basis für weiteres internationales Wachstum sowie zusätzliche digitale Use Cases schafft. Zugleich sollte der neue Webshop die Effizienz in Vertrieb und Service durch Self Services steigern.

Michael Fuchs, Global Process Owner – Order to Cash bei Rational, fasst den Ansatz so zusammen: „Wir haben den Webshop mit dem Anspruch entwickelt, zukunftsfähig zu bleiben. In sechs Monaten wird der Shop vielleicht schon ganz anders aussehen, weil wir mit dem Feedback unserer Nutzer lernen, was wir noch besser machen können, und das auch entsprechend umsetzen.“

Rational wollte, dass Partner Bestellungen so vorbereiten können, wie sie später auch abgewickelt werden. Dafür musste das Portal Konfiguration, Preis und Liefertermin in einem Schritt validieren – ohne Wartezeiten und ohne nachgelagerte Klärschleifen. Gleichzeitig sollte die Lösung weltweit skalieren, ohne dass sich pro Region eigene Shop-Varianten entwickeln. Rational setzte deshalb auf ein einheitliches Frontend und eine zentrale Plattform. Lokale Besonderheiten sollten nicht über unterschiedliche Oberflächen entstehen, sondern über Daten, Rollen

WAS DER PARTNER IM PORTAL AUSWÄHLT, MUSS OHNE MANUELLE PRÜFUNG DIREKT ALS BAUBARER AUFTRAG IN DIE PRODUKTION FLIESEN KÖNNEN.

und Regeln wirken: Ein Partner sieht nur die für sein Land zulässigen Produktlinien, Optionen und Formate. So bleibt das Nutzererlebnis überall konsistent, während die Komplexität dort abgebildet wird, wo sie hingehört – in der Logik und in sauberen Stammdaten.



Die B2B-Partner sehen nur die Optionen, die in ihrem Land zulässig und verfügbar sind.

Architektur und Umsetzung: Ein Portal, viele Märkte – ein Prozess

Rational und All for One setzen auf eine Architektur, die Vertriebskanal und ERP-Prozesse eng verzahnt. Das Partnerportal basiert auf der SAP Commerce Cloud: Sie orchestriert Nutzerführung, Warenkorb und Self-Services und integriert sich so nahtlos in die SAP-Prozesslandschaft. SAP S/4HANA bildet den digitalen Kern für Stammdaten, Preise und Belege. Die Varianten- und Preisentscheidungen werden zentral in SAP Variant Configuration & Pricing verwaltet. So entsteht eine stabile Kette vom Warenkorb bis zum Auftrag, ohne Medienbrüche und ohne manuelle Doppelpflege.

Damit Partner im Alltag schnell das gewünschte Produkt auswählen und konfigurieren können, muss das Portal die Variantenkomplexität übersetzen: weg von hunderten technischen Merkmalen, hin zu wenigen, verständlichen Entscheidungen. Die Oberfläche führt Schritt für Schritt durch die Auswahl und setzt sinnvolle

Vorbelegungen – abhängig von Land und Vertriebsorganisation. Entsprechend der regionalen Anforderungen sind kritische Konfigurationsparameter wie Spannung und Stromnetz so von Beginn an korrekt vorbelegt. Partner sehen nur die Produktlinien und Optionen, die in ihrem Markt zulässig bzw. für ihren Markt verfügbar sind. Auch lokale Preis- und Steueranforderungen sind berücksichtigt, etwa die Bruttopreislogik in Brasilien. In einzelnen Regionen kamen zusätzliche Prozessbausteine hinzu, zum Beispiel das Überführen von Angebotsmustern aus dem ERP in den Warenkorb.

Das Ergebnis: eine skalierbare internationale Plattform mit zukunftsorientierter Produktkonfiguration, die gleichzeitig regionale Besonderheiten abbildet. Damit können Endanwender nun bis zu 70 Prozent schneller ihr gewünschtes Produkt konfigurieren.

Vom Self Service zur Prozessentlastung

Dass Self-Services im Portal nicht nur den Partnern helfen, sondern auch interne Teams entlasten, war für Rational ein zentrales Ziel: „Wir sind mit Prozessen gestartet, die für ein kleines Unternehmen sehr gut funktioniert haben. Durch das Wachstum



Der Vertrieb läuft über 4.000 B2B-Partner, verteilt auf zahlreiche Märkte weltweit. Diese globale Aufstellung macht Produktkonfiguration so anspruchsvoll.

Bilder: Rational AG



Jede Konfiguration muss zwingend die technischen Parameter des Zielmarktes abbilden – von länderspezifischen Gas-Normen und Spannungen bis hin zu lokalen steuerlichen Regeln.

sind wir aber an einen Punkt gekommen, an dem wir auch im Innendienst die Effizienz stark steigern müssen. Und das geht natürlich nur, wenn man dem Partner dann auch eine Plattform anbietet, auf der er alle relevanten Informationen findet, die für seine Bestellungen wichtig sind. Genau das haben wir jetzt auch geschafft“, sagt Max von Armansperg, der bei Rational als Head of E-Commerce Solutions verantwortlich zeichnet.

Das neue Partnerportal verbindet eine intuitive Bedienung mit hoher Performance. Für Partner zeigt sich der Mehrwert sofort: Sie konfigurieren die gewünschten Geräte einfach selbst – ohne lange Wartezeiten. Dabei lässt die zentral gepflegte Regel-Logik nur plausible Varianten zu. Die individuellen Preise und Lieferzeiten sind sofort nach der Auswahl sichtbar. Das schafft Transparenz und erleichtert die Entscheidungen.

Zudem bietet die neue Plattform all die Annehmlichkeiten, die Kunden aus B2C-Webshops gewohnt sind. Partner finden Produkte schneller über Suche und Filter, importieren Bestellungen per Datei und teilen Warenkörbe im Team. Dazu kommen Self-Services, die im B2B inzwischen Standard sind: 24/7 Zugriff auf Bestellhistorie, Rechnungen, Datenblätter und Handbücher, alles ohne Umweg über den Kundenservice.

Intern wirkt das Portal als Prozessbeschleuniger. Bestellungen laufen konsistent nach S/4HANA, Belege sind durchgängig im Portal sichtbar. Das reduziert manuelle Klärungen, entlastet den Innendienst spürbar und stabilisiert die Order-to-Cash-Durchlaufzeiten. Standardthemen zu Be-

stellungen, Lieferstatus oder Dokumenten lassen sich heute weitgehend direkt im Portal klären.

Weltweit ist das Portal in 21 Verkaufsortorganisationen und 128 Ländern ausgerollt. Inzwischen gehen 65 bis 70 Prozent aller eingehenden Bestellungen über den Webshop ein – ein klares Signal für Akzeptanz im Partnernetzwerk. Gleichzeitig dient es als Plattform für nächste Schritte: Rational kann neue Funktionen und digitale Services iterativ auf Nutzungsdaten und Partnerfeedback ergänzen.

Der Webshop als Teil der vernetzten Wertschöpfung

Vernetzte Wertschöpfung beginnt nicht erst am Werkstor. Sie reicht vom Webshop bis in die Abwicklung. Genau deshalb hat Rational seinen Webshop zum Partnerportal ausgebaut. Partner konfigurieren ohne Wartezeiten, sehen Preis und Liefertermin sofort und greifen direkt auf Historie, Belege und Dokumente zu. Im Hintergrund nutzt das Portal die zentral gepflegte Konfigurationslogik und übergibt Bestellungen durchgängig an S/4HANA. Damit ist das Portal für Rational weit mehr als ein Webshop – es ist ein Meilenstein der digitalen Transformation.

KF

RADIM CHVAL

ist Director All for One Customer Experience.

IMPRESSUM

Herausgeber und Geschäftsführer:

Matthias Bauer (Vorsitz), Dennis Hirthammer

DIGITAL MANUFACTURING im Internet:

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: Radim Chval, Patrick Beckenkamp, Tobias Bender, Matthias Fischbeck, Thomas Henzler, Christian Jeske, Matthias Martens, Gabriela Ölschläger, Dario Petese, Leon Reich, Thomas Schiffmann, Dr. Thomas Tosse, Viktoria Vierung, Jonas Voss

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), Maximilian Schröck (Tel.: 089-3866617-34, maximilian.schroek@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 abovetrib@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: IGZ Ingenieurgesellschaft für logistische Informationssysteme mbH

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

Produktion und Herstellung:

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

Anschrift Anzeigen, Vertrieb und alle Verantwortlichen:



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:

Sonderheft „SAP in der Produktion“: einmal 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
 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, PlastKnow, Plastverarbeiter, r.energy, KGK Rubberpoint



WIN

VERLAG

MEDIEN.

MÄRKTE.

MENSCHEN.

EIN PARTNER.
VIELE KANÄLE.
SICHTBARKEIT
AUF ALLEN EBENEN.

AUTOCAD
MAGAZIN

BAUEN
AKTUELL

DIGITAL BUSINESS

DIGITAL ENGINEERING
MAGAZIN

DIGITAL MANUFACTURING

e-commerce magazin
DER DIGITALE WEG ZUM KUNDEN

KGK RUBBERPOINT
Kautschuk | Gummi | Kunststoffe

r.energy
ERNEUERBARE ENERGIEN UND DIGITALISIERUNG

PLAST VERARBEITER

PLAST X
NOW



win-verlag.de



BIOPOLYMER
Processing & Moulding

WERDE TEIL DES BIOPOLYMER INDUSTRIAL SUMMIT **2027!**

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:

14.-15. Juni 2027

Wo:

in Halle (Saale)

Was erwartet Sie:

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

www.biopolymer-industrial-summit.com



Jetzt Ticket sichern

Eine Veranstaltung von



POLYKUM

Partnerorganisation



Partnerland

