DIGITAL MANUFACTURING

Eine Publikation der WIN-Verlag GmbH & Co. KG

AUFBAU UND OPTIMIERUNG IT-GESTÜTZTER PRODUKTIONSPROZESSE



Industrie 5.0 | Internet der Dinge





Zögern Sie nicht und sichern Sie sich Ihren

FRÜHBUCHER TICKET-PREIS 319,00 EURO

anstatt 399,00 Euro.

Gültig bis zum 31.05.2024

Weitere Informationen erhalten Sie von

Matthias Hofmann

Telefon 089/386 6617-21 oder matthias.hofmann@win-verlag.de

- Was ist bei der Finanzierung zu beachten?
- Wie läuft der Anlagenbau ab?
- Was ist beim Betrieb zu berücksichtigen?
- Wie lässt sich ein effizientes, transparentes Energiemanagement erreichen?
- Welches Potenzial, welche Möglichkeiten zum Energievertrieb gibt es?

Als Teilnehmer können Sie folgende Benefits erwarten:

- KMU-bezogene Darstellung eines vollständigen Projektmanagements
- Detaillierte Informationen zu allen Etappen der Projektumsetzung
- Ansprechpartner f
 ür die Projektumsetzung
- Durch Erfahrungsberichte aus erster Hand von vergleichbaren Projekten profitieren
- Durch Beispiele für die Kosten-Nutzen-Rechnung das eigene Projekt kalkulierbar machen



EDITORIAL

Nur wenige Unternehmen sind auf NIS2 vorbereitet

Liebe Leserinnen und Leser,

dass Industriebetriebe anfällig für Cyberangriffe sind, zeigten mehrere Attacken in den vergangenen Jahren. Seither nehmen Industriebetriebe das Thema Cybersicherheit zwar deutlich ernster. Doch angesichts der stetig wachsenden Gefahr von Cyberattacken durch die zunehmende Vernetzung bleibt noch viel zu tun.

Jetzt kommt zusätzlich Druck durch eine bevorstehende Rechtsvorschrift: Ab Oktober müssen tausende deutsche Industrieunternehmen die Vorgaben der NIS2-Richtlinie erfüllen. Dabei handelt es sich um eine neue EU-Rechtsvorschrift zur Cybersicherheit. Unternehmen mehrerer Sektoren, die über 50 Mitarbeiter beschäftigen und mehr als zehn Millionen Euro Jahresumsatz erzielen, müssen schon bald NIS2-Compliance erreichen. Angesichts der hohen Anforderungen und des knappen Zeitrahmens stellt das für viele Unternehmen eine große Herausforderung dar. Besonders hart trifft es dabei die Industrie. Denn diese verfügt nicht nur über IT-Netze, sondern auch über OT-Systeme, die durch ihre weitreichende Vernetzung denselben Cyberbedrohungen ausgesetzt sind wie die IT. Im Gegensatz zu IT-Umgebungen sind aber OT-Netzwerke viel weniger abgesichert.

Wie gut sind die deutschen Unternehmen nun auf NIS2 vorbereitet? Laut einer Befragung von 250 IT-Entscheiderinnen und -Entscheidern durch das Marktforschungsinstitut Civey im Auftrag des Eco-Verbands haben erst 13,2 Prozent der Unternehmen in Deutschland ihr Risikomanagement entsprechend verbessert. Nur 14,6 Prozent sensibilisierten bereits ihre Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. 14,5 Prozent sagen, sie halten Sicherheitsanforderungen ein, und 12,1 Prozent haben ein Notfall- und Krisenmanagement implementiert. Die Industriestandards ISO 27001 beziehungsweise den BSI-IT-Grundschutz haben erst 7,1 Prozent eingeführt. Ein Drittel der IT-Entscheider in Deutschland gibt sogar an, noch gar keine der genannten Maßnahmen umgesetzt zu haben.

Sie sehen: Viele IT-Verantwortliche haben die kommenden gesetzlichen Anforderungen an ihre IT-Sicherheit bisher nicht auf dem Schirm. Hier herrscht großer Informationsbedarf. Dem wollen wir Rechnung tragen und Sie in der kommenden Ausgabe in unserem Schwerpunkt Cybersecurity über NIS2 informieren, mit Tipps und Expertenmeinungen aus erster Hand.

Stay tuned!

Rainer Trummer, Chefredakteur



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











Erleben Sie die Transformation NOW! 2024 – Europas größtes Event für die SAP®-Community – im ehemaligen Plenarsaal des Deutschen Bundestages in Bonn.

Profitieren Sie von:

· Sessions mit Praxisbezug

18.-19. September 2024

Jetzt anmelden!

- abwechslungsreichem Programm
- Keynotes & Paneldiskussionen
- interaktiven Workshops
- Networking-Gelegenheiten
- Partner- & Community-Expo
- exklusiver Abendveranstaltung

Melden Sie sich jetzt kostenlos zur Transformation NOW! 2024 an: nttd.link/TransformationNOW-2024





20

NEUE PROZESS- UND DATENQUALITÄT

90.000 aktive Artikel, 40.000 Stücklisten und Fahrzeuge mit bis zu 3.500 Stücklistenpositionen: Wer mit Daten dieser Dimension zu tun hat, braucht gut durchdachte und sauber geführte Unternehmensprozesse. GHH Fahrzeuge führte aus diesem Grund PSIpenta/ERP samt Industrial Apps ein.

Bild: GHH Fahrzeuge

5

6

8

10

12

16

18

20

22

26



30

INTELLIGENTE ENERGIESYSTEME

Bei Energiesystemen von Produktionsanlagen denken viele zuerst an einen möglichst geringen Energieverbrauch. Aber nur die Abrechnung der Energieflüsse entkoppelt von externen Faktoren zu betrachten, greift zu kurz. Ziel muss nicht die bloße Reduzierung der benötigten Energie sein, sondern deren effiziente Nutzung.

Bild: Steinhaus Informationssysteme, vickyraj85076/Freepik



News Aktuelle

Aktuelles aus der Branche

Titelstory:

Der Einkauf der Zukunft Beschaffungsplattformen

Eine neue Ära der intelligenten Fertigung

Neue Fertigungsarchitektur

Mit Kunststoff Ressourcen schonen und Klima schützen

Nachhaltigkeit in Serie

Besser nicht von der Stange

Backup-Lösungen für die Industrie

Shopfloor und Feinplanung auf neuem Effizienzniveau

Umfassende Digitalisierung

MES allein reicht nicht für die Optimierung der Produktion

Manufacturing-Execution-System

Neue Prozess- und Datenqualität

ERP: PSIpenta und Industrial Apps bei GHH Fahrzeuge

Shopfloor-IT baut Brücke zwischen ERP und Fertigung

Datenvernetzung

Effiziente Prozesse in Materiallogistik und Produktion

Materialwirtschaft

Warum der Kontext entscheidend ist Intelligente Energiesysteme

Groß denken, klein starten und schnell handeln

Transformationsstrategie 32

Werkzeugmaschinen

Automatisiert zu höherer Lieferperformance 34

Grüne Fertigungstechnologie für die Batteriezellenproduktion

Vorteile von Ultraschallschweisssystemen 36

Mit KI und Automatisierung gegen Cyberbedrohungen

Abwehr von Cyberangriffen

Kombiniert zum Erfolg KI und AR in der Produktion Mehr Unterstützung

für den Servicetechniker Wie sich die Inspektion von technischen Systemen

digital optimieren lässt

EDITORIAL 3 MARKETPLACE 43

VORSCHAU, IMPRESSUM

TITELSTORY:
DER EINKAUF DER ZUKUNFT

Einkäufer sind heute in der Situation, Bauteile schnell und zuverlässig beschaffen zu müssen, um den Anforderungen einer flexiblen Fertigung gerecht zu werden. Doch sie treffen immer öfter auf Unsicherheiten und Krisen, die wie Bremsklötze wirken. Im Zuge dessen rücken Beschaffungsplattformen, die das Lieferantenmanagement vereinfachen, immer stärker in den Fokus. Dies minimiert Abhängigkeiten, stärkt die Resilienz der Unternehmen und ist der Hebel für Ingenieure, um die Innovationen von morgen voranzutreiben.

SEITE 6

38

40

42

46

REDAKTIONELL ERWÄHNTE INSTITUTIONEN, ANBIETER UND VERANSTALTER

AMF Andreas Maier S. 34, Arvato Systems S. 32, Becos S. 18, Coscom S. 22, Facturee S. 6, Flexxon S. 38, Industrie Informatik S. 16, Membrain S. 26, MHP S. 5, Pöppelmann S. 10, PSI Automotive & Industry S. 20, Salt and Pepper S. 40, Steinhaus Informationssysteme S. 30, Synostiks S. 42, TE Connectivity S. 8, Telsonic S. 36, Waxar S. 12

4 DIGITAL MANUFACTURING 3/2024

MHP

Apple Vision Pro im Industrieeinsatz

Gemeinsam mit Porsche hebt die Management- und IT-Beratung MHP die Ausbildung im Industrie- und Produktionsbereich auf ein neues Niveau: So wurde in einem Showcase ein Teil des Produktionsablaufs im Werk Zuffenhausen als hochrealistisches 3D-Training in der Apple Vision Pro umgesetzt. Konkret wurden beim Showcase "Shopfloor Training" CAD-Daten eines Roboters und eines Drehtisches (Schweißen) realitätsnah in der Apple Vision Pro abgebildet. Mit den Möglichkeiten des VR-Headsets steht den Mitarbeitenden nun eine Trainingsanwen-

dung zur Verfügung, die nicht nur Zeit spart, sondern durch die authentische Darstellung der Produktionsanlage auch ein äußerst effektives Training ermöglicht.

Langfristiges Ziel ist es, die Apple Vision Pro zu nutzen, um Mitarbeitende für die Produktion auszubilden und zu schulen. Diese Lösung hat auch das Potenzial, andere Bereiche zu revolutionieren, etwa den Kundendienst in der Automobilbranche.



MHP entwickelt virtuelle Trainings für die Apple Vision Pro.

Bild: MHP



TITELANZEIGE: **FACTUREE**

DER EINKAUF DER ZUKUNFT

Procurement für die Innovationen von morgen und für die Zukunftssicherheit von

Unternehmen braucht ein neues Modell: Die schnelle, unkomplizierte Beschaffung von Zeichnungsteilen jedweder Art aus einer Hand. Facturee bietet seinen Kunden ein breites Spektrum an Fertigungstechniken und Oberflächenbehandlungen. Durch ein umfassendes Netz an Fertigungspartnern ist das Unternehmen immer lieferfähig - auch in Krisenzeiten. Dies hat immense Vorteile gegenüber der klassischen Lohnfertigung. Stabile und moderne Beschaffungsprozesse sind gewährleistet.

Facturee

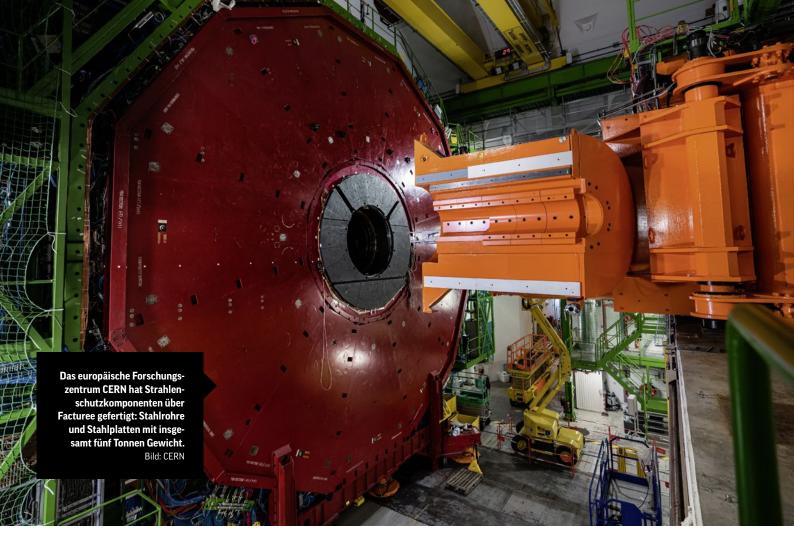
Oudenarder Straße 16 13347 Berlin, Deutschland Telefon: +49 (0) 30 / 6 29 39 39-0 E-Mail: info@facturee.de www.facturee.de



www.psi-automotive-industry.de

Intelligent Production PSI





Der Einkauf der Zukunft

Einkäufer sind heute in der Situation, Bauteile schnell und zuverlässig beschaffen zu müssen, um den Anforderungen einer flexiblen Fertigung gerecht zu werden. Doch sie treffen immer öfter auf Unsicherheiten und Krisen, die wie Bremsklötze wirken. Im Zuge dessen rücken Beschaffungsplattformen, die das Lieferantenmanagement vereinfachen, immer stärker in den Fokus. Dies minimiert Abhängigkeiten, stärkt die Resilienz der Unternehmen und ist der Hebel für Ingenieure, um die Innovationen von morgen voranzutreiben. VON MARK BERGER

er Druck im Einkauf wächst: Bei der Beschaffung zählt schnelle Verfügbarkeit ebenso wie höchste Qualität, gerade wenn es um Zeichnungsteile geht. Besonders in Krisenzeiten, wenn Lieferketten gestört sind, steigen bei der konventionellen Lohnfertigung die Risiken von Lieferausfällen und -verzögerungen. Dieses Modell kann mit den neuen Anforderungen perspektivisch nicht mehr Schritt halten. Einkäufer sehen daher zunehmend die Vorteile digitaler Beschaffungsplattformen, bei denen Lieferanten gebündelt werden.

Auch in Krisenzeiten handlungsfähig

Der neuartige Beschaffungsprozess, wie ihn Facturee ermöglicht, basiert auf Digi-

talisierung, Automatisierung und Vernetzung. Hierbei wird durch ein umfangreiches Netzwerk ein breites Spektrum an Fertigungstechniken wie CNC-Bearbeitung, Blechbearbeitung, 3D-Druck, Guss- und Schmiedeverfahren sowie Oberflächenbehandlungen gebündelt. Dies führt dazu, dass Facturee immer lieferfähig ist und somit für den Einkauf stabile Beschaffungsprozesse im Sinne der Resilienz gegeben sind.

Aufgrund quasi unbegrenzter Fertigungskapazitäten kann Facturee weitaus flexibler und zuverlässiger auf aktuelle Entwicklungen reagieren als einzelne Fertigungsbetriebe. Aufträge lassen sich gemäß den jeweiligen Anforderungen und Kapazitä-

DER NEUARTIGE BESCHAFFUNGS-PROZESS, WIE IHN FACTUREE ERMÖG-LICHT, BASIERT AUF DIGITALISIERUNG, AUTOMATISIERUNG UND VERNETZUNG.

ten entsprechend verteilen oder bei Bedarf umschichten. Dafür hat Facturee Zugriff auf ein riesiges Fertigungsnetzwerk mit mehr als 2.000 Partnern aus nahezu allen Bereichen der Fertigungstechnik. So lassen sich Klein- und Großserienfertigungen realisieren, aber auch Prototyping-Projekte.

Facturee identifiziert für jede Beschaffungsanforderung – gestützt durch künstli-

che Intelligenz – den am besten geeigneten Fertiger im Hinblick auf Qualität, Preis und Lieferzeit. Die Lieferantenbündelung nimmt Einkäufern die sonst oftmals aufwändige Fertigersuche und -qualifizierung ab und reduziert die Komplexität.

DAS MODELL DER
LIEFERANTENBÜNDELUNG
MACHT DAS AUFWÄNDIGE
SOURCING OBSOLET.

Facturee ist über die gesamte Dauer der Projektabwicklung alleiniger Vertrags- und Ansprechpartner und übernimmt dabei die volle Verantwortung für Liefertreue sowie Qualität der Teile. Einkäufer erhalten somit eine schnelle, unkomplizierte Beschaffung von Zeich-

nungsteilen jeglicher Art aus einer Hand – inklusive Oberflächenbehandlung und Zusammenbau. Damit verbunden sind Planungssicherheit und Entlastung in den sonst recht aufwändigen Prozessen.

Enabler für die Innovationen von morgen

Das Modell der Beschaffungsplattform fördert zum einen die Resilienz, zum anderen ermöglicht es die Umsetzung von Innovationen. Ein Beispiel: Ein Ingenieur tüftelt an einem innovativen und visionären Produkt, für das er ein maßgeschneidertes Bauteil benötigt, das noch nicht existiert. Er braucht also einen Dienstleister, der ihm dieses Bauteil passgenau, in guter Qualität herstellen und möglichst schnell und einfach zur Verfügung stellen kann. Facturee übernimmt für ihn die Suche und stellt schnell eine Lösung bereit, so dass sich die Innovation innerhalb kürzester Zeit auf den Weg bringen lässt.

Entlastung bereits im Bestellprozess

Der Anfrageprozess bei Facturee ist teilautomatisiert und einfach handhabbar: Ein Request-Tool nimmt Anfragen mit wenigen Klicks auf und erfasst dabei alle vorhandenen Informationen, die zum Beispiel in Form von CAD-Daten und technischen Zeichnungen per PDF-Datei eingereicht werden. Die schnelle Anfrage und das Auslesen und Klassifizieren von Zeichnungen seitens Facturee entlastet die Einkäufer signifikant. Zudem stehen im gesamten Prozess persönliche Ansprechpartner zur Verfügung.

MARK BERGER ist freier Journalist.



KOMMENTAR VON MORITZ KÖNIG, CO-FOUNDER UND CEO VON FACTUREE

"Unsere Bauteile sind auch im Weltraum unterwegs"

Wenn wir die Fertigungsbranche betrachten, dann sehen wir einen riesigen globalen Markt, der aktuell noch deutlich von der konventionellen Lohnfertigung dominiert wird, in den aber zunehmend Dynamik kommt. Das Konzept der Beschaffungsplattformen beziehungsweise des Lieferantenmanagements setzt sich immer stärker durch, denn insbesondere inmitten anhaltender globaler Krisen kommen die Vorzüge gegenüber traditionellen Beschaffungsformen zum Tragen, zum Beispiel Unabhängigkeit und Verlässlichkeit.



Moritz König ist Co-Founder und CEO bei Facturee. Bild: Facturee

Expertise und großes Netzwerk

Facturee verbindet ein hohes Kunden- und Fertigerverständnis mitein- ander. Mit dieser – über viele Jahre aufgebauten – Expertise und dem im Vergleich zu Mitbewerbern überdurchschnittlich großen Netzwerk finden wir für jede Anforderung die Lösung. Wir bedienen Serienfertigung, aber auch Prototyping. Diese lösungsorientiere Vorgehensweise führt dazu, dass Einkäufer letztendlich für die unterschiedlichsten Anforderungen nur uns als persönlichen Ansprechpartner (wie beim klassischen Lohnfertiger um die Ecke) benötigen und sich somit zukunftsfähig aufstellen können. Denn "geht nicht, gibt's bei uns nicht'.

Das zeigt sich beispielsweise bei der Fertigung von Produkten für die Raumfahrt, für das CERN, für E-Bikes und für die Medizintechnik. Sie alle haben unterschiedliche Bedarfe. Wir haben beispielsweise für Parker Hannifin spezielle Dreh- und Frästeile für Montagevorrichtungen im Bereich Engineering fertigen lassen. Die Bauteile wurden in aufwändiger Dreh- und Fräsbearbeitung hergestellt, bei äußerst eng gesetzten Toleranzen und teilweise zusätzlichen Passungen. Gleichzeitig lösen wir Herausforderungen in der internationalen Spitzenforschung: Für das europäische Forschungszentrum CERN realisierten wir Stahlrohre und Stahlplatten mit insgesamt fünf Tonnen Gewicht, die in einem physikalischen Experiment als Komponenten für die Neutronenabschirmung zum Einsatz kamen. Auch lieferten wir Teile für den Bau von Prototypen und so genannten Space Qualification Models für die Raumfahrt. Die CNC-Teile wurden mit hoher Präzision gefertigt, schnell bereitgestellt und sind nun im Weltraum unterwegs.

Fazit: Bei der Entwicklung der Innovationen von morgen spielt das Procurement eine zentrale Rolle. Wenn es zum Hindernis anstatt zum Beschleuniger wird, gefährdet dies die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen. Facturee ermöglicht eine schnelle, unkomplizierte und verlässliche Beschaffung. Sie hat somit das Potenzial, das Einkaufsmodell der Zukunft zu werden und traditionelle, starre Strukturen abzulösen.

Eine neue Ära der intelligenten Fertigung

Die Einführung des Fließbandes durch Henry Ford war eine so grundlegende Revolution für die industrielle Effizienz, dass ein automatisierter sequenzieller Prozess bis heute noch die Grundlage vieler Fertigungsarchitekturen ist. Dieses Modell könnte sich nun durch die intelligente Fertigung verändern. **VON DR. ANIL KUMAR RAMSESH UND IVAN RUIZ STUBELJ**



ie Automatisierung durch Roboter und die Möglichkeit, eine Fülle von Daten zu nutzen, haben den Fertigungsprozess schneller und präziser gestaltet. Da die Fertigung effizienter geworden ist, hat auch die Bandbreite und Vielfalt der Produkte, die Fabriken herstellen können, zugenommen. Seit Fords berühmten Zitat, sein Auto in jeder Farbe lackiert zu bekommen, solange die Farbe schwarz ist, hat sich die Auswahl für den Kunden stark verändert. Mit dem Aufkommen des industriellen Internets der Dinge können Hersteller ihre Altsysteme mit Software ergänzen, die es Fertigungskomponenten ermöglicht, unabhängig voneinander zu arbeiten. Diese Fähigkeit verspricht eine Ära flexibler, dezentraler Fertigungsarchitekturen, die Effizienzgewinne nutzen können, von denen Ford nicht einmal zu träumen wagte. Bevor dieser architektonische Wandel stattfinden kann, müssen sich die Hersteller jedoch auf Konnektivitäts-Lösungen einstellen, die modulare Komponenten interoperabel machen und damit einen flexibleren, dezentralisierten Prozess ermöglichen.

Herausforderungen bei der Dezentralisierung

Die Einführung einer neuen Fertigungsarchitektur ist kompliziert. Fabriken, die nicht in Betrieb sind, sind nicht rentabel. Daher müssen Paradigmenwechsel schnell und effizient durchführbar sein. Videoanalyse, Machine Learning und künstliche Intelligenz ermöglichen das (Um-)Programmieren der bestehenden Maschinen, sodass sie verschiedenste Aufträge bei unterschiedlichen Bedingungen bearbeiten können. Die Automatisierung der Übergänge zwischen diesen Aufgaben erfordert Sensoren, die die Umgebung und

Bedingungen in der Fabrik beziehungsweise in der Lieferkette messen.

Die Virtualisierung ermöglicht es, neue Fertigungskonfigurationen zu niedrigen Kosten zu testen und zu verfeinern. Durch das gründliche Testen dieser Systeme vor ihrer Implementierung können Hersteller Ausfallzeiten reduzieren und sicherstellen, dass die neuen Prozesse zuverlässig sind. So wird auch die Voraussetzung für dezentralisierte Architekturen geschaffen, die die Steuerung von einem zentralen Schaltschrank zu den Komponenten selbst verlagern. Mit anderen Worten: Um

DIE VIRTUALISIERUNG ERMÖGLICHT ES, NEUE FERTIGUNGSKONFIGURATIO-NEN ZU NIEDRIGEN KOSTEN ZU TESTEN UND ZU VERFEINERN.

die Komponenten einer Fabrik flexibler zu machen, müssen sie intelligenter werden. Unabhängig davon, wie intelligent Geräte werden, müssen sie jedoch miteinander kommunizieren können, um als System effizient zu funktionieren.

Auf Modularität der Komponenten setzen

Die Entwicklung von Fertigungssystemen mit austauschbaren und unabhängigen Modulkomponenten, die leicht montiert, zerlegt und aufgerüstet werden können, unterstützt die schnelle Anpassung der Produktionslinien und die nahtlose Integration neuer Technologien. Um diese Interoperabilität zu ermöglichen, ist eine standardisierte Methode für die Bereitstellung von Daten und Strom erforderlich, wo und wann immer diese in der Fabrik benötigt werden.

Single Pair Ethernet (SPE) hat sich als starker Anwärter für das standardisierte Kommunikationsprotokoll erwiesen, das zur Unterstützung der Interoperabilität modularer Fertigungssysteme erforderlich ist. Da SPE sowohl Strom als auch Daten über ein einziges verdrilltes Kabelpaar überträgt, kann es dazu beitragen, Fragen der Konnektivität zu klären und die Komplexität herkömmlicher Verkabelungsarchitekturen zu reduzieren. Dieser Ansatz könnte die Installation erleichtern und eine sauberere, besser organisierte Industrieumgebung fördern. Beides sind Voraussetzungen für flexible Architekturen, die eine Umgestaltung der Fabrik oder eine neue Anordnung der Geräte erfordern könnten.

Ein wichtiger Bestandteil dieses Prozesses wird auch die Einbindung von mehr Intelligenz in Steckverbindern sein. Da sich die Verbindungen dynamisch ändern müssen, um unterschiedliche Arbeitsabläufe zu unterstützen, müssen sie in der Lage sein, ihren Verbindungsstatus zu identifizieren und diese Informationen an andere Module weiterzugeben, damit klar ist, welche Komponenten für eine Wiederverwendung verfügbar sind.

Der Abschied vom Fließband

Letztendlich wird die Modularität es ermöglichen, Prozesse je nach Bedarf ohne physische Umgestaltung der Fabrik neu zu konfigurieren. Stattdessen bewegen fahrerlose Transportfahrzeuge Produkte dorthin, wo sie benötigt werden, und durchlaufen die Fertigungszellen in einer möglichst effizienten Reihenfolge. Dieses Maß an Flexibilität bietet eine größere Vielfalt von Endprodukten mit einer bestimmten Ausrüstung. Mit den sich ändernden Kundenanforderungen und der zunehmenden Individualisierung der Pro-



dukte können sich dezentrale Fertigungssysteme schnell an die veränderte Nachfrage anpassen.

Systeme, die mehrere parallele Fertigungsabläufe unterstützen oder über Mikrostationen verfügen, die verschiedene Aufgaben ausführen, bieten die Möglichkeit, das Produktionsvolumen und die Variation nach Bedarf zu optimieren. Wenn beispielsweise die Nachfrage nach einer bestimmten Produktvariante ansteigt, könnte die Fabrik umkonfiguriert werden, um ein hohes Volumen dieser einzelnen Variante zu produzieren. Und später wieder zur Produktion geringerer Mengen mehrerer Varianten überzugehen, wenn die Nachfrage sinkt. Diese Flexibilität ist nicht nur hilfreich für eine effiziente Produktion. Sie könnte Fabriken auch nachhaltiger machen, indem sie es ihnen ermöglicht, vorhandene Maschinen für ein breiteres Spektrum an Aufgaben zu nutzen – oder sie für den Arbeitsablauf eines komplett neuen Produktes anzupassen.

Integration von drahtloser Technologie

Bevor Hersteller diesen nächsten Schritt in der Entwicklung der Architekturen gehen können, müssen sie jedoch in der Lage sein, Daten und Strom flexibel in einem dezentralen System zu übertragen. Dieser Automatisierungsgrad könnte die Integration von drahtloser Technologie wie 5G erfordern, um bestehende Netzwerke dezentraler Fertigungsstationen so zu erweitern, dass Fahrzeugflotten mit ihnen interagieren können. Möglicherweise sind auch spezielle Stromversorgungssysteme erforderlich, um den effizienten Betrieb zu maximieren und die Ausfallzeiten der Fahrzeuge selbst zu minimieren. Darüber hinaus werden Sensoren benötigt, um den Kontext zu erkennen und zu übermitteln, der erforderlich ist, um die Entscheidungsfindung der Fahrzeuge mit den anderen Geräten in der Fabrik zu integrieren.

Der Übergang zu völlig neuen Architekturen

Ein Großteil der Technologie, die für die Verwirklichung dieser flexibleren Zukunft erforderlich ist, existiert bereits in irgendeiner Form in einer Vielzahl von Branchen. Die Elektrofahrzeugtechnologie in der Automobilindustrie und die Flottentechnologie im gewerblichen Transportsektor bieten wertvolle Erkenntnisse für die Entwicklung und Verwaltung von Flotten fahrerloser Transportfahrzeuge in der Fabrik. Aus den Fortschritten im Energiesektor lassen sich Lehren für die Energieübertragung und die elektrische Infrastruktur ziehen,

die die Elemente dezentraler Fertigungsarchitekturen antreiben werden. Dies gilt selbst dann, wenn die Hersteller zunehmend auf erneuerbare Energiequellen zurückgreifen, die konventionelle

Leistungssteckverbinder überflüssig machen. Sensoren in der Transportbranche und anderswo liefern die Informationen, die Geräte benötigen, um Aufgaben zu automatisieren und Entscheidungen zu treffen. Datenintelligenz trägt hingegen dazu bei, dass die vorausschauende Wartung nach einem optimalen Zeitplan er-

folgt, um Ausfallzeiten zu minimieren.

Nicht alle Hersteller werden zur gleichen Zeit bereit sein, den Sprung in eine dezentrale Fabrik zu wagen, denn verschiedene Anwendungen haben unterschiedliche Bedürfnisse und Anfor-

derungen. Die Einbindung intelligenter Steckverbinder und die effiziente Erfüllung der sich entwickelnden Anforderungen an Stromversorgungssysteme bereiten die Unternehmen darauf vor, zum richtigen Zeitpunkt die richtige Lösung einzusetzen.

DR. ANIL KUMAR RAMSESH ist Engineering Fellow, **IVAN RUIZ STUBELJ** ist Strategic Business Development Manager, bei der Industrial Unit der TE Connectivity.



Mit Kunststoff Ressourcen schonen und Klima schützen

Kreislaufwirtschaft ist der wirkungsvollste Hebel, um zukünftig mehr Ressourcenschonung und Klimaschutz in der Kunststoffindustrie zu erreichen. Die Pöppelmann Gruppe aus Lohne ist heute schon erfolgreich mit kreislauffähigen Serienprodukten, die in unterschiedlichsten Branchen eingesetzt werden – und ruft alle Akteure entlang der Wertschöpfungskette zum gemeinsamen Handeln auf. VON ANTJE BOSCHE

DER KUNSTSTOFFSPEZIALIST

PÖPPELMANN IST DAVON ÜBER-

ZEUGT, DASS IM WECHSEL ZUR

EINZIG ERFOLGREICHE ZUKUNFTS-

SZENARIO IN DER KUNSTSTOFF-

VERARBEITUNG LIEGT.

KREISLAUFWIRTSCHAFT DAS



ie europäische Kunststoffwirtschaft arbeitet an ganzheitlichen Konzepten, um ihren Beitrag zur Erreichung der

Ziele der Circular Plastic Alliance, des European Green Deal oder der Klimaabkommen von Paris und Glasgow zu leisten. Aktuelle Studien, darunter "Reshaping Plastics" der Denkfabrik SystemIQ, kommen zu dem Ergebnis, dass bei der Reduzierung von Treibhausgasemissionen der Kreislaufwirtschaft eine zentrale Bedeutung zukommt.

In der Kunststoffverarbeitung beinhaltet Kreislaufwirtschaft Mehrweg- und Recyclingkonzepte. Beim Recycling entsteht ein echter

Kreislauf nur mit Post-Consumer-Rezyklaten (PCR), die von bereits genutzten Kunststoffprodukten stammen. Im Gegensatz zu Post-Industrial-Rezyklaten (PIR), also z. B. Angüsse und Material von Produkten, die noch nicht im Einsatz waren, reduziert allein PCR die Menge an eingesetzter Neuware.

Ressourcenschonung und Klimaschutz im Fokus

Der Kunststoffspezialist Pöppelmann ist davon überzeugt, dass im Wechsel zur Kreislaufwirtschaft das einzig erfolgreiche Zukunftsszenario in der Kunststoffverarbeitung liegt. Für mehr Ressourcenschonung und Klimaschutz rief die Unternehmensgruppe 2018 die Initiative Pöppelmann Blue ins Leben und entwickelte

Der speziell für Mercedes-Benz entwickelte Halter Soundgenerator aus einem PCR PP zählt zu den ersten Serienbauteilen für den Automobilbereich, deren Kunststoffanteil komplett aus den haushaltsnahen Wertstoffsammlungen stammt.

ambitionierte Ziele für funktionierende Kreislaufkonzepte und die Reduktion seiner Treibhausgasemissionen. So hat Pöppel-

mann nach dem anerkannten Standard der Science Based Targets initiative (SBTi) seinen Corporate Carbon Footprint (CFF) berechnen lassen, also die Menge der Treibhausgas (THG)-Emissionen der gesamten Unternehmensgruppe. Auf Basis dieser Daten wurden konkrete Klimaziele bis zum Jahr 2030 definiert, die im Herbst 2023 durch die Experten der SBTi validiert wurden. Damit bestätigte die Science Based Targets initiative, dass die Klimaziele von Pöppelmann im Einklang mit

dem 1,5 Grad-Ziel des Pariser Klimaabkommens stehen.

Kreislaufwirtschaft wirkt: Nachhaltige Produkte in Serie

Um diese Ziele zu erreichen, setzt Pöppelmann auf Kreislaufwirtschaft als nachweislich größten Hebel. Die Produktentwicklung findet in allen Geschäftsbereichen nach dem Eco-Design-Prinzip statt, sodass die Umweltauswirkungen eines Produktes entlang seines gesamten Lebensweges berücksichtigt und so gering wie möglich gehalten werden. Unter dem Motto "Reduce, Reuse, Recycle" entstehen Artikelkonzepte, die den Material- und Energieeinsatz bei der Herstellung reduzieren, ohne die Funktionsfähigkeit des Produkts zu beeinträchtigen. Sie setzen auf Mehrfachnutzung, wo dies möglich ist und schließen bestenfalls den Wertstoffkreislauf durch ein vollständiges Recycling. Im Hinblick auf mehr Nachhaltigkeit werden bestehende Artikel kontinuierlich verbessert, etwa durch die Nutzung von recycelbaren Mono-Materialien oder sogar Rezyklaten, oder effizientere Herstellungsprozesse sowie den Einsatz von erneuerbaren Energien. Eine weitere Stellschraube ist die Logistik: Optimierungen, die zu verbesserter Platzausnutzung bei Lagerung und Transport führen, sparen ebenfalls Treibhausgas-Emissionen ein.

Erfolgsbeispiele aus allen Pöppelmann-Divisionen

In allen Märkten, in denen der Kunststoffspezialist vertreten ist, wurden bereits Serienartikel auf Post-Consumer-Rezyklate umgestellt, um sie ressourcenschonender und klimaschützender zu gestalten. Zu den Paradebeispielen der nachhaltigen Produkte zählen die kreislaufschließenden Pflanztöpfe Circular360 der Division Pöppelmann Teku, die einen PCR-Kunststoffanteil von mindestens 80 % am Gesamtprodukt enthalten. Dies ist durch



Zu den Paradebeispielen der nachhaltigen Produkte zählen die kreislaufschließenden Pflanztöpfe Circular360 der Division Pöppelmann Teku, die einen PCR-Kunststoffanteil von mindestens 80 Prozent am Gesamtprodukt enthalten.

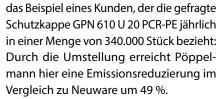
die Gütesiegel "Blauer Engel" und "RecyClass" wissenschaftlich belegt. Die Produkte sind zu 100 % recyclingfähig, nachgewiesen durch das cyclos-HTP-Zertifikat für diese Produktkategorie. Eine Studie des Fraunhofer Institut Umsicht, die den Effekt der Kreislaufwirtschaft im Vergleich zur Linearwirtschaft untersuchte, belegte den klimaschützenden Effekt der Artikel wissenschaftlich.

Pöppelmann Famac bietet das Standardprogramm seiner Einschweißausgießer für Verpackungsbeutel aus Kunststoff nun auch als Variante aus PCR an. So ist beispielsweise zur Herstellung eines 1,7 g leichten Ausgießers mit Schraubkappe, der in geplanter Menge von 2,5 Millionen Stück jährlich produziert wird, 4.250 kg Rezyklat PE Polymer erforderlich. Im Vergleich zu Neuware lassen sich damit 3,5 t CO2eq einsparen bzw. Treibhausgasemissionen von der Wiege bis zum Werkstor um 49 %

reduzieren. Das Geschäftsfeld Labor & Diagnostik machte sogar im Pharmabereich eine Materialumstellung möglich: Zusammen mit dem Kunden Qiagen entwickelte Pöppelmann Famac ein Reagiergefäß aus 100 % PCR. Das Leichtgewicht von nur 1,0 g spart bei einer geplanten Menge von 5 Millionen Stück jährlich etwa 7,3 t CO2eq ein und reduziert den Ausstoß damit um 62 %.

Serienbauteile komplett aus haushaltsnahen Wertstoffsammlungen

Pöppelmann Kapsto hat Schutzkappen und -stopfen aus Rezyklat zum neuen Standard erhoben und bietet diese vorrangig an. Die nachhaltigen Schutzlösungen gibt es entweder aus 100 % PCR-PE, oder, für besondere Farbwünsche, auch aus einer Recycling-Mischung (PCR-PE/PE-LD). Im Vergleich zu Produkten aus Neuware erzielen diese Produkte erhebliche Emissionsreduzierungen. Das belegt unter anderem



Bei Pöppelmann K-Tech spart die Materialumstellung des Serienartikels "Waschkappe" für die Automobilbranche nun über die Hälfte an CO2eq ein. Die eingesetzte Materialmischung enthält überwiegend PIR sowie Neuware und PCR. Das eingesetzte PCR-Material besteht teilweise aus gebrauchten Waschkappen, die vom Kunden zurückgenommen wurden. Durch die Materialumstellung wurden die Emissionen, berechnet auf die komplette Lebensdauer des Produkts, um 5.777 t CO2eq reduziert - ein Rückgang von 77 %. Ein weiteres Produkt, der speziell für Mercedes-Benz entwickelte Halter Soundgenerator aus einem PCR PP, zählt zu den ersten Serienbauteilen für den Automobilbereich, deren Kunststoffanteil komplett aus den haushaltsnahen Wertstoffsammlungen stammt. Die Emissionsreduzierung durch die Umstellung beträgt 560 Tonnen CO2eq und 46 % im Vergleich zu Neuware.

Die Zeit drängt: Echte Kreislaufwirtschaft jetzt machen

Die Beispiele belegen, dass das Zukunftsmodell Kreislaufwirtschaft funktioniert. Allerdings ist der Anteil von echten Kreislaufprodukten noch viel zu gering, um im großen Umfang primäre Ressourcen zu schonen und zum Klimaschutz beizutragen. Darum ruft Pöppelmann alle Akteure entlang der Wertschöpfungskette dazu auf, gemeinsam eine ganzheitliche systemische Perspektive einzunehmen, bei der in Materialströmen gedacht wird, also vom Material über das Produkt zurück zum Material, um im Zusammenschluss noch schlagkräftiger zu handeln.

ANTJE BOSCHE ist Vertretung Leitung Marketing-kommunikation bei Pöppelmann in Lohne.

Das Geschäftsfeld Labor & Diagnostik machte sogar im Pharmabereich eine Materialumstellung möglich: Zusammen mit dem Kunden Qiagen entwickelte Pöppelmann Famac ein Reagiergefäß aus 100 Prozent PCR.

Bilder: Pöppelmann



www.digital-manufacturing-magazin.de 3/2024 Digital Mahufacturing-



Besser nicht von der Stange

Um wichtige Produktionsdaten regelmäßig zu sichern, greifen viele Unternehmen auf standardisierte Backup-Lösungen zurück. Doch diese geraten in heterogenen Systemumgebungen schnell an ihre Grenzen. Besser ist eine maßgeschneiderte Backup-Lösung, die abgekoppelt vom Betriebssystem arbeitet und Daten auf Sektorebene sichert und wiederherstellt. **VON DR. JURIJ IVASTSUK-KIENBAUM**

aten sind das Lebenselixier jedes Unternehmens. Produktionspläne, Kundendaten, technische Zeichnungen und andere geschäftskritische Informationen müssen sicher gespeichert werden, damit die Integrität des Unternehmens gewährleistet ist. Hier kommen Backup-Lösungen ins Spiel. Mit ihnen lassen sich wichtige Daten regelmäßig sichern und im Falle eines Datenverlustes schnell wiederherstellen.

Viele Unternehmen entscheiden sich für standardisierte Backup-Lösungen aus folgenden Gründen:

- Kosten: Standard-Backup-Lösungen sind in der Regel kostengünstiger als maßgeschneiderte oder spezialisierte Lösungen. Sie bieten ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Funktionen und Kosten, was für kleinere und mittlere Unternehmen besonders attraktiv ist.
- Benutzerfreundlichkeit: Standard-Backup-Lösungen sind oft gut bekannt im Ablauf für die Installation und der Bedienung. Sie minimieren den Schulungsaufwand für das Personal.
- Support und Wartung: Standard-Backup-Lösungen werden von großen Soft-

wareunternehmen entwickelt, die umfassenden Support und, durch Updates, regelmäßige Aktualisierungen und Anpassungen bieten. Unternehmen können so ihre Backup-Lösungen auf dem neuesten Stand halten.

Zeitersparnis: Da standardisierte Backup-Lösungen weit verbreitet sind, können sich IT-Fachleute schnell Detailwissen aneignen. Dies spart Zeit bei der Einarbeitung und Schulung des Personals. Für die Industrie sind Standardlösungen dennoch kein Allheilmittel, denn sie können (unter anderem) die folgenden Anforderungen nur unzureichend abdecken.

Heterogene Systemumgebungen

Sehr oft sind in einer Produktionshalle mehrere Betriebssysteme im Einsatz: Windows, Linux und manchmal sogar noch DOS. Noch komplizierter wird es, wenn zum Beispiel bei Windows verschiedene Versionen im Einsatz sind. Versucht man nun für jedes

WEITER AUF SEITE 14 **()**



Eine Backup-Software muss auch in heterogenen Industrieumgebungen funktionieren.

Bild: Waxar

KUMAVISION FACTORY365

ERP-Branchensoftware als SaaS-Angebot

Schnelle Bereitstellung, einfache Skalierbarkeit, automatische Updates, kurze Time-to-Value und eine Vielzahl branchenspezifischer Prozesse: KUMAVISION kombiniert die Stärken der modernen ERP-Branchensoftware für die Fertigungsindustrie mit den unschlagbaren Vorteilen des Betreibermodells Software-as-a-Service (SaaS).



UMAVISION factory365 ist die moderne SaaS-Lösung für die Fertigungsindustrie. Die ERP-Branchensoftware richtet sich an Projekt-, Auftrags- und Serienfertiger. KUMAVISION hat dazu die ERP-Standardsoftware Microsoft Dynamics 365 Business Central um zahlreiche branchenspezifische Funktionen

tensilos und Schnittstellenprobleme. Da KUMAVISION sich um den Betrieb, die Weiterentwicklung, Updates und die Wartung kümmert, profitieren SaaS-Kunden von kürzeren Innovationszyklen, einer nachhaltigen Entlastung der eigenen IT-Abteilung und letztlich auch von niedrigeren Gesamtkosten. Gleichzeitig arbeiten sie stets mit

Einführungsprojekte zu vermeiden, hat KUMAVISION SmartStart-Pakete entwickelt, die mit zahlreichen Templates und Vorlagen den Umstieg auf die SaaS-Lösung KUMAVISION factory365 vereinfachen und beschleunigen. Die ERP-Lösung für die Fertigungsindustrie ist dabei anwendergerecht vorkonfiguriert; Unternehmen können schnell produktiv arbeiten. Dienstleistungspakete mit einem klar definierten Leistungsumfang und transparenten Preisen machen die Projekteinführung sicher kalkulierbar.

Maximale Zukunftssicherheit

Als einer der weltweit größten Partner für Microsoft Dynamics 365 bildet KUMAVISION mit über 1.000 Spezialisten die gesamte Microsoft-Technologieplattform ab. Neben ERP zählen dazu CRM-Lösungen für Vertrieb, Marketing und Service, Business-Intelligence-Anwendungen, Dokumentenmanagement (DMS), KI-Unterstützung (Copilot), Workflow-Lösungen, Office- und Collaboration-Lösungen sowie Cloud-Services für IoT und vieles mehr.

Das Betreibermodell Softwareas-a-Service (SaaS) bietet Unternehmen zahlreiche Vorteile. Bilder: KUMAVISION



und Best-Practice-Prozesse erweitert. Unternehmen profitieren von echten Mehrwerten für ihr Business und einer kurzen Time-to-Value: Langwierige und kostspielige Anpassungen sind mit diesem Konzept nicht mehr erforderlich.

Die SaaS-Lösung lässt sich mit Apps aus dem Microsoft AppSource und individuellen Extensions flexibel erweitern. Ob CRM, Business Intelligence, DMS oder Outlook und Teams: Unternehmen können zusätzlich die zahlreichen Business-Anwendungen der Technologieplattform Microsoft Dynamics 365 einfach integrieren. Eine gemeinsame Datenbasis vermeidet Da-

einer aktuellen ERP-Software und erhalten kontinuierlich Zugriff auf neueste Funktionen und Technologien. Langwierige und kostspielige Update-Projekte gehören der Vergangenheit an. Unternehmen erhalten so maximale Flexibilität, um sich auch in dynamischen Märkten dauerhaft erfolgreich zu behaupten.

Schnelle Einführung mit SmartStart

Fertigungsunternehmen müssen heute vor allem agil und anpassungsfähig sein. Denn: Nur wer in der Lage ist, schnell auf geänderte Rahmenbedingungen zu reagieren, bleibt wettbewerbsfähig. Um langwierige



www.digital-manufacturing-magazin.de 3/2024 Digital Manufacturing 13

Der Waxar ImageStick beinhaltet die patentierte Backup-Technologie Devicelmage, die plattformunabhängig ist und alle Daten vom produktionsrelevanten Datenträger des Industrie-PCs sichert.



Betriebssystem bzw. jede Betriebssystemversion eine Standard-Backup-Lösung zu finden und zu installieren, so entsteht eine Vielfalt an Backup-Lösungen, die nur noch bedingt beherrsch- und bedienbar ist. Einen Support für diese Vielfalt an Lösungen zu organisieren ist nahezu unmöglich. Eine gute Lösung für eine solche Situation wäre eine Backup-Lösung, die mit allen Betriebssystemen und deren Versionen kompatibel ist. So können mit nur einer Backup-Lösung alle vorhandenen Systeme gesichert und wiederhergestellt werden. Der Supportaufwand reduziert sich enorm.

Cloud-Speicherung oft keine Alternative

Industrieunternehmen verarbeiten häufig hochsensible Daten, darunter geistiges Eigentum und geschäftskritische Informationen. In der Cloud gespeicherte Daten können daher für Unternehmen anfälliger für unbefugten Zugriff sein, selbst wenn die Cloud-Anbieter strenge Sicherheitsmaßnahmen anwenden. Da viele Standard-Backup-Lösungen cloudbasiert sind, können sie

Herzstück der Waxar-Produkte ist die Backup-Software Devicelmage. Sie sichert verlustfrei und ohne Einschränkung durch logische Datenstrukturen direkt von der Festplatte oder vom Datenträger. Erfasst werden sowohl die selbsterzeugten Daten als auch alle Daten, die zur Wiederherstellung der Funktionalität der Systeme erforderlich sind. Auf dieser Grundlage lässt sich der softwaredefinierte Zustand eines Systems vollständig wiederherstellen. Damit eignet sich die Software für die Datensicherung von automatisierten Produktionssystemen mit beliebigen, auch proprietären Betriebssystemen.

schon aus diesem Grund nicht in Produktionsprozessen eingesetzt werden. Darüber hinaus haben einige Länder strenge Gesetze, die vorschreiben, dass bestimmte Daten im Land gespeichert werden müssen (Datenhoheit). Dies kann die Nutzung von Cloud-Datenspeicherung für Unternehmen, die in diesen Ländern ansässig sind oder mit ihnen Geschäfte machen, erschweren.

Strenge Anforderungen an die Compliance

In einigen Branchen, wie beispielsweise in der Luft- und Raumfahrt oder in der Pharmaindustrie, unterliegen industrielle Systeme strengen Zertifizierungs- und Compliance-Anforderungen. Das Hinzufügen oder Ändern von Software kann diese Zertifizierungen gefährden.

Industrie-PCs werden oft in Umgebungen eingesetzt, in denen hohe Stabilität und Zuverlässigkeit erforderlich sind, wie zum Beispiel in der Produktion oder in industriellen Steuerungssystemen. Die Installation von zusätzlicher Software kann das System potenziell instabil machen oder die Leistung beeinträchtigen. Darüber hinaus kann Backup-Software erhebliche Ressourcen wie CPU-Leistung, Arbeitsspeicher und Festplattenspeicher beanspruchen. Das Hinzufügen von Backup-Lösungen kann diese Ressourcen überlasten und den normalen Betrieb stören.

Industrielle Anwendungen nutzen oft spezielle Software, die für die Kontrolle und Überwachung von Prozessen entwickelt wurde. Die Verwendung von Backup-Software kann Konflikte verursachen, die zu Störungen oder Abstürzen führen können.

Aufgrund von Sicherheitsbedenken könnte die Installation zusätzlicher Software, insbesondere wenn sie eine Netzwerkverbindung erfordert, potenzielle Sicherheitslücken öffnen und das System anfälliger für Cyber-Angriffe machen.

Echtzeitverarbeitung ist sehr wichtig für viele industrielle Anwendungen. Das Hinzufügen von Backup-Software könnte jedoch die Echtzeitfähigkeit beeinträchtigen. Backup-Prozesse sind oft ressourcenintensiv und können die Antwortzeiten des Systems verlangsamen.

Herausforderungen bei der Wiederherstellung

Standard-Backup-Lösungen sichern und stellen Daten auf logischer Ebene wieder her, was bedeutet, dass sie nur Dateien als separate Einheiten speichern und wiederherstellen. Diese Methode kann zeitaufwändig sein und die Prozesse verlangsamen. Eine wesentlich bessere Alternative im Hinblick auf die Geschwindigkeit wäre, wenn die Backup-Methode die Daten nicht auf logischer Ebene (Dateien), sondern auf Sektorebene (Bit-für-Bit) sichern und wiederherstellen könnte. Durch diese Art der Datenspeicherung und -wiederherstellung ist die Prozessgeschwindigkeit um ein Vielfaches höher als bei der logischen (dateibasierten) Speicherung.

Was tun, wenn Standardlösungen nicht ausreichen?

Waxar entwickelt EU-patentierte Backup-Lösungen, die die meisten Anforderungen in der Industrie abdecken können. Der zentrale Punkt bei der Entwicklung ist die Fähigkeit in heterogenen Industrieumgebungen zu funktionieren. Viele weitere spezielle Anforderungen, wie Backup/Restore ohne Installation in das Betriebssystem oder Bit-für-Bit Speicherung zur Beschleunigung der Prozesse, wurden bereits umgesetzt. Weitere Anpassungen sind möglich.

Fazit

In Branchen mit strengen Zertifizierungsund Compliance-Anforderungen sind industrielle Systeme oft sensibel gegenüber Veränderungen, insbesondere im Hinblick auf Software. Die Installation von zusätzlicher Software, wie Backup-Lösungen, kann zu Stabilitätsproblemen, Leistungseinbußen und Sicherheitsrisiken führen. Für Unternehmen, die spezifische Anforderungen haben und dennoch eine zuverlässige Backup-Lösung benötigen, ist die maßgeschneiderte Entwicklung daher entscheidend.

DR. JURIJ IVASTSUK-KIENBAUM

ist Geschäftsführer von Waxar Data Saving Systems in Augsburg.

Auf das Management kommt es an

Individuelle Programmierungen, Datenbank-Sizing, Performance-Tuning – auf den ersten Blick ist eine ERP-Einführung ein technisches Projekt. Ein Kardinalfehler, denn dem Management kommt für den Projekterfolg eine zentrale Rolle zu.

Ilzu oft zieht sich die Management-Etage aus einem ERP-Projekt zurück, sobald die Entscheidung für ein bestimmtes System gefallen ist. Das gilt sogar für Fertigungsbetriebe, in denen generell ein höheres Verständnis für Technik und seine Folgen für die Prozesse und Menschen im Unternehmen vorhanden ist.

Die Konsequenz: Nicht selten fehlen die zuständigen Personen mit Entscheidungsbefugnis bei den relevanten Workshop-Terminen, und es kommt zu langwierigen Diskussionen, wie Prozesse konkret abgebildet oder umgesetzt werden sollen. All dies führt zu Verzögerungen im Projektdurchlauf, im schlimmsten Fall zur Verschiebung des Go-Live.

Aktiv beteiligen, Anreize setzen

Deshalb sollte sich das Management während des gesamten Projekts aktiv mit seiner Expertise und Entscheidungskompetenz beteiligen. So lässt sich zum Beispiel jede Projektphase mit einem gemeinsamen Meeting abschließen. Dadurch erhalten Managerinnen und Manager in regelmäßigen Abständen in komprimierter Weise einen Überblick über den Status quo und können informiert erforderliche Entscheidungen treffen.

Ferner sollte das Management für die richtige Anreizstruktur im Projekt sorgen, um den Zeit- und Kostenplan einzuhalten. Insbesondere finanzielle Anreize als Belohnung für den rechtzeitigen und erfolgreichen Abschluss einzelner Phasen haben sich dabei als effektiv erwiesen, um die Motivation der Projektbeteiligten hochzuhalten.

Prozesse gestalten, Anpassungen minimieren

Hinzu kommt die ureigenste Domäne der Geschäftsleitung: die Zukunft des Unternehmens zu sichern. Die Einführung eines neuen ERP-Systems bietet eine hervorragende Gelegenheit dazu. Deshalb fällt den Entscheiderinnen und Entscheidern



im ERP-Projekt die Aufgabe zu, den Kardinalfehler der Angst vor Veränderungen zu vermeiden.

Diese Angst führt in den meisten ERP-Projekten zur Forderung, möglichst alle Funktionen des Altsystems genauso im neuen System umzusetzen – notfalls mittels individueller Anpassungen im Programmcode. In solchen Fällen sammelt sich schnell eine Vielzahl von Modifikationen an, die den Projektfortschritt verlangsamt und aufgrund ihres Service-Aufwands die Komplexität künftiger Wartungen erhöht.

Um dies zu vermeiden, empfiehlt es sich, wo immer möglich, bereits im Workshop nach alternativen Umsetzungsmöglichkeiten zu suchen, damit die User den Prozess wie gewünscht bearbeiten können, ohne dass allzu viele Modifikationen am neuen System erforderlich werden. Durch transparente Kosten-Nutzen-Rechnungen lässt sich zudem ausufernden Modifikationswünschen mit objektiven Argumenten begegnen. Gleichzeitig sinkt die Gefahr, dass die Projektkosten früher oder später den Budgetrahmen sprengen.

Vorbild sein und von Vorbildern lernen

Führungspersonen, die sich aktiv in ERP-Projekte einbringen und den Wandel gestalten, werden ihrer Vorbildfunktion gerecht und tragen so entscheidend zum Projekterfolg bei. Dies umso mehr, wenn sie zusätzlich den Rat von erfahrenen Implementierungsunternehmen in Sachen Change-Management und Prozess-Templates einholen, um Komplexität und Aufwand während und nach der ERP-Einführung zu minimieren.

BE-terna GmbH



Grabenweg 3a, 6020 Innsbruck, Österreich

TEL:: +43 512 36 20 60 E-MAIL: office@be-terna.com

www.be-terna.com

www.digital-manufacturing-magazin.de 3/2024 Digital Manufacturing

Shopfloor und Feinplanung auf neuem Effizienzniveau

Die BHS Corrugated Maschinen- und Anlagenbau GmbH ist einer der führenden Lösungsanbieter in der Konstruktion innovativer Wellpappanlagen. Bei der Realisierung der teils bis zu 200 Meter langen, innovativen Anlagen setzt das Unternehmen mit mehr als 60 Jahren Erfahrung auf eine umfassende Digitalisierungsstrategie und auf den MES-Anbieter Industrie Informatik. VON MARKUS MAIER

it knapp 3.200 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern am Standort Weiherhammer und an mehr als 20 weiteren internationalen Standorten, versteht sich der Maschinenund Anlagenbauer BHS Corrugated als Lifecycle-Partner mit einem umfassenden Produkt- und Leistungsspektrum rund um die Entwicklung, Produktion, Installation und Wartung mit innovativen Servicelösungen, in den Bereichen Riffelwalzen, Einzelmaschinen und kompletter Wellpappenanlagen, Industrie 4.0, Logistik sowie zukünftig mit der Integration von Digitaldruck in die Wellpappenanlage. Seit vielen Jahren verfolgt das innovative Unternehmen eine umfassende Digitalisierungsstrategie. Corrugated 4.0 zielt auf die Optimierung von Prozessparametern und die Verbesserung von Automatisierungsgraden und Produktionseffizienz ab. Cronetwork MES nimmt dabei eine zentrale Rolle ein.

Ganzheitliche MES-Integration und internationaler Rollout

Schon bei Einführung von Cronetwork MES im Jahr 2018 verfolgte BHS Corrugated einen ganzheitlichen Ansatz, der im Rollout an bislang vier Produktionsstandorten (Deutschland, Tschechien, Türkei

JANIK AUBURGER:

"Mussten unsere Werker früher für Instandhaltungsmeldungen oder die Eingabe von Parametern zur Qualitätskontrolle in Fremdsysteme abspringen, können sie das heute zentral und schnell am Cronetwork-Terminal erledigen."

und China) mündete. Dort werden seither Cronetwork Feinplanung APS, Betriebs- & Maschinendatenerfassung, Personalzeiterfassung und die innovative PIDO- & Portal-Technologie in unterschiedlichen Ausprägungen eingesetzt. Janik Auburger, Specialist Cost Controlling, leitet das MES-Programm bei BHS Corrugated global. Er beschreibt die Situation wie folgt: "Wir nutzen das System in der mechanischen Teilefertigung, der Riffelwalzenfertigung und auch in der Montage. Sämtliche un-

serer Erzeugnisse - wir sprechen hier von mehr als 20.000 Artikelnummern – werden mithilfe von Cronetwork MES gefertigt."

Angesprochen auf die Besonderheiten der Digitalisierungsmaßnahmen nennt Auburger drei Highlights: "Das Feinplanungs-APS-Tool hat uns dabei geholfen, unsere Produktionsplanung zu optimieren und die Planungsprozesse dank leistungsfähiger Automatismen stark zu verkürzen. Zudem hilft uns die PIDO- & Portal-Technologie bei der Realisierung des sogenannten "Termi-



nal-Hubs" für unsere Werker. Last but not least haben wir hochintegrative Schnittstellen zu SAP inkl. HCM-Modul (Human Capital Management) und zu unserem Werkzeugverwaltungstool realisiert."

Digitalisierung am Shopfloor: Single Point of Contact

Bei über 600 Usern, davon mehr als 500 direkt am Shopfloor, lag das Augenmerk bei BHS Corrugated von Anfang an auf einer hohen Usability für ihre Mitarbeitenden. Das Ergebnis dieser Bemühungen nennt sich "Terminal- Hub" und wird vollständig via Cronetwork MES abgebildet. "Unsere Mitarbeitenden sollen sich auf ihre Aufgaben an den Maschinen oder in der Montage konzentrieren können und sich nicht mit verschiedenen Systemen herumschlagen müssen. Zudem muss die Bedienung des MES-Terminals einfach und intuitiv funktionieren", beschreibt Janik Auburger die Anforderungen an das System.

Gemeint sind die Terminals an den Fertigungsanlagen. Diese basieren auf der Portal-Technologie von Industrie Informatik, die es Auburger u.a. ermöglicht, Benutzeroberflächen ohne Programmieraufwand lediglich durch Parametrierung und teils Drag & Drop individuell zu gestalten. Sogenannte PIDOs beziehen und visualisieren die Daten und Informationen aus dem MES und aus externen Systemen wie SAP oder der bereits erwähnten Werkzeugverwaltungssoftware. "Mussten unsere Werker früher für Instandhaltungsmeldungen oder die Eingabe von Parametern zur Qualitätskontrolle in Fremdsysteme abspringen, können sie das heute zentral und schnell am Cronetwork-Terminal erledigen. Das spart Zeit und benötigt weitaus weniger Know-how", so Auburger, der noch anmerkt, dass die Lösung zur Erfassung der Qualitätsdaten (FQS) als fertige Solution aus dem neuen Industrie Informatik Solution Store bezogen wurde.

Mit No-Code schnell und einfach zu individuellen Lösungen

Die PIDO- & Portal-Technologie hat für Janik Auburger eine besondere Bedeutung: "Die Erstellung neuer, individueller Services und Lösungen mittels No-Code-Technologie hat uns viele Türen geöffnet. Mittlerweile bauen wir beispielsweise auch Anwender-PIDOs. Das heißt, dass wir nicht nur Daten beziehen, sondern damit auch Informationen an Cronetwork und andere Systeme zurückliefern können. Wir bauen



BHS ist spezialisiert auf Entwicklung, Produktion, Installation und Wartung mit innovativen Servicelösungen in den Bereichen Riffelwalzen, Einzelmaschinen und kompletter Wellpappenanlagen (hier ein Blick in die Fließmontage in Weiherhammer).

Bilder: BHS Corrugated Maschinen- und Anlagenbau GmbH

heute Cockpits, die das tägliche Doing am Shopfloor und darüber hinaus nachbilden und digitalisieren." Bei BHS Corrugated kann man so dem Großteil neuer Anforderungen ohne Fremdhilfe und Programmierkenntnisse selbst nachkommen.

Auch in Verwaltung und Management profitiert man von der neuen Datenqualität und Informationsaufbereitung. Örtlich völlig unabhängig, können Verantwortliche zum Beispiel einen Blick auf den aktuellen Status ihres Maschinenparks werfen oder Auftragslisten verfolgen. Dank Cronetwork MES haben alle im Team den gleichen Informationsstand. "Wenn es früher ein Problem in der Fertigung gab, mussten wir uns auf Ursachensuche machen, Gespräche führen und unsere Schlüsse ziehen. Das war zeitaufwändig und hat nicht immer zu zuverlässigen Ergebnissen geführt. Heute liefert Cronetwork MES absolut zuverlässige Informationen zu Maschinenstati, Reparaturen oder Störungen.", so Auburger weiter. Vor allem aber profitiert man auf der Organisationsebene von der Feinplanung APS.

Fast hundert Prozent automatische Fertigungsfeinplanung

Was auf den ersten Blick nach einer geschönten Kennzahl klingt, ist laut BHS Corrugated gelebte Realität und bringt ungemeine Effizienzvorteile für das Unternehmen. Die täglichen Planarbeiten stellten im Laufe der Jahre einen großen zeitlichen Aufwand dar. Das Setzen und Einplanen von Fertigungsstrategien nahmen täglich mehr als eine Stunde in Anspruch. Also setzte man sich mit der Möglichkeit der automatischen Feinplanung auf Basis vorgefertigter Makros in Cronetwork MES auseinander und erkannte schnell die vielen Vorteile.

"Wir haben eine Schnittstelle zu SAP HCM, die morgens den aktuellen Status der verfügbaren Mitarbeitenden an das MES liefert. Im Anschluss wird die Plantafel automatisch geöffnet, zurückgesetzt und mit dem Wissen um die verfügbaren Werker verplant", so Auburger. Bereits zuvor wurde jeder Mitarbeitende einer Maschine zugeordnet. In der Kombination aus diesen Informationen ergibt sich eine Maschinenkapazität und das Wissen, ob man die Maschinen beispielsweise in drei oder gar vier Schichten laufen lassen kann. Das Unternehmen greift in Summe auf 39 Planungsstrategien zurück, die man mittels Makros Schritt für Schritt automatisiert durchplanen kann. Das reduziert den manuellen Aufwand schlussendlich um bis zu 95 Prozent. TB 😗

MARKUS MAIER (BA) ist Team Leader Corporate Marketing und Presse- & Öffentlichkeitsarbeit bei Industrie Informatik.

www.digital-manufacturing-magazin.de 3/2024 DIGITAL MANUFACTURING 17



MES allein reicht nicht für die Optimierung der Produktion

Verspätete Wareneingänge, Mitarbeiterausfälle und andere Störungen haben in der Regel einen erheblichen Einfluss auf die Abläufe in Produktion und Montage mit Auswirkungen auf die Liefertermine. Um diese negativen Folgen zu vermeiden, lässt sich eine automatische Planung einsetzen, die den Aufwand verringert. Zudem können die Verantwortlichen zielorientierter handeln. **von gerd rücker**

in MES-System mit integrierter Funktion für Advanced Planning und Scheduling sowie KI-gestützten Planungsmethoden ist ein solches System. Es plant und steuert automatisch, wenn man es lässt. Genau dies ist ein entscheidender Punkt. Nicht immer kann ein neu eingeführtes MES seine Leistungsfähigkeit voll entfalten. Stolperfallen in den Unternehmen stehen einem Erfolg entgegen. Betrachtet man die Aufgabenfelder eines MES-Systems, wie sie in der VDI-Richtlinie 5600 definiert sind, wird klar, dass hier unterschiedliche Systematiken miteinander interagieren und mehr als ein Organisationsbereich des Unternehmens involviert ist.

Kerndomänen des MES-Systems

In der Regel wird das MES-System nicht zur Abdeckung aller Aufgabenfelder eingesetzt, denn einige verbleiben im ERP-System. Allerdings müssen die Daten aus dem ERP im MES-System korrekt interpretiert und verarbeitet werden, damit das MES seine volle Leistungsfähigkeit entfalten kann. Eine wichtige Voraussetzung, die nicht immer und überall automatisch erfüllt wird.

Die Aufgabenfelder Feinplanung und Feinsteuerung gehören zu den Kerndomänen eines MES. Eine systemgestützte Planung, möglichst ohne manuelle Eingriffe, ist häufig der Grund für den Kauf und die Integration eines MES-Systems. Man will jederzeit über eine realistische Reihenfolgeplanung und Belegungspläne mit entsprechenden Lieferterminen verfügen. Das MES-System betrachtet alle Aufträge ohne zeitliche Limitierung. Diese Systematik sowie die Planungsergebnisse stoßen bei Anwendern, die in vielen Fällen noch einer manuellen Planung vertrauen, auf Skepsis.

Damit das MES seine Leistungsfähigkeit unter Beweis stellen kann, reicht die Einführung eines Systems vielfach nicht aus. Um eine realistische Reihenfolge-Planung der Aufträge zu erhalten, sind vollständige und stimmige Fertigungs-Arbeitspläne sowie -Stücklisten erforderlich. Zudem werden

korrekte Soll-Vorgabenzeiten für Rüst-, Bearbeitungs- und Personalzeiten benötigt. Ohne exakte Kapazitätsangaben für die zu planenden Ressourcen wie Schichtzeiten der Arbeitsplätze sowie der Material-, Werkzeug- und Personalverfügbarkeit als Engpass-Ressourcen, lässt sich keine exakte Planung realisieren. Und genau diese Daten müssen verfügbar sein, sonst stößt das MES schnell an seine Grenzen.

KI hilft Stolperfallen zu überwinden

Damit MES zuverlässig arbeiten, benötigen Sie qualitativ hochwertige Daten. Diese sind nicht in jedem Unternehmen von Beginn an vorhanden. Nicht selten weichen die benötigten Daten von den vorhandenen deutlich ab. Einige dieser Unzulänglichkeiten können durch das MES-System im Standardfunktionsumfang ausgeglichen werden. Hierzu zählt die Anpassung von Plan-Vorgabezeiten bei der Verplanung.

Bei anderen genügen solche einfachen Korrekturen nicht, um das gewünschte Ergebnis zu erzielen. Ein Beispiel ist die

Priorisierung der Aufträge oder die bestmögliche Zuordnung des Arbeitsgangs auf die richtige Einzelmaschine aus der Maschinengruppe. Wird hier jedoch eine KI-basiertes MES eingesetzt, lassen sich diese Herausforderungen recht schnell beseitigen. Die KI kann geeignete Einzelmaschinen aus der Maschinengruppe identifizieren, dem Arbeitsgang zuordnen und dem Planungssystem zur Verfügung stellen. Ebenso wäre eine Korrektur der Planzeit-Vorgaben möglich, um ein besseres Planungsergebnis zu erreichen.

EINE SYSTEMGESTÜTZTE PLANUNG IST HÄUFIG DER GRUND FÜR DIE INTEGRATION EINES MES-SYSTEMS.

MES mit integrierter KI benötigt Daten

Damit ein KI-basiertes MES seine volle Leistungsfähigkeit entfalten kann, sind Trainings erforderlich. Die KI muss mit eigenen Daten aus der Vergangenheit trainiert werden. Wenn diese nicht verfügbar sind, können sie über eine zeitnahe Erfassung aus der laufenden Produktion gewonnen werden. Das dauert jedoch.

Zur Entlastung der Shopfloor-Mitarbeiter vom zu erwartenden Buchungsaufkommen wird schnell die Forderung nach einer automatisierten Erfassung über eine direkte Maschinenanbindung laut. Übersehen wird dabei oftmals, dass dafür zunächst notwendige Voraussetzungen geschaf-

fen werden müssen. Nicht alle Maschinen verfügen über die erforderlichen Datenschnittstelle wie OPC UA. Sollen diese geschaffen werden, stoßen nicht nur mittelständische Unternehmen schnell an ihre Grenzen, auch in Bezug auf das Budget.

Zurück zu alten Gewohnheiten

Nach der Einführung eines MES kommt es nach anfänglicher Euphorie über die Arbeitsergebnisse des neuen Systems nicht selten zu einer Ernüchterung. Ein Grund hierfür liegt im Zusammenspiel der Organisationseinheiten und der Disziplin, wenn es um die Nutzung des Systems geht. Nicht selten fallen die Beteiligten nach kurzer Zeit wieder in alte Verhaltensmuster zurück und nutzt das Material, das vor der Maschine liegt. Planerisch betrachtet eine Katastrophe, denn so wird die Planung durch eine fehlende Durchsetzung der geplanten Auftragsreihenfolge in der Produktion gestört. Da ein MES-System für Transparenz sorgt, wird dieses Fehlverhalten zudem sofort sichtbar und führt zu Verzögerungen oder Unterbrechungen.

Die Einführung eines MES reicht allein nicht aus. Will man von den Vorteilen profitieren, sind Veränderungen im Unternehmen selbst erforderlich. Es müssen vorhandene Prozesse angefasst und neu justiert werden. Ansonsten sinkt die Akzeptanz des Systems und die ursprünglichen Kritiker und Zweifler gewinnen schnell wieder die Oberhand. Spätestens jetzt wird sichtbar, dass es sich bei der Einführung eines MES-Systems um ein klassisches



Change-Management-Projekt handelt, bei dem die Führungsebene eingebunden werden muss. Die Einhaltung der gemeinsam beschlossenen Rahmenbedingungen ist zu überwachen und einzufordern, auch im und vom Management selbst. Die neue Arbeitsweise erfordert also ein Umdenken in allen Führungsebenen.

GERD RÜCKER

ist Leiter Vertrieb und CSO bei Becos.



Neue Prozess- und Datenqualität

90.000 aktive Artikel, 40.000 Stücklisten und Fahrzeuge mit bis zu 3.500 Stücklistenpositionen: Wer mit Daten dieser Dimension zu tun hat, braucht gut durchdachte und sauber geführte Unternehmensprozesse. GHH Fahrzeuge führte aus diesem Grund PSIpenta/ERP samt Industrial Apps ein. **VON FRANK HARTING**



GHH Fahrzeuge aus Gelsenkirchen fertigt seit über 50 Jahren Sonderfahrzeuge für den untertägigen Berg- und Tunnelbau. Ein Fahrzeug umfasst dabei bis zu 3.500 Stücklistenpositionen.

ereits seit über 50 Jahren entwickelt und fertigt die GHH Fahrzeuge GmbH (GHH) aus Gelsenkirchen Sonderfahrzeuge für den untertägigen Berg- und Tunnelbau. Die Fahrlader, Muldenkipper und Berauber sind mit bis zu 60 Tonnen echte Schwergewichte. Dabei sind sie überall auf dem Globus im Einsatz, vor allem aber in Indien, Deutschland, Südafrika, Südamerika und in den USA. So verschieden die Berge in jedem Einsatzort sind, so unterschiedlich sind auch die Fahrzeuge. Jedes ist ein Unikat. So gibt es zwar Entsprechungen bei der Funktionalität und Leistungsklasse, der Rest ist aber exakt an die jeweiligen Gegebenheiten angepasst, etwa an eine harte oder weiche Gesteinsart oder an die erforderlichen Höhen und Breiten.

Hohe Ansprüche an Prozesse und Datenhaltung

Als klassischer Assembly-Betrieb bildet GHH selbst nur eine geringe Fertigungstiefe ab. "Die Orchestrierung von Entwicklung, Steuerung der Zulieferer, Logistik und Montage stellt aber umso größere Ansprüche an unsere Prozesse und Datenhaltung", erläutert Lars Barnewold, Head of Digital Operations & IT bei GHH. In beiden Bereichen wollte der Sonderfahrzeugbauer besser werden und zielte mit der Einführung von PSIpenta/ERP sowie den PSIpenta/

ALS KLASSISCHER ASSEMBLY-BETRIEB BILDET GHH SELBST NUR EINE GERINGE FERTIGUNGSTIEFE AB.

Industrial Apps vor allem auf die Erhöhung der Datenqualität. Zu den wichtigsten Funktionen des ERP-Standardsystems zählt für Barnewold die Abbildung von wachsenden Stücklisten und das Vorsteuern von Komponenten – was angesichts von bis zu 3.500 Stücklistenpositionen pro Fahrzeug und Lieferzeiten von etwa 14 Monaten mehr als nachvollziehbar ist:"Die Funktionen des ERP-Systems ermöglichen

es uns, mit der Bestellung, Produktion und Montage zu starten, während in der Entwicklung noch an Stellschrauben gedreht und Änderungen vorgenommen werden."

Mitarbeiter erfassen Informationen ohne Zeitversatz

Letztlich muss GHH alle für ein Fahrzeug benötigten Teile pünktlich und sauber gepackt am Montageplatz abstellen. Die Basis hierfür schaffen korrekt gepflegte Stücklisten sowie ein exakt geführtes und lückenlos im ERP-System abgebildetes Lager. Beide sind davon abhängig, dass man die Informationen sauber durchbucht. "Genau hier mussten wir besser werden. Gerade bei der Warenannahme und im Lager gab es im Zusammenspiel mit der Produktion noch viele Papierformulare und daraus resultierende Verzögerungen und Ungenauigkeiten im System. Ähnliches galt für den Versand", beschreibt der IT-Leiter. Beispielsweise füllten die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter Lieferscheine händisch aus und übergaben sie erst nach einiger Zeit gesammelt an den Lagerinnendienst, der die Informationen folglich erst nachträglich ins System einbuchte. Insbesondere bei der manuellen Übertragung von Fertigungsnummern oder Warenannahmebelegen kam es recht häufig zu Fehlern. "Manchmal waren es Zahlendreher, oftmals war die Schrift verschmiert oder nicht lesbar", so Barnewold.

Durch die Einführung der PSIpenta/Industrial Apps hat das Unternehmen diese digitalen Lücken geschlossen. Mit Hilfe von Scannern erfassen die jeweils verantwortlichen Mitarbeiter Wareneingänge ebenso wie Lagerbewegungen und Materialausbuchungen ohne Zeitversatz direkt im System. Dadurch sind Eingabefehler nahezu ausgeschlossen.

Hohe Akzeptanz durch exakt angepasste App-Dialoge

Die neue Daten- und Prozessqualität ist für den IT-Leiter nicht zuletzt mit der konsequenten Minimierung der Operationen

in den Apps verbunden. Der Hintergrund: Prinzipiell können die Apps alle Standardoperationen aus dem PSIpenta/ERP-Client abbilden. Gleichzeitig eröffnen sie Anwenderunternehmen die Möglichkeit, die Funktionen beziehungsweise die an der Oberfläche sichtbaren Dialoge auf das Wesentliche herunterzubrechen.

"Indem wir die Apps reduziert oder exakt auf den jeweiligen physischen Prozess angepasst haben, konnten wir vielen Kollegen die Angst vor dem Umgang mit dem ERP-System nehmen. Von ihnen werden nur Informationen aus Prozessen gefordert, mit denen sie sich gut auskennen", erläutert Barnewold. Gerade auch die Reaktionen von älteren und neuen Mitarbeitern zeigen, dass GHH damit den richtigen Weg eingeschlagen hat: Sie haben die neuen Prozesse sofort akzeptiert und positive Rückmeldungen gegeben.

Neues Zwischenlager erhöht Aussagefähigkeit des Systems

Die hohe Datentransparenz, die beschleunigten Prozesse sowie die gestiegene Aussagefähigkeit des Systems sind nicht zuletzt auch auf die Schaffung eines Produktions-beziehungsweise Zwischenlagers in Zusammenspiel mit einer laufwegoptimierten Liste zurückzuführen. Ein Rückblick: Vor Einführung von PSIpenta/ ERP wurde für die Produktion entnommenes Material einfach ausgebucht. Die Werker konnten hierdurch weder nachvollziehen, welches Material bereits an ihrem Arbeitsplatz sein müsste, noch wo dieses liegt. Hinzu kommt, dass auch die Fertigung nicht verbautes Material erst im Anschluss – also nach Fertigstellung eines Fahrzeugs – wieder ins System einbuchte.

Heute entnehmen die Lageristen das Material anhand der Stücklisten laufwegeoptimiert aus dem Lager, buchen die Bauteile in das neue Produktionslager und drucken unmittelbar QR-Codes, um das Bauteil einem Fertigungsauftrag auch physisch zuordnen zu können. Erst die Fertigungsmitarbeiter können das Material endgültig ausbuchen. "Wir haben hierdurch eine weitere Auskunftsebene geschaffen, die für uns sehr wertvoll ist. So können wir beispielsweise bei dringenden Ersatzteilanfra-

DURCH DIE EINFÜHRUNG DER PSIPENTA/INDUSTRIAL APPS KONNTE GHH DIGITALE LÜCKEN SCHLIESSEN.

gen von Kunden – hier geht es schließlich immer um kritische Infrastrukturen – im Zweifel auf das Produktionslager zurückgreifen. Das war vorher nicht möglich, da wir immer erst am Ende eines Projektes wussten, was in einem Fahrzeug verbaut wurde", beschreibt Barnewold.

Mehr Mitarbeiter ins ERP-System einbinden

Für Lars Barnewold sind es vor allem drei Vorteile, von denen GHH nach der digitalen Einbindung der mobilen Prozesse ganz besonders profitiert: eine massiv erhöhte Datenqualität, die Abrufbarkeit von deutlich mehr Informationen sowie die Einbindung von mehr Personen ins ERP-System: "Damit steigt einerseits ihre Verantwortung, Daten sauber ins System zu übertragen, aber gleichzeitig auch ihr Verständnis dafür, dass und wie sie konkret zum Informationsgehalt beitragen. Überall dort, wo nach den wenigen Monaten schon Früchte zu sehen sind, ist das Team aufgrund der Nähe zum System sehr stolz."

Vor diesem Hintergrund hat GHH bereits Pläne für die nächsten Jahre geschmiedet. Ganz oben auf der To-do-Liste steht die weitere Annäherung an den Standard. "In diesen Prozessen steckt viel Know-how und Erfahrung, und wir sind davon überzeugt, dass wir hierdurch noch mehr Potenziale heben werden", betont Barnewold.

FRANK HARTING ist Account Manager bei PSI Automotive & Industry.





Drei Vorteile schlagen laut GHH durch die Einführung des neuen ERP-Systems und die digitale Einbindung der mobilen Prozesse ganz besonders zu Buche: eine vielfach erhöhte Datenqualität, die Abrufbarkeit von deutlich mehr Informationen sowie die Einbindung von mehr Personen ins ERP-System. Bilder: GHH Fahrzeuge

Mit Hilfe von Scannern und PSIpenta/Industrial Apps erfassen die GHH-Mitarbeiter Wareneingänge ebenso wie Lagerbewegungen und Materialausbuchungen ohne Zeitversatz direkt im System.



Shopfloor-IT baut Brücke zwischen ERP und Fertigung

Um ein Unternehmen ganzheitlich zu digitalisieren, ist es erforderlich, die Office-Ebene, also den Top-Floor, mit der Produktionsebene, dem Shopfloor, zu vernetzen. Die Herausforderung besteht jedoch in der Verknüpfung der einzelnen Systeme. Unternehmen fokussieren sich beim Shopfloor häufig auf Interoperabilität und Services im Kontext von Industrial Internet of Things. Dies erfordert ein tiefes Verständnis der Prozesswelten von IT und Produktion. **VON CHRISTIAN ERLINGER**

it dem Einzug von CAx-Systemen hat die interne technische IT in Produktionsunternehmen über die letzten Jahrzehnte hinweg enorm an Bedeutung gewonnen. Im Zuge von Industrie 4.0, ganzheitlichen Vernetzungsstrategien von Top-Floor und Shopfloor sowie Dienstleistungskonzepten in der Fertigung stehen IT-Abteilungen vor neuen Herausforderungen. Organisatorisch ist ein Fertigungsunternehmen in der Regel in betriebswirtschaftliche und technische Geschäftsprozesse gegliedert, die wiederum in Arbeitsgebiete münden wie Marketing, Konstruktion, Arbeitsvorbereitung, Produktion/Fertigung und Rückbau. Die Computertechnologie ist mit den CA-Techniken wie CAE, CAD, CAP, CAM und CAQ in

weiten Bereichen der diskreten Fertigung in Top-Floor, also Engineering und Office-Anwendungen, und Shopfloor verankert.

Fokus auf Interoperabilität und Services

Im Umfeld der Produktion trifft man auf den Begriff "Virtual Machining". Gemeint ist damit eine Bündelung von Prozessen rund um die tiefe Integration von CAD mit CAM, Maschinensimulation und Folgeprozesse, wie Postprocessing mit NC-Code-Erstellung. Seit einigen Jahren fokussieren sich Unternehmen im Bereich des Shopfloors auf Interoperabilität und Services im Kontext von Industrial Internet of Things. Alles in allem hat der Einfluss der IT in den Fertigungsbetrieben im Laufe der Zeit weiter an Bedeutung zugenommen, und die

Vernetzung der einzelnen IT-Systeme steht im Vordergrund bei den Verantwortlichen.

Die erfolgreiche Umsetzung eines durchgängigen Digitalisierungsprojekts bis hinunter in den Shopfloor erfordert neben dem Kooperationsvermögen ein tiefes Verständnis der Prozesswelten von IT und Produktion. Eine Verzahnung im gemeinsamen Verständnis ist aufgrund der Fachlichkeit und der heterogenen Infrastruktur der Produktion allein schon schwierig. Auch die räumliche Trennung von Topfloor und Shopfloor trägt ein Übriges zur Komplexität bei. Diese Herausforderungen lassen sich durch die Einführung einer Zwischenschicht überwinden, die als das

WEITER AUF SEITE 24 👀

MES-Integrator und 360-Grad-Partner für optimierte Fertigung

In einer sich ständig wandelnden Fertigungslandschaft stehen Unternehmen vor Fragestellungen und Herausforderungen: Wie können wir energieeffizienter produzieren und weniger CO2 ausstoßen? Wie können wir Ausschuss verringern? Wie verbessern wir die Maschinenauslastung? Wie behalten wir den Überblick über komplexe Produktionsabläufe? Oft fehlt es an Echtzeitdaten und vernetzten Systemen, um diese Fragen zufriedenstellend beantworten zu können. Maschinenstillstände oder Materialengpässe sind nur einige der Folgen einer nicht vollständig vernetzten Produktion. Die Lösungen sind greifbar: Durch die Implementierung eines Manufacturing-Execution-Systems (MES) können Unternehmen diese Herausforderungen nicht nur bewältigen, sondern auch ihre Wettbewerbsfähigkeit steigern.

it einer MES-Lösung lassen sich alle entlang der Wertschöpfungskette entstehenden Daten erfassen, analysieren und in Echtzeit anzeigen. So profitieren Unternehmen von transparenten, reaktionsschnellen Prozessen. Als Partner von MPDV und zertifizierter HYDRA-Integrator unterstützt der IT-Dienstleister MEGLA bei der nahtlosen Einführung.

Der Weg zur Smart Factory beginnt jetzt

MEGLA identifiziert den individuellen Bedarf und plant die Integration des MES anhand individueller Anforderungen. Dabei prüft MEGLA, welche Funktionen wichtig sind und entwickelt einen Projektplan über die Integration unterschiedlicher Features. Durch definierte Aufgaben, Zeitschienen und regelmäßige Abstimmungen erhält der Kunde volle Transparenz.

MEGLA GmbH



Standort Dortmund: Joseph-von-Fraunhofer-Str. 20, 44227 Dortmund

Standort Meschede: Sophienweg 3, 59872 Meschede

TEL.: +49 (0)2 91 / 99 85-0 **E-MAIL:** info@megla.de

www.megla.de

Mithilfe einer Integrationsplattform lassen sich bestehende Lösungen in die HYDRA-Umgebung überführen, ohne dass neue Entwicklungen notwendig sind. Dennoch wird eine gemeinsame Datenbasis geschaffen.

Aus einer Hand: Betrieb, Wartung und Weiterentwicklung

Nach gelungener Einführung steht der persönliche Ansprechpartner und IT-Verbündete weiterhin zur Verfügung: Bei Fragestellungen, Support-Themen und um den störungsfreien Systembetrieb zu gewährleisten. Bei der Weiterentwicklung unterstützt MEGLA Unternehmen dabei, eigene Lösungen als App nach individuellen technischen Vorgaben auf die Integrationsplattform zu portieren. Individuelle Erweiterungen lassen sich beim Umstieg auf die neueste Version HYDRA X weiterhin nutzen.

Insellösungen und Drittsysteme vernetzen

Drittsysteme und Customized-Anwendungen können mithilfe der Integrationsplattform MIP (Manufacturing Integration Platform) zukunftssicher in das MES integriert werden. So lassen sich Daten unterschiedlicher Softwareanwendungen in verschiedenen Fertigungsbereichen, also Insellösungen mit verschiedenen Technologien (VBA, Excel), zusammenhängend betrachten und nutzen. Entweder wird die Individuallösung portiert oder eine Standardsoftware ausgewählt. Mit den Standard-Schnittstellen der MIP, zum Beispiel ERP, können aktuell fehlende Schnitt-



Ressourcen effizienter einsetzen und zum Beispiel Wasser sparen: Möglich mithilfe eines MES.

Bild: Andreas Gruhl/Adobe Stock

stellen einfach ergänzt werden und man kann zwischen Standardanwendung und Individuallösung auswählen.

Personal schulen

Um Mitarbeitende mit den Systemen vertraut zu machen und sie in die Lage zu versetzen, diese eigenständig anzuwenden, bietet MEGLA Schulungen an. Umfang und Schulungsinhalte können flexibel und den individuellen Bedürfnissen entsprechend angepasst werden.

Der IT-Verbündete und 360-Grad-Partner

MEGLA ist der Rundum-Partner für HYDRA. Dank eigener Softwareentwickler und Data Scientists schafft der IT-Dienstleister auch individuelle Lösungen, um die Fertigung zu optimieren und die Vorteile einer vernetzten Produktion nutzen zu können. Mit Unterstützung durch einen persönlichen Ansprechpartner für individuelle Bedürfnisse und Fragen bietet MEGLA schnelle Reaktions- und vereinbarte Lieferzeiten.

www.digital-manufacturing-magazin.de 3/2024 DIGITAL MANUFACTURING 23

verbindende Glied fungiert. Auch wenn die Begrifflichkeiten dafür noch recht unspezifisch sind, scheint klar zu sein, dass das Ziel dabei eine neue Art der "Process Excellence" ist.

Oftmals wird die Abteilung, die sich mit diesen Themen beschäftigt, als "Shopfloor-IT" bezeichnet. Meist handelt es sich dabei um sehr gut ausgebildete Experten mit einer starken Affinität zu IT-Themen. Die Digitalisierungswelle mit ihren spezifischen Anforderungen an immer mehr Flexibilität hat auch zur Folge, dass sich die Hersteller von monolithischen IT-Systemen unter dem Ein-

DER EINFLUSS DER IT IN FERTIGUNGS-BETRIEBEN HAT IM LAUFE DER ZEIT WEITER AN BEDEUTUNG GEWONNEN.

druck von "Standardisierung", beispielsweise durch ERP- oder PLM-Projekte angetrieben, öffnen müssen. Man geht daher davon aus, dass sich der Trend zur Entstehung neuer Prozessplattformen noch verstärken wird.

Die durchgängige Digitalisierung von Shopfloor-Prozessen wie der papierlosen Fertigung steckt, verglichen mit den Erfolgen auf dem Topfloor, noch in den Kinderschuhen, was auch der heterogenen Infrastruktur dort und der damit einhergehenden Prozessvielfalt geschuldet ist. Das Potenzial, dass in einer Prozessoptimierung und einem effizienteren Ressourceneinsatz steckt, ist groß und somit verständlich, dass die Digitalisierung mittlerweile zentrales IT-Thema ist.

IT-Kompetenz für die erfolgreiche Digitalisierung

Ein Beispiel für die Digitalisierung ist die Verbindung von Engineering und Produktion: Aus ERP-Daten und CAD-Zeichnung entstehen das Komplettwerkzeug und NC-Programm für die Herstellung des Produkts und mittels Maschinensimulation lässt sich die Kollisionsprüfung von Werkzeug und Rohling exakt durchführen. Alle relevanten Fertigungsdaten einschließlich Änderungsdienst lassen sich papierlos bis an das Bearbeitungszentrum oder die Werkzeugmaschine bringen. Dabei wird der Gesamtprozess optimalerweise in einer Prozessplattform abgebildet, die interoperabel sämtliche am Prozess beteiligten IT-Systeme über eine zentrale Datenbank anbindet. So ist zum Beispiel die Erschaffung des digitalen Zwillings des Werkzeugs mit all seinen Vorteilen möglich.

Shopfloor und Top-Floor wachsen zusammen, viele Anwendungen überschneiden sich. Die klare Abgrenzung von ERP, PLM, MES tritt damit in den Hintergrund. Die Herausforderung für IT-Verantwortliche besteht in der Verknüpfung der einzelnen Systeme, sowohl horizontal als auch vertikal. Entscheidend ist hier nicht nur IT-Kompetenz, sondern auch das entsprechende Prozess-Know-how und technisches Fachwissen, zum Beispiel rund um den Zerspanungsprozess. Datenprozesse lückenlos zu gestalten und Synergien zu nutzen, sind wesentliche Bestandteile von Digitalisierungsvorhaben in der CNC-Fertigung.

Coscom realisiert Datenvernetzungs-Strategien vom ERP-System in den Shopfloor der zerspanenden Fertigungsindustrie und ergänzt beziehungsweise entlastet unternehmensinterne IT-Abteilungen. Die Daten- und Informationsvernetzung, der zielgerichtete Einsatz eines Tool-Management- und Fertigungsinformationssystems sowie die optimale Gestaltung einer CAD/CAM-Prozesskette bis hin zur hocheffektiven Automatisierungslösung liegen im Fokus der Experten von Coscom. Die Kombination aus Prozess-Consulting, eigenentwickelten Softwarelösungen und Projektumsetzung steht für eine termingerechte Einführungszeit, einen Produktiv-Einsatz innerhalb kurzer Zeit und eine wirtschaftliche Amortisationszeit der Digitalisierungsprojekte. SG 😗

CHRISTIAN ERLINGER

ist Geschäftsführer von Coscom Computer.



HYDRA – mehr als ein MES

Schon lange gilt das Manufacturing-Execution-System (MES) als Allheilmittel für die Smart Factory. Aber wird es dieser Rolle heute noch gerecht? In vielen Fällen leider nicht. Daher ist HYDRA X von MPDV mehr als nur ein MES. Das modulare System ist seit 2021 auf dem Markt und bereits bei ersten Kunden im Einsatz.

elbstverständlich sorgt auch HYDRA X für mehr Transparenz und Effektivität im Shopfloor – aber es leistet eben noch mehr. Insbesondere, wenn es um komplexe Montageprozesse oder um die Vernetzung von intralogistischen Prozessen mit der Produktion geht, führt HYDRA X zu deutlich mehr Usability und Interoperabilität.

Dank eines universellen Web-Clients kann HYDRA X auf jeder Art von Endgerät bedient werden – ganz egal ob im Büro am PC, im Shopfloor auf einem Touchscreen-Terminal oder mobil auf einem Tablet.

Bei HYDRA X stehen die Funktionen und deren Nutzen im Vordergrund. Denn nur damit können Fertigungsunternehmen effizienter produzieren. Dies bestätigen auch unsere Anwender: "HYDRA X wurde dank der hohen Flexibilität von MPDV innerhalb kürzester Zeit in unserer Produktion implementiert. Unser Maschinenpark ist nun digital und transparent abgebildet. Dank der Echtzeitübertragung können wir unsere Produktionsprozesse kontinuierlich überwachen und bei Bedarf optimieren, um effiziente Ergebnisse zu erzielen", berichtet der Betriebsleiter eines zufriedenen HYDRA-X-Kunden. Auch die Geschäftsleitung eines anderen Kunden



HYDRA X lässt sich auf allen gängigen Endgeräten einsetzen.

Bild: haosame/AdobeStock

ist von HYDRA X begeistert: "Wir haben noch nicht mal im Ansatz das Potenzial genutzt, das uns HYDRA X und die MIP von MPDV bieten. Ich freue mich riesig darauf, dieses Potenzial zu entdecken und zu beweisen, dass die Entscheidung für HYDRA X noch viel mehr bedeutet als nur Tablets für die Werker an ihren Arbeitsplätzen."

Im Hintergrund basiert HYDRA X auf der Integrationsplattform MIP von MPDV. Die Manufacturing Integration Platform (MIP) stellt sicher, dass alle Daten so gespeichert werden, dass alle Anwendungen zuverlässig damit arbeiten können. Das funktioniert auch über die Grenzen von HYDRA X hinweg. Zum Beispiel basiert auch das Advanced Planning and Scheduling-(APS)-System FEDRA von MPDV auf der MIP und tauscht

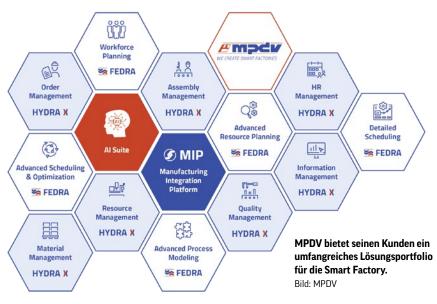
darüber wichtige Daten aus. Selbst Anwendungen anderer Anbieter können über die MIP mit HYDRA X interagieren.

Mit HYDRA X und APS FEDRA deckt MPDV ein breites Spektrum der Funktionen ab, die eine Smart Factory benötigt.

Diese Vorteile bietet Ihnen ein MES wie HYDRA X von MPDV:

- Produktivität erhöhen
- Durchlaufzeiten verkürzen
- Qualität verbessern
- Energiekosten senken
- Ausschussquoten reduzieren
- Umlaufbestände verringern
- Personaleinsatz optimieren
- Rückverfolgbarkeit sicherstellen Wenn auch Sie die richtige Software suchen, um Ihre Fertigung zu einer Smart Factory zu transformieren, dann sprechen Sie uns an!

Gerne beraten wir Sie und stellen Ihnen HYDRA X live vor.





www.digital-manufacturing-magazin.de 3/2024 DIGITAL MANUFACTURING 25



Effiziente Prozesse in Materiallogistik und Produktion

Besonders im produzierenden Umfeld stehen Unternehmen weiterhin vor großen Herausforderungen. Dank der Digitalisierung in der Materialwirtschaft und Intralogistik lassen sich Prozesse in Echtzeit und transaktionssicher abbilden, was optimierte Abläufe ermöglicht. Auch die auf Brandschutzlösungen und Feuerwehr-Fahrzeuge spezialisierte Albert Ziegler GmbH hat die Vorteile digitaler Intralogistikprozesse erkannt und eine mobile Datenerfassungslösung für die Material- und Produktionslogistik integriert.

VON CHRISTIAN JESKE

ei der Albert Ziegler GmbH sind schon seit einiger Zeit mobile Lösungen für die Intralogistik im SAP-Umfeld im Einsatz. Durch die kontinuierliche Weiterentwicklung interner Prozesse und aufgrund komplexerer Abläufe in Logistik und Produktion sind diese jedoch nicht mehr State-of-the-Art und mussten abgelöst werden. Der Großteil der Arbeitsabläufe im Bereich Material- und Produktionslogistik basierte bei Ziegler in der Vergangenheit auf papiergesteuerten Prozessen. Diese, beispielsweise in den Bereichen Wareneingang, Produktionsversorgung, Qualitätskontrolle, Kommissionierung oder auch Inventuraufnahme wurden handschriftlich erfasst und dann manuell in das SAP-System übertragen.

Der Leiter Logistik bei Ziegler berichtet: "Dieser Prozess war nicht nur sehr zeitaufwendig und umständlich, sondern auch sehr fehleranfällig. Wir wollten unsere Intralogistik modernisieren und ins 21. Jahrhundert bringen. Dafür suchten wir eine mobile Lösung, die die Abläufe effizienter und auch einfacher gestaltet." Zudem sollten mit einer neuen Lösung alle Abläufe im SAP-System automatisch erfasst werden, sodass die Vorgänge bei gleichzeitiger

Reduktion von Erfassungsfehlern, Papierbedarf und Kosten zeitnah verbucht und dokumentiert werden können.

Oberstes Ziel beim Einsatz einer mobilen Lösung war es, alle Arbeitsabläufe in der Intralogistik zu vereinfachen und zu verschlanken sowie Medienbrüche zu eliminieren und dabei so gut wie ganz auf Papierdokumente zu verzichten. Damit einhergehend wollte Ziegler mit einer mobilen Lösung die Datenqualität durch Fehlerreduktion und eine bessere Transparenz bei eventuellen Eingabefehlern erhöhen. Auch wollte man bei Ziegler mit einer mobilen Lösung erreichen, dass Lauf- und Fahrwege reduziert werden und im Ergebnis eine Zeit- und somit Kostenersparnis erzielt wird.

Anforderungen an die neue Lösung

Eine der Grundvoraussetzungen an die neue mobile Lösung war es, dass diese komplett in das bestehende SAP-System (SAP ECC 6.0) integriert und die Module MM und WM über eine entsprechende Schnittstelle direkt angebunden werden können. Hardwareseitig sollte die neue Lösung Scanner von Zebra unterstützen, da diese bereits teilweise im Unternehmen im Einsatz waren. Ein besonderes Augenmerk

DANK DES GANZHEITLICHEN DIGITALISIERUNGSANSATZES ERMÖGLICHT DIE INDUSTRIE-4.0-PLATTFORM VON MEMBRAIN EINE EINFACHE ANBINDUNG AN SAP.

legte die Logistik- und IT-Abteilung auf eine Offline-Funktion, damit die Mitarbeitenden auch bei fehlender WLAN-Abdeckung mit der mobilen Lösung ungestört und unterbrechungsfrei arbeiten können.

Weiterhin sollte die neue Lösung Funktionen für die Benutzer-, Druckersteuerung sowie zur Queue-Steuerung für die zu bearbeitenden Lageraufgaben und eine Fotofunktion umfassen. Eine Leitstandfunktion für den Lagerleitstand war ebenfalls gewünscht, um die Kommunikation zu vereinfachen, die Organisation von Aufträgen und Personal optimaler zu bewerkstelligen und eine Übersicht über die Kapazitäten zu erhalten.

Nach intensiver Recherche ist die Logistikleitung auf die mobile Logistik-Lösung von Membrain aufmerksam geworden. Dank des ganzheitlichen Digitalisierungsansatzes ermöglicht die Industrie-4.0-Plattform von

Membrain inklusive zertifizierten Schnittstellen eine einfache Anbindung sämtlicher Systeme an SAP. Leistungsstarke Apps wurden dem Fachbereich für das tägliche mobile Arbeiten bereitgestellt. Diese gewährleisten optimierte, transaktionssichere und schnellere Abläufe und Prozesse. Die Lösung von Membrain hatte im Vergleich zu anderen Angeboten, die in der engeren Wahl waren, die größte Abdeckung bei unseren KO-Kriterien, so Ziegler.

Papierlose Materialbewegungen direkt in SAP

Für die mobile Datenerfassung hat sich Ziegler für den Industrie-Scanner MC3300 von Zebra entschieden. Dafür mussten lediglich die Lagerplätze mit Barcodes belabelt werden, denn die Label für das Material waren bereits für die Kommissionierung direkt aus SAP vorhanden. Ein Erfolgsfaktor des reibungslosen Go-Live der neuen Lösung waren kontinuierliche Testläufe. Doch mit Hilfe von Membrain und dem SAP-Partner All41 Steeb, der für Schnittstellenthemen am Projekt beteiligt war, wurde auch diese Herausforderung gemeistert. Live ging die neue Lösung Mitte 2022 und der Abschluss des Projektes erfolgte im Dezember 2022 mit der Inventur.

Mehr Produktivität im Bereich Materiallogistik und Produktion

Die nun digital und mobil abgebildeten Materialflüsse werden in Echtzeit direkt im führenden SAP-System (ECC 6.0) dokumentiert. Die Materialbewegungen werden per Scan mit den Industrie-Scanner von den Mitarbeitenden erfasst. Dabei melden sich die Mitarbeiter bei Schichtbeginn in der entsprechenden App an. "Die neue Lösung wurde von unserem Personal sehr gut angenommen. Sehr schnell wurde das Potenzial der neuen digitalen Lösung erkannt und verstanden, wie die tägliche Arbeit erleichtert und die Abläufe beschleunigt werden", so der Logistikleiter bei Ziegler.

Da die Materialversorgung für die Produktion nicht Just-in-Time erfolgt, ist die Abbildung der Produktionsversorgung über einen "Puffer" organisiert. Dieser dient dazu, Vorlaufzeiten beim Kommissionieren zu berücksichtigen. Sobald die Fertigung das Material benötigt, wird es vom Puffer abgerufen, über die Software den Ladungsträgern zugeordnet und der Produktion bereitgestellt. Die Buchung erfolgt per Scanner sicher und transparent. Mit der Lösung von Membrain wird somit die Kommissionierung nun erheblich sicherer gestaltet.

Insgesamt ist der administrative Bereich durch die Lösung erheblich leichter und übersichtlicher geworden und eventuelle Fehler sind einfacher zu prüfen. "Dadurch haben wir nun sehr viel weniger Reklamationen aus den Fachbereichen". Auch konnte man bei Ziegler mit der digitalen Lösung eine erheblich Papiereinsparung erzielen. "Die Offline-Fähigkeit der Lösung haben wir ebenfalls getestet, und sie funktioniert einwandfrei. Doch bislang hat sich unser Netzwerk als sehr stabil erwiesen, so dass diese Funktion noch nicht zum Einsatz kommen musste", so der Logistikverantwortliche bei Ziegler.

Digitalisierung ist ein kontinuierlicher Prozess

Künftig plant Ziegler weitere Prozesse der

Die Materialbewegungen werden per Scan mit Industrie-Scannern von Zebra erfasst.

Logistik und Produktion mit der Membrain-Lösung zu automatisieren und das System entsprechend auszubauen. Derzeit wird beispielsweise an einer App für das Zurücklagern von Material und eine Warnfunktion im Wareneingang bei zu frühen Lieferungen gearbeitet. Auch der RF-Monitor wird demnächst durch zusätzliche Informationen ergänzt, um die Prozesse noch transparenter zu gestalten. Aktuell ist ein Upgrade auf SAP S/4HANA noch nicht geplant, wird aber zeitnah in Planung gehen. Bei allen zukünftigen Entwicklungen spielt die modulare und skalierbare IT-Architektur der Membrain-IoT-Plattform eine wichtige Rolle, denn sie ermöglicht es, neue Funktionen jederzeit zu implementieren. So wird die Digitalisierung bei Ziegler kontinuierlich vorangetrieben, um den Optimierungsgrad sämtlicher logistischen Abläufe und Prozesse künftig noch weiter zu erhöhen.

CHRISTIAN JESKE ist Marketing Director bei Membrain.



Flexible Plattform für Ihre digitale Fabrik

Was eine Taschenlampe im Keller mit Ihrer Entscheidung für die digitale Fabrik zu tun hat

Warum ist es eigentlich so schwer, eine Entscheidung für die Zukunft zu treffen, wenn es doch eigentlich so einfach ist? Mithilfe der Cloud-Technologie von Germanedge wird aus Angst eine Möglichkeit. Denn noch immer zögern viele CEOs, Entscheidungen für die Zukunft zu treffen, um ihre Produktion digital zu gestalten und weiterzuentwickeln.

iese "German Angst" ist tief verwurzelt, und Sie können diese Furcht gut mit dem Gang in einen dunklen Keller vergleichen, wo man denkt, hinter jeder Ecke lauert ein Monster. Doch eine einfache Taschenlampe bringt Licht ins Dunkel, und man sieht, dass das Monster nur ein Besen ist!

Ein Beispiel dafür: Viele Unternehmen fragen sich, wie die Zukunft ihrer (digitalen) Fabrik aussieht: On-Premise, hybrid oder Cloud. Und wenn Cloud, dann wo? Aus der begründeten Angst heraus, einen falschen Schritt zu machen, bleiben viele Unternehmen einfach stehen. Doch wie sollen im Stillstand neue Mög-

lichkeiten in der Produktion entdeckt werden? Germanedge hat für diese Frage die Antwort: Edge.One.

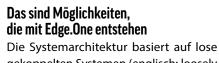
Flexible Plattform für die digitale Fabrik

Mit Edge.One müssen Sie sich nicht festlegen, denn dies ist die flexible Plattform für Ihre digitale Fabrik. Die Plattform läuft On-Premise genauso wie auf jedem Hyperscaler wie AWS, Azure oder Google. Mit dieser Flexibilität können Sie sich Ihre digitale Fabrik bauen und die Frage des Hyperscalers einfach später lösen – oder sich sogar jederzeit nochmal umentscheiden.

Unser Versprechen ist, dass das mit uns für immer so bleibt.

Warum sagen wir das so? Weil wir es können! Denn unsere Technologie, das Fundament aller Germanedge-Lösungen, ist zu 100 Prozent darauf ausgelegt, unseren Kunden die Wahlfreiheit zu lassen. Sie müssen sich also nie festlegen!

Mit dieser Wahlfreiheit als gesicherter Eigenschaft im Gepäck können Sie sich guten Gewissens auf ein Gedankenspiel über die Möglichkeiten Ihrer digitalen Fabrik einlassen. Stellen Sie sich das mal vor: Sie könnten flexibel Ihre gesamte digitale Fabrik kopieren und an einem anderen Ort neu starten. Oder wie wäre es mit Snapshots, die einen kompletten früheren Zustand der Fabrik wiederherstellen können? Was wäre, wenn Sie beliebige Services hinzu – oder wegnehmen könnten? Oder wie wäre es, wenn Sie all Ihre Softwareprodukte quer über komplexe Prozesse ziehen könnten?



gekoppelten Systemen (englisch: loosely coupled systems). Damit bleiben die verschiedenen Teile der Fabrik voneinander unabhängig und können zum Beispiel auch dann weiter produzieren, wenn mal ein Teil steht.

Die lose gekoppelten Systeme kommunizieren über einen Eventbus miteinander. Der Eventbus ist ein System für die Ereignisübermittlung in Softwarearchitekturen – er entkoppelt die sendenden



Vernetzung der digitalen Fabrik.

Bild: Germanedge





Den gesamten Produktionsprozess in Echtzeit im Blick haben.

Bild: Gorodenkoff/iStock

und empfangenden Komponenten. Die Sender brauchen nicht zu wissen, wer die Empfänger sind. Das macht die Architektur einfacher und flexibler.

Systeme, die einen solchen Eventbus verwenden, können einfach skalieren, indem immer mehr Konsumenten hinzugefügt werden. Alle neuen Konsumenten können auf Ereignisse reagieren, ohne dass die Produzenten davon betroffen sind.

So entsteht mithilfe modernster Technologie Ihre digitale Fabrik – ein Ökosystem, das Flexibilität, Resilienz und Effizienz in Ihrer Produktionsumgebung neu definiert.

Alle Services der digitalen Fabrik werden aus der Plattform geliefert und lassen sich nach Bedarf schnell an- oder abschalten.

Aber Edge. One kann noch viel mehr

Denn Applikationen auf Edge. One sind nicht starr, sondern flexibel. Mit dem Application Composer lassen sich Oberflächen verändern oder an spezielle Bedürfnisse anpassen. Da auch unsere eigenen Anwendungen mit dem Application Composer erstellt werden, können Sie diese sogar selbst modifizieren.

Mit dem Event Orchestrator können Sie eigene komplexe Prozesse quer über alle Anwendungen hinweg spannen. Zum Beispiel sind damit sehr individuelle produktionsnahe Messverfahren zur Qualitätssicherung einfach in den Ablauf integrierbar. Zudem lassen sich autonome Fahrzeuge mit Daten versorgen

oder Compliance-Vorgänge erfassen und protokollieren.

Mit Edge. One haben Sie alle Produktionsdaten überall dabei. Egal, ob Sie in der Fertigung, im Büro oder am Flughafen sind: Wichtige Entscheidungen können immer fundiert getroffen werden. Alle schauen zur selben Zeit auf den gleichen Datensatz, und Änderungen sind jederzeit nachvollziehbar.

Das ist unser Angebot an Sie: Den gesamten Produktionsprozess in Echtzeit in einem Interface für alle! Mit Edge.One haben Sie die Kontrolle über Ihre Fertigung – benutzerfreundlich und optimiert. Ein Tool mit tausenden von Möglichkeiten.

Natürlich gibt es Edge.One auch aus der Cloud. Als cloud-native Plattform ist Edge. One so sicher und robust wie Fort Knox. Mit geographisch getrennten Rechenzentren, ständiger Datenspiegelung und täglichen Backups sorgen wir für bombensichere Ausfallsicherheit. Wenn die Cloud nicht zu Ihnen passt – kein Problem: Edge.One muss nicht in der Cloud betrieben werden – Sie behalten die Wahl.

Doch was genau hat Edge. One jetzt mit der Angst im dunklen Keller zu tun? Ganz einfach!

Unsere Germanedge-Technologie Edge. One wirkt wie die Taschenlampe, die Licht in den Keller bringt und Ihnen zeigt, dass der Besen kein Monster ist. Sie können sich mit Edge.One selbst davon überzeugen, dass es nichts zu fürchten gibt.

Anwendungen lassen sich jederzeit online ausprobieren. Ihre gesamte digitale Fabrik kann auf Edge. One von On-Premise in die Cloud und wieder zurück verschoben werden.

Mit Germanedge haben Sie also jederzeit Ihre gesamte Produktion im Blick – zögern Sie nicht länger, und entscheiden Sie sich für die digitale Fabrik mit Edge.One!

Germanedge GmbH —



St.-Martin-Straße 61, 81669 München

TEL.: +49 89 12 55 65-0 E-MAIL: info@germanedge.com

www.germanedge.com

29

www.digital-manufacturing-magazin.de 3/2024 Digital Manufacturing

Warum der Kontext entscheidend ist

Bei Energiesystemen von Produktionsanlagen denken viele zuerst an einen möglichst geringen Energieverbrauch. Aber nur die Abrechnung der Energieflüsse entkoppelt von externen Faktoren zu betrachten greift zu kurz. Ziel muss nicht die bloße Reduzierung der benötigten Energie sein, sondern deren effiziente Nutzung. Wie also lässt sich der Verbrauch in Einklang bringen mit einem zufriedenstellenden Produktionsergebnis? **von dr. Martin Beisiegel**

EIN KLAR STRUKTURIERTER

DATENRAUM BILDET DIE

GRUNDLAGE FÜR EIN SKA-

LIERBARES ENERGIESYSTEM.

ie Anforderungen an ein Energiesystem unterscheiden sich in Abhängigkeit von der Perspektive: Ein Controller stellt andere Fragen als die Produktionsleitung. Oftmals geschieht der Austausch auf Basis entkoppelter Betrachtungen der Energiedaten. Optimierungsmöglichkeiten bleiben dann unerkannt oder einzelne Maßnahmen heben sich auf und sind scheinbar wirkungslos. Einsparpotenziale bleiben ungenutzt aus Sorge um Produktivitätsverluste oder Qualitätseinbußen. So entstehen Widersprüche. Das Zusammenspiel des Gesamtsystems zu verstehen, ist entscheidend. Zu dessen Analyse reichen jedoch klassische Standardkennzahlen nicht aus.

Ein Beispiel aus der Praxis eines Energieversorgers: Um möglichst kosteneffizient zu arbeiten, sollen teure Spitzenlasten für Gas vermieden werden. Je nach Wetterlage reicht aber die vereinbarte Spitzenlast für den Bezug von Gas nicht aus. Die Überschreitung der Spitzenlast kann durch die Umstellung der Feuerung auf leichtes Heizöl vermieden werden. Dies scheint zunächst zielführend, um teure Spitzenverbräu-

che zu vermeiden. Doch auch das Hochfahren der Ölfeuerung verursacht Kosten. Rechnet sich der Ansatz also? Zur Beantwor-

tung sollten der aktuelle Energiebedarf, der Öl- und Gaspreis, die zu erwartende Wetterlage und die für das Hochfahren des Kraftwerks benötigte Energie im Kontext betrachtet werden. Die genaue Analyse zeigte, dass ein Überschreiten des vereinbarten maximalen Gasbezugs mehrmals pro Jahr günstiger ist, als auf Ölfeuerung umzustellen.

Komplexität bei der Konzeption vermeiden

Wie können solche Fragen beantwortet werden – insbesondere jene, von denen man in der Konzeptionierungsphase des Systems

noch gar nichts weiß? Viele Ansätze scheitern daran, dass sie kompliziert, unbeherrschbar oder starr sind. Ursachen sind oftmals falsche Grundannahmen über Zusammenhänge, strikte Rahmensetzung des Systems, die in der Realität nicht abgebildet werden können, mangelnde und inkompatible Daten oder der Versuch, eine Vielzahl von bestehenden Insellösungen zu verbinden.

Um dies zu vermeiden und in der Lage zu bleiben, das System bei sich ändernden Rah-

menbedingungen kontinuierlich auszubauen oder umzustrukturieren, braucht es eine engmaschige und breite Datenerfassung. Die Daten müssen in ein einheitliches Format und klare Datenstrukturen konvertiert werden. Auf eben dieses Datenfundament kommt es an, wobei es irrelevant ist, ob dies für eine natürliche oder künstliche Intelligenz bestimmt ist.

Heterogenität als Herausforderung bei der Datenerfassung

Bei der Datensammlung stellen sich verschiedene Herausforderungen auf mehreren Ebenen. Es gilt,

- sämtliche Energie- und Stoffflüsse sowie Produktionsdaten zu erfassen,
- o externe Daten zu berücksichtigen,
- die Masse an Daten performant zu verarbeiten und
- ausbaufähig beziehungsweise anpassungsfähig zu bleiben. Ziel ist es, Transparenz über jegliche Verbräuche im Zusammenhang herzustellen. Also müssen alle verfügbaren Datenquellen angeschlossen werden, um die energetische Realität einer Anlage im Kontext abzubilden. Dabei geht es nicht nur um Energie, die bezogen wird, sondern auch um diejenige, die eine Anlage verlässt, beispielsweise in Form von Abwärme. Hinzu kommen Stoffflüsse, Produktionsergebnisse und externe Bedingungen. Diese Daten müssen immer auf verschiedenen Ebenen kombiniert nutzbar sein und die Balance zwischen automatisierter Aufzeichnung und manueller Erfassung, Korrektur oder Ergänzung



Wie im Umspannwerk kommt es auf die richtige Verteilung der Ströme an. Bild: Steinhaus Informationssysteme GmbH



Die Datenintegrationsplattform TeBIS ermöglicht Analysen auf Basis bedarfsgerechter Kennzahlen. Bild: Steinhaus Informationssysteme GmbH, vickyraj85076/Freepik

gewahrt werden. Doch welche Daten sind wichtig für die jeweilige Fragestellung? Schon die performante Verarbeitung der Datenmenge ist anspruchsvoll. Ihre Strukturierung und regelbasierte Aufbereitung ist es umso mehr.

Hohe Datengualität und Flexibilität in der Integration

Die Datenintegrationsplattform TeBIS wurde speziell für den Einsatz in komplexen Industrieanlagen mit heterogenen Datenguellen entwickelt. Die Lösung der Steinhaus Informationssysteme erfasst und strukturiert jegliche Datenquellen und verbindet so zum Beispiel die ökonomische mit energetischer und verfahrenstechnischer Sichtweise. Daten werden nutzbar und reportfähig und ermöglichen multidimensionale Analysen mit unterschiedlichsten Fragestellungen.

Ein klar strukturierter Datenraum bildet die Grundlage für ein skalierbares System. Mit dem wachsenden Datenpool lassen sich ein digitaler Zwilling oder digitaler Schatten bilden und stetig erweitern und Analysen sowie Kennzahlen lassen sich bedarfsgerecht anpassen. Verschiedene Sichtweisen und Ebenen werden flexibel ineinander übergehend analysierbar. So

entsteht ein vollständiges und flexibel nutzbares Bild des Energiesystems einer Produktionsanlage. Selbst hochkomplexe Zusammenhänge werden auf diese Weise analysierbar. Davon profitiert nicht nur die natürliche Intelligenz, mit angereicherten Datenstrukturen dieser Art entfaltet die KI erst ihr ganzes Potenzial.

Menschliche und künstliche Intelligenz - gemeinsam stark

KI ist ein wertbringendes Tool, lebt allerdings wie die natürliche Intelligenz von der Datenqualität. KI-Projekte scheitern oft an der kostspieligen und langwierigen Aufbereitung von Datensätzen, mangelnder Transparenz und verspäteter Einbeziehung der Datenkonsumenten. Eine so gut wie möglich strukturierte Ausgangslage mit Daten hoher Qualität schwächt diese Risiken massiv ab.

Gerade bei Überlegungen zu KI ist der Integrationsgedanke ein Schlüssel zum Erfolg - und zwar die Integration von Systemen als auch die der natürlichen Intelligenz der Fachkräfte. Ein intelligentes Energiesystem versetzt die Menschen so in die Lage, nachvollziehbare Rückschlüsse aus den Daten der Vergangenheit mit Gegenwart und Prognosen vergleichend in Einklang zu bringen. Ein solches System macht gute Mitarbeiter noch besser.

DR. MARTIN BEISIEGEL verantwortet das Projektmanagement bei Steinhaus Informationssysteme.

Effizienz steigern und Kosten senken

mit der Softwareplattform zenon

Identifizieren Sie die größten Stromverbraucher und glätten Sie Lastspitzen automatisiert. Anwenderzentrierte Visualisierung, automatisierte Berichte und einfaches Engineering inklusive. Meistern Sie die Herausforderungen der Digitalisierung mit zenon und treiben Sie nachhaltige Automatisierungsprojekte voran.





Groß denken, klein starten und schnell handeln

Ob Effizienzsteigerung, Qualitätsoptimierung, ein besserer ökologischer Fußabdruck oder flexiblere Lieferketten: Die Digitalisierung bietet der Fertigungsindustrie ein Füllhorn an Potenzialen. Die Art und Weise, wie Produkte entwickelt, produziert und versendet werden und wie Menschen miteinander und mit neuen Technologien arbeiten, befindet sich im Wandel. Wer nicht nur die Low Hanging Fruits ernten will, muss sich Gedanken über zukunftsfähige Transformationsstrategien machen. **VON DR. OLIVER BECKER**

en Chancen und bereits verfügbaren Technologien zum Trotz verhalten sich viele Entscheider abwartend. Längst bremsen nicht mehr die technologischen Grenzen die digitale Transformation, sondern die Zurückhaltung der Unternehmen. Die deutsche Fertigungsindustrie riskiert, von Ländern abgehängt zu werden, die mehr Mut vorlegen. Laut einer Umfrage von Bitkom Research sehen sich knapp zwei Drittel der deutschen Unternehmen im internationalen Vergleich als Nachzügler der Digitalisierung . Deutschland braucht also einen Mentalitätswandel, weg vom Perfektionismus hin zum Pragmatismus.

Digitalisierungsstrategien zwischen Blueprint und Praxis

Viele Entscheider fühlen sich überfordert mit den vielen Möglichkeiten der Digitali-

sierung: Was bedeutet Industrie 4.0 für den eigenen Betrieb? Welche Bausteine der Digitalisierung sind relevant? Was muss konkret verändert werden? Welches Budget wird benötigt? Noch gibt es – mit Ausnahme der Automobilindustrie – wenig inspirierende Beispiele aus der Praxis. Zwar sind viele Prozesse bereits digitalisiert und automatisiert, aber noch ist zu wenig tatsächlich digital transformiert. Beispielsweise reicht es nicht aus, Maschinen mit Sensoren auszurüsten und Daten zu sammeln.

Echte Transformation bedeutet, dass der digitalisierte Maschinenpark smart genutzt wird, um Prozesse zu verbessern, Kosten zu sparen, Kundenwünsche zu erfüllen und immer knappere Manpower effizient einzusetzen. Hinzu kommt, dass die Fertigungsindustrie keine homogene Branche ist. Je nach Unternehmen variieren Ausgangslage und Ziele. Es gibt deshalb kein

perfektes Copy-Paste-Konzept. Trotzdem lassen sich in erfolgreichen Transformationen drei Phasen identifizieren, die aufeinander aufbauen und schrittweise den digitalen Reifegrad erhöhen.

Drei Phasen der digitalen Transformation

In Phase 1 wird ein robuster "Digital Backbone" als Basis aufgebaut: Alle Basissysteme, wie beispielsweise SAP und Microsoft, werden integriert, Schnittstellen standardisiert und Datenflüsse definiert. Die IT-Landschaft wird in die Cloud überführt und mit Cybersicherheitskonzepten gegen Risiken abgesichert. Digitale Arbeitsplätze, vom Büro über die Produktion bis hin zum Lager, sollen das Unternehmen fit für eine effiziente Kollaboration machen.

In Phase 2 wird die Infrastruktur für die Optimierung der Kernprozesse genutzt: Physi-

Welche Maßnahmen Unternehmen priorisieren sollten, ist individuell. Wichtig ist in jedem Fall die Skalierbarkeit der Pilotprojekte.

Bild: Arvato Systems





Wichtig für die erfolgreiche Transformation ist eine technologische Infrastruktur mit ausreichend
Spielraum für zukünftige Ideen und Visionen.
Bild: Gorodenkoff/Adobe Stock

sche Assets wie Maschinen, Werkstücke und Bauteile werden mittels Sensoren an eine interne Datenquelle angebunden. Digitale Zwillinge reichern die Sensordaten mit Daten aus Systemen wie ERP, MES und PIM zu virtuellen Echtzeit-Modellen an, die unter anderem Simulationen ermöglichen. Ziel ist es, Hebel für Verbesserungen der Produktivität zu identifizieren. In Phase 3 denken Unternehmen über die Kernprozesse der Fertigung hinaus: Produktionsdaten werden mit internen Unternehmensbereichen wie dem Vertrieb vernetzt und beispielsweise für die Nachhaltigkeitstransformation genutzt. In der finalen Ausbaustufe der digitalen Transformation liegt der Fokus auf der Monetarisierung der Daten und der Etablierung neuer Geschäftsmodelle, um neue Umsatzströme zu erschließen.

Praxisbeispiele für eine erfolgreiche Transformation

Praxisbeispiel 1: Ein Maschinenbauer möchte die Wartung des Maschinenparks optimieren und setzt im ersten Schritt auf Condition Monitoring, also der kontinuierlichen Erfassung des Zustandes beispielweise einer Maschine. Mittels Sensoren werden Schwingungen, Kräfte und Temperaturen direkt an der Wirkstelle erfasst und an eine zentrale Datenplattform übertragen. Bei Überschreitung definierter Toleranzen meldet das System, dass das Werkzeug ausgetauscht werden muss. Das nächste Level ist Predictive Maintenance: Intelligente Algorithmen erstellen Diagnosen, wann mit dem nächsten Werkzeugwechsel zu rechnen ist und ermöglichen eine produktionsfreundliche Wartungsplanung.

Praxisbeispiel 2: Ein Fertigungsunternehmen entscheidet sich, digitale Arbeitsplätze einzuführen. Die Intention ist es, die eingesetzten Softwareprodukte zu standardisieren, Lizenzkosten zu sparen und den Aufwand für Updates zu senken. Die Cloud als neue Infrastrukturbasis eröffnet dabei weitere Verbesserungsmöglichkeiten, die umgesetzt werden: Für den Shop-floor erhalten die Mitarbeitenden mobile Endgeräte, um den Maschinenstatus zu überwachen. Durch den Aufbau einer zentralen Kollaborationsplattform werden Informationssilos aufgelöst, sowie das Managen von Dokumenten gefördert. Der einheitliche Sicherheitsstandard für alle Arbeitsplätze vereinfacht Audits. Auch der Wunsch vieler Mitarbeiter nach hybriden Arbeitsmodellen lässt sich in vielen Bereichen umsetzen. Die papierlosen Prozesse und der geringere Energieverbrauch durch Reduzierung der Bürofläche verbessern außerdem den ökologischen Fußabdruck.

Praxisbeispiel 3: Ein Reifenhersteller startet ein Pilotprojekt für den digitalen Zwilling, mit dessen Hilfe sich Simulationen für Profilvarianten, Materialmischungen und Wetterbedingungen durchführen lassen, ohne physische Prototypen zu bauen. Das reduziert die Kosten und verkürzt die Time-to-Market. Der Fertigungsbetrieb weitet das Pilotprojekt aus, stattet jeden Reifen mit Sensoren aus und sammelt diverse Nutzungsparameter. Nachdem die neue Reifenserie auf den Markt gebracht wurde, stellt das Team für Qualitätssicherung bei der Auswertung der Sensordaten fest, dass bei einer Produktionscharge der Abrieb erhöht ist. Dank des digitalen Zwillings lassen sich die von einer fehlerhaften Materiallieferung betroffenen Reifen lokalisieren und zurückrufen.

Vom Kleinen zum Großen, aber schnell

Die Kunst erfolgreicher Transformationsstrategien liegt darin, motivierende schnelle Erfolge mit visionärem Weitblick zu vereinen. Klein zu starten, aber von Beginn an groß zu denken – und schnell zu handeln. Denn die Digitalisierung wird die Fertigungsindustrie revolutionieren. Heute entscheidet sich, wer morgen zu den Gewinnern des Wandels zählen wird.

DR. OLIVER BECKER ist Vice President

ist Vice President bei Arvato Systems.





Automatisiert zu höherer Lieferperformance

Auf der EMO im Herbst 2023 wurde das Beladesystem Smart Automation der AMF von den Besuchern noch bestaunt. Schon kurze Zeit später hat sich die Güthle Pressenspannen als erstes Produktionsunternehmen für das Roboter-Beladesystem entschieden. Die flexible Beladezelle mit geringem Platzbedarf erhöht nicht nur die Produktivität, sondern auch die Unabhängigkeit. Beigestellt an einer Drehmaschine ermöglicht sie mannlos die kontinuierliche Be- und Entladung. von jürgen fürst

ass wir vielleicht die ersten sind, die das neue Beladesystem von AMF einsetzen, ist eine nette Randnotiz. Viel entscheidender ist jedoch, was Smart Automation uns an Unabhängigkeit bringt", berichtet Wolfgang Stein, Standortleiter der Güthle Pressenspannen GmbH. Das flexible Roboter-Beladesystem Smart Automation der Andreas Maier GmbH & Co. KG automatisiert bei dem Hersteller das Werkstück-Handling von Kugelpfannen an der Haas-Drehmaschine.

Diese für das Hauptprodukt wichtigen Teile stellt Güthle nun in Ebersbach an der Fils bei Stuttgart selbst her, anstatt sie weiterhin zuzukaufen. Bis zu 10.000 Stück der Metallpressteile werden jährlich in vier Varianten auf Maß gedreht. Beladen und entnommen werden die Werkstücke vom Roboter. Dazu öffnet und schließt Smart Door die Türe zur Drehmaschine automatisch, bevor die Werkstücke in der gegenüber positionierten Reinigungsanlage Smart Cleaning gesäubert werden und dann zum Härten gehen.

Systeme für spielend leichte Werkzeugwechsel

"Die Entscheidung für dieses wunderbar zusammenspielende Ensemble ist nicht zwingend wirtschaftlich begründet. Wir senken damit auch Risiken der Lieferkette und können Terminzusagen gegenüber unseren Kunden zuverlässiger einhalten", erklärt Stein. Dass dabei auch die Lagerverwaltung entlastet wird und die Lagerkosten sinken, lässt Stein nicht unerwähnt. Bekannt ist Güthle, das im kommenden Jahr sein 100-jähriges Jubiläum feiert, für die Wechselsysteme Rollbloc und Dilos für schwere Werkzeuge bis jenseits von 60

Tonnen Werkzeuggewicht. Entscheidend für den Erfolg sind die Kugelleisten, die je nach Werkzeuggröße und Gewicht zwei bis 28 Kugeln enthalten. Diese Kugeln werden in die Kugelpfannen eingepresst. Damit lassen sich Werkzeuge spielend leicht in eine Maschine einbringen.

Bis es so weit ist, müssen die AMF-Neuheiten zuverlässig ihre Arbeit tun. "Das beginnt bei der Programmierung, die sich intuitiv und ohne Programmierkenntnisse am Bildschirm erledigen lässt", verspricht Produktmanager Maximilian Gress von AMF. Das ist vor allem wichtig, wenn die Stückzahlen der Produktionsaufträge immer kleiner und variantenreicher werden. Entscheidend ist für Güthle auch der geringe Platzbedarf, den Smart Automation aufweist. Mit 930 x 960 Millimeter nötigt die Beladezelle nicht einmal einen Quadratmeter Aufstellfläche und hat den kleinsten Footprint am Markt. So ist für den Werker der Zugang zur Maschine jederzeit möglich. Dann steht der Roboter natürlich still. Denn ein Bodenscanner fungiert als platzsparende Alternative zu einer Umhau-

In den Werkstückwagen lassen sich bis zu 2.000 Roh- und Fertigteile der Kugel-



sung und gewährleistet die Sicherheit der Mitarbeiter, indem der Roboter zunächst verlangsamt und schließlich ganz stoppt.

Mit kleinstem Platzbedarf am Markt

Die kleine Fläche realisiert AMF, indem sie den 6-Achs Roboter von Kuka mit einer Traglast von zehn Kilogramm nicht seitlich anbringen, sondern oben aufsetzen. Darunter befindet sich ein Werkstückwagen mit zehn Schubladen mit Rasterplatten, die der Roboter selbstständig öffnet und schließt. In denen platziert Güthle bis zu 2.000 Roh- und Fertigteile der Kugelpfannen aus Werkzeugstahl. Die vier Varianten umfassen einen Durchmesserbereich von 18 bis 36 Millimeter. Eingeschoben wird der Werkstückwagen von hinten. Weil er auf Schwerlastrollen steht, lässt er sich bequem ein- und ausfahren. Steht ein zweiter Wagen zur Verfügung, geschieht die



Mit dem Roboter-Beladesystem Smart Automation konnte Güthle das Werkstück-Handling von Kugelpfannen an der Haas-**Drehmaschine** automatisieren.



Bestückung der Schubladen extern und hauptzeitparallel. Den benötigt Güthle nicht, da die gegenüberstehende Schwestereinheit Smart Cleaning ebenfalls einen Werkstückwagen mit zehn Schubladen enthält – dazu später noch mehr.

Doppelgreifer mit Ausblasung

In zwei Aufspannungen werden die Kugelpfannen durch zwei Dreh-operationen auf Endmaß gebracht. Am Ende des 6-Achs-Roboters sitzt ein Doppelgreifer mit integrierter Ausblasung. Der kann durch unterschiedliche Greifergeometrien in einem Zyklus ein fertig bearbeitetes Teil entnehmen und ein neues Rohteil einwechseln. Eine optionale Wendeeinheit würde die Bearbeitung von Teilen an allen Seiten ermöglichen. Das ist bei Güthle nicht möglich, da die zweite Aufspannung ein anderes Spannmittel zur Aufnahme erfordert. So werden also zunächst alle ersten Drehoperationen durchgeführt, bevor nach dem Wechsel der Aufnahme alle zweiten erledigt werden. Damit dies reibungslos und vollautomatisch gelingt, hat Güthle den Türöffner Smart Door von AMF zusätzlich installiert. Smart Door ist für Maschinen ohne automatische Türöffnung. Die Einheit ist kompatibel mit allen gängigen Maschinenausführungen, einfach nachrüst- und programmierbar und passt also auch für die Haas-Drehmaschine. Das begrüßt auch die Zerspanungsmechanikerin Ibah Koda: "Ich bin nun nicht mehr so stark an diese Maschine

gebunden und kann mich anderen Projekten widmen."

Saubere Bauteile durch Smart Cleaning

Weil Güthle nicht nur seine Lieferperformance erhöhen will, sondern auch mit dem Fachkräftemangel zu kämpfen hat, haben die Verantwortlichen als drittes Element das ebenfalls nagelneue Reinigungssystem Smart Cleaning von AMF beigestellt. Hat der Roboterarm mit seinen beiden Greifern ein



Mit dem neuen Beladesystem von AMF können wir die Risiken der Lieferkette senken und Terminzusagen gegenüber unseren Kunden zuverlässiger einhalten."

WOLFGANG STEIN, GÜTHLE PRESSENSPANNEN GMBH

Teil entnommen und das nächste eingebracht, führt er das bearbeitete Teil in die gegenüber positionierte Smart-Cleaning-Einheit. Dort hält er es in den Luftstrahl, der über sechs Düsen Späne und Kühlflüssigkeit wegbläst. Währenddessen ist das nächste Werkstück fast schon wieder fertig. Wolfgang Stein erklärt: "Das Zusammenspiel der drei Einheiten funktioniert hervorragend. Und weil alles so schnell eingerichtet ist, fertigen wir die Teile auftragsbezogen, ohne ein großes Lager aufzubauen."

Bekannt ist Güthle für die Rollbloc-Wechselsysteme für schwere Werkzeuge bis zu einem Gewicht jenseits von 60 Tonnen.

Bilder: AMF Andreas Maier

Für die Herstellung der Rollbloc-Leisten, die Güthle 1978 eingeführt hat, ist das eine große Verbesserung. Damit hat Güthle damals den Werkzeugwechsel an Pressen revolutioniert. Tonnenschwere Werkzeuge lassen sich plötzlich einfach bewegen und präzise positionieren. Zusammen mit den robusten Werkzeugtransportern Dilos und der intelligenten Spanntechnik ist Güthle so zu einem wichtigen Erst-Ausrüster für viele Pressehersteller geworden. Dass sich mit der Eigenproduktion der Kugelpfannen mithilfe der drei neuen AMF-Automatisierungslösungen die Lieferperformance absichern lässt, stärkt die Position von Güthle bei den Kunden.

Nach erfolgreicher Bewährung neue Einsätze geplant

Natürlich sind mit den 10.000 Teilen pro Jahr weder die Maschine noch die Automatisierungseinheiten ausgelastet. Deshalb gehen die Überlegungen bei Güthle jetzt los, wo man diese flexiblen und mobilen Einheiten noch einsetzen könnte. Mit einem Hubwagen lässt sich Smart Automation nämlich mühelos und flexibel versetzen und woanders positionieren. Das gilt auch für Smart Cleaning. Produktmanager Gress erklärt: "Wir haben bei der Konstruktion sehr gründlich nachgedacht und die beste Lösung für alle Anwendungsfälle eingebracht. So erhalten Anwender eine multifunktionale und hochflexible Beladezelle für viele Anwendungen." Stein ergänzt: "Wir durchleuchten unsere Fertigung danach, wo sich mit AMF Smart Automation und "Kollegen" außerdem noch die Prozesssicherheit erhöhen sowie Maschinenlaufzeit und Produktivität steigern lassen." SG 🔇

JÜRGEN FÜRST ist Fachjournalist in Stuttgart.

www.digital-manufacturing-magazin.de 3/2024 DIGITAL MANUFACTURING 35

Grüne Fertigungstechnologie für die Batteriezellenproduktion

Bei Elektrofahrzeugen ist die effiziente und qualitativ hochwertige Fertigung von Batteriezellen von entscheidender Bedeutung. Gefragt sind Produktionsmethoden, die nicht nur schnell und zuverlässig sind, sondern auch umweltfreundlich arbeiten und zukünftig auch mit Recycling-Materialien zurechtkommen. Wenn es gilt, in einer kostengünstigen Massenfertigung perfekt leitende elektrische Verbindungen auch zwischen unterschiedlichen Materialien herzustellen, sind Ultraschallfügeverfahren eine gute Wahl.

VON AXEL SCHNEIDER UND ELLEN-CHRISTINE REIFF

ie Automobilindustrie favorisiert zunehmend zylindrische Akkuzellen. Sie bieten eine hohe Energiedichte, sind mechanisch robust, langlebig und lassen sich vergleichsweise einfach produzieren und skalieren. Dazu werden Folien aus Aluminium und Kupfer, getrennt durch eine Separatorlage, in vollautomatisierten Produktionslinien entsprechend aufgerollt, mit elektrischen Kontaktierungen ausgestattet und in einer zylindrischen Zelle verpackt. Eine Batterie für ein durchschnittliches Elektroauto beinhaltet je nach Leistung 1.000 bis 9.000 solcher Zellen, was eine hocheffiziente Produktionsmethode unabdingbar macht, um Qualität, Konsistenz und die benötigten hohen Stückzahlen zu gewährleisten. Das torsionale Ultraschallschweißverfahren Soniqtwist von Telsonic bietet ideale Voraussetzungen dafür, die Pole der zylindrischen Batteriezellen zu verschweißen. Das Verfahren hat sich bereits in vielen unterschiedlichen industriellen Bereichen bewährt und die Systeme lassen sich einfach und kostenminimiert in verschiedene Produktionsanlagen voll integrieren (Bild 1). Beispiele gibt es für Rund- und Ringtaktanlagen ebenso wie in Continous-Modeoder Lineartaktanlagen.

Praktische Vorteile beim Verschweißen der "Jelly Roll"

Heutige zylindrische Batteriezellen bestehen in der Regel aus je einer zwölf Mikrometer starken Aluminiumfolie und einer acht Mikrometer starken Kupferfolie, getrennt durch eine dünne, laminierte Separatorlage. Diese Sandwich-Struktur wird dann zur sogenannten "Jelly Roll" aufgewickelt, in zylindrische Gehäuse eingebracht und anschließend ein Kollektor aus Aluminium aufgeschweißt. Dazu wird über eine hochfrequente torsionale Schweißbewegung mit einer Frequenz von üblicherweise 20 Kilohertz die Jelly Roll über die Aluscheibe, also den Kollektor, der die Folien verbindet, mit der Kathode (dem Plus-Pol) verbunden. Die stabförmige Sonotrode mit einem Durchmesser von zwei bis sechs Millimetern taucht 70 bis 160 Millimeter in die Jelly Roll ein (Bild 2) und verschweißt die Aluscheibe mit dem isolierten Boden des

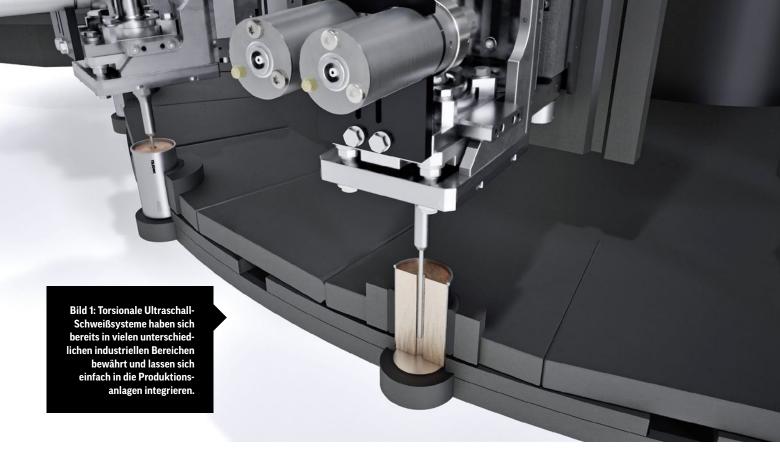
BATTERIEHERSTELLER HABEN
SICH AUF DIE FAHNE GESCHRIEBEN,
MÖGLICHST GRÜNE BATTERIEN
MIT GERINGEM CO2-ABDRUCK
HERZUSTELLEN.

Gehäuses. Danach wird die Zelle mit einem Deckel verschlossen und über eine Öffnung mit Elektrolyt befüllt, die dann ebenfalls verschlossen wird. Nach dem Zellfinishing, bestehend aus Formierung, Entgasen und Reifung, ist die Zelle geladen. Die Parameter für das Finishing sind je nach Zellhersteller unterschiedlich und beeinflussen in einem hohen Maße die Performance der Zelle.

Im Vergleich zur Lasertechnik, die in puncto Präzision ebenfalls überzeugen kann, aber bei der Integration in die High-Speed-Produktionsumgebung, bei der Produktivität und bei den Kosten jedoch an ihre Grenzen stößt, bietet die Ultraschalltechnik gleich mehrere Vor-



Bild 2: Die stabförmige Sonotrode taucht rund 160 Millimeter in die Jelly Roll ein. Die verschweißte Pol-Fläche hat je nach Batteriezellenausführung einen Durchmesser von zwei bis sechs Millimeter. Bilder: Telspoic



teile: So ermöglicht das torsionale Ultraschallschweißverfahren – abhängig von der Fertigungsanlage – eine Produktivität von bis zu 400 ppm (parts per minute) mit Schweißzeiten unter 300 Millisekunden. Einer effizienten Massenproduktion steht damit nichts im Wege.

Umweltfreundlich und ohne Nebenwirkungen

Gleichzeitig ist das Verfahren tolerant gegenüber den eingesetzten Materialien: Batteriehersteller haben sich auf die Fahne geschrieben, möglichst grüne Batterien mit geringem CO2-Abdruck, fossilfreier Energie und einem innovativen Kreislaufsystem herzustellen. Themen wie das Batterie-Recycling sind dabei von essenzieller Wichtigkeit. Hier kann die Ultraschallschweißtechnik ebenfalls überzeugen, denn auch Recycling-Werkstoffe lassen sich verarbeiten. Lasertechnik ist für letztere beispielsweise nicht geeignet, weil darin oft Stoffe enthalten sind, die den Laserstrahl reflektieren und damit das Schweißergebnis negativ beeinflussen würden. Im Gegensatz zu anderen Schmelzschweißverfahren minimiert die Ultraschallmethode durch die geringe Wärmeentwicklung, die 30 bis 40 Prozent unter dem Schmelzpunkt liegt, auch das Risiko von Porenbildung, Spritzern und Heißrissen. Poren in den Polverbindungen könnten beispielsweise im späteren Betrieb bei Vibrationen zu Rissen und damit zu Ausfällen führen.

Ultraschallschweißsysteme verbrauchen zudem nur wenig Energie, da die

Systeme mit minimalem Energieaufwand im Resonanzpunkt arbeiten; im Vergleich zu anderen Fügeverfahren spart das viel Energie. Ultraschallschweißen erfordert zudem keine Schutzausrüstung, verursacht keine gefährlichen Emissionen oder Abfälle und benötigt keine Zusatzwerkstoffe

ULTRASCHALLSCHWEISSSYSTEME VERBRAUCHEN NUR WENIG ENERGIE, DA DIE SYSTEME MIT MINIMALEM ENERGIEAUFWAND IM RESONANZ-PUNKT ARBEITEN.

wie Flussmittel oder Lote. Diese Aspekte sind im Einklang mit den Umweltzielen der E-Mobilität und machen torsionales Ultraschallschweißen zu einer zukunftsweisenden grünen Technologie in der Batteriezellenproduktion für Elektrofahrzeuge. Es unterstützt Nachhaltigkeitsziele und verbessert das Firmenimage.

Produktionsqualität im Blick

Da Nachhaltigkeit eng mit Produktionsqualität und Fehlervermeidung verbunden ist, setzt Telsonic auf eine digitale Plattform, die eine nahtlose Integration und Steuerung von Ultraschallkomponenten von der Labor- bis zur Serienanlage ermöglicht. Mit TelsoAssist lassen sich die einzelnen Ultraschallkomponenten digital zu einem Gesamtsystem verbinden. Die Integration

der Sensorik ermöglicht präzise Messungen wichtiger Parameter und eine korrekte Prozessregelung. Die Software unterstützt in allen Phasen eines Projekts – von der Anwendungsentwicklung im Labor über die Integration, Inbetriebnahme, Produktion bis hin zum Service und Support.

Durch konsequent genutzte, softwaregestützte Dokumentation stehen maschinenlesbare Echtzeitdaten zur Verfügung, um Prozesse zu überwachen, Trendverläufe zu erkennen, die Qualität sicherzustellen und fortlaufend zu optimieren. Self-Check-Funktionen der eingesetzten Werkzeuge, eine bildunterstützende Menüführung für den Bediener, einfache Visualisierung, Wartungszähler für Verschleißteile und Equipment-Management sowie Barcodeleser stellen sicher, dass für jede Applikation die passenden Werkzeuge mit validierter Parametrierung zum Einsatz kommen und dienen einer konsequenten Fehlervermeidung. Die aufeinander abgestimmte Lösung aus Software und Hardware, intuitive Dashboards und der netzwerkübergreifende Datenaustausch über verschiedene Schnittstellen wie Profinet, Ethernet/IP, Ethercat und Powerlink bieten Transparenz und Effizienz in der Produktion und ermöglichen so den Aufbau von KI-Funktionalitäten. RT 🔇

AXEL SCHNEIDER ist Head Business Development Battery bei Telsonic Ultrasonics. **ELLEN-CHRISTINE REIFF,** M.A., ist Fachjournalistin beim Redaktionsbüro Stutensee.

www.digital-manufacturing-magazin.de 3/2024 DIGITAL MANUFACTURING 3/2024 D

Mit KI und Automatisierung gegen Cyberbedrohungen

Die Industrie befinden sich im ständigen Wettrüsten gegen Cyberkriminelle. Hochmoderne Softwarelösungen, strenge Sicherheitsrichtlinien und Zero-Trust-Ansätze sollen das Angriffsrisiko minimieren. Sich ausschließlich auf reaktive, softwarebasierte Abwehrmaßnahmen zu verlassen, ist jedoch nicht mehr genug. Gegen immer komplexere Cyberbedrohungen helfen nur noch Sicherheitsmaßnahmen, die auf künstliche Intelligenz und Automatisierung setzen. **von camellia Chan**

ie gängigen Verteidigungsmaßnahmen erlauben es Angreifern, ihre Aktivitäten weitgehend unkontrolliert fortzusetzen. Laut eines Berichts von IBM beliefen sich die durchschnittlichen Gesamtkosten einer Datenschutzverletzung im Zeitraum 2022-2023 auf 4,45 Millionen US-Dollar. Im Juni 2023 forderte die Ransomware-Bande LockBit vom Halbleiterhersteller TSMC 70 Millionen Dollar Lösegeld – eine der bisher höchsten bekannten Lösegeldforderungen.

Technologien wie die Cloud, vernetzte Maschinen, Robotik und Blockchain vergrößern die Angriffsfläche von Fertigungsunternehmen zunehmend und machen eine zuverlässige Cyberabwehr immer schwieriger. Und die Angreifer haben es zunehmend auch auf Managed-Service-Anbieter, die Softwarelieferkette und die Cloud abgesehen. Hersteller brauchen deshalb einen mehrschichtigen Ansatz, der nicht nur Künstliche Intelligenz (KI) und Automatisierung, sondern auch Schutzmaßnahmen auf Hardware-Ebene nutzt.

Intelligente Fertigung erweitert die Angriffsfläche enorm

Die Fertigungsindustrie hat bei der Cloud-Implementierung andere Branchen angeführt. Um das Konzept der intelligenten Fabrik zu verwirklichen, setzen viele Unternehmen gleich 20, 50 oder sogar 100 Cloud-Lösungen ein. Aber die virtuellen Server und verschiedenen Datenspeicher in der Cloud bedeuten ein erweitertes Angriffsrisiko. Unternehmen müssen in Cloud-Umgebungen zahlreiche digitale Identitäten und Zugriffsrechte verwalten, und es besteht ein größeres Potenzial für Fehlkonfigurationen sowie ungepatchte Schwachstellen bei Drittanbietern. Während Daten von einem Client in die Cloud oder zwischen Cloud-Diensten übertragen werden, sind sie zudem einem erhöhten Risiko von Hackerangriffen ausgesetzt. Cyberkriminelle könnten etwa versuchen, Daten im Transit durch Abhören, Packet-Sniffing oder Man-in-the-Middle-Angriffe abzufangen.

Um ihre Verteidigungsmaßnahmen zu stärken und Sicherheitslücken zu vermeiden, sollten Sicherheitsverantwortliche deshalb regelmäßige Penetrationstests durchführen, eine sichere Kodierungspraxis anwenden sowie statische und dynamische Lösungen zur Prüfung der Anwendungssicherheit einsetzen. Daneben ist es ratsam, bei der Cyberabwehr auf diversifizierte und mehrschichtige Security-Software-Stacks aufzubauen, um jede Ebene des OSI-7-Schichten-Modells zu schützen.

LÖSUNGEN MIT INTEGRIERTER
LOW-LEVEL-KI AUF DER HARDWAREEBENE STELLEN SICHER, DASS
EINDRINGLINGE BEIM VERSUCH, AUF
DEN DATENSPEICHER ZUZUGREIFEN,
LETZTENDLICH SCHEITERN.

Hardware darf nicht zur Sicherheitslücke werden

Wenn Cyberkriminelle in die Systeme eines Fertigungs- oder Industrieunternehmens eindringen, können die daraus resultierenden Folgen wie Betriebsunterbrechungen, Einnahmeverluste, behördliche Strafen, Rufschädigung und sogar körperlichen Verletzung katastrophal sein. Haben Angreifer sich gar schon Zugriff auf die Systeme oder vertraulichen Daten eines Unternehmens verschafft, dann ist es zu spät,



Und obwohl der Schutz der Anwendungsschicht bis hinunter zu den Netzwerkschichten für die Datensicherheit unerlässlich ist, werden diese Bemühungen schnell zunichte gemacht, solange noch Sicherheitslücken in der Hardwareschicht bestehen bleiben.

38 DIGITAL MANUFACTURING 3/2024 www.digital-manufacturing-magazin.de

dem Schaden vorzubeugen. Und obwohl der Schutz der Anwendungsschicht bis hinunter zu den Netzwerkschichten für die Datensicherheit unerlässlich ist, werden diese Bemühungen schnell zunichte gemacht, solange noch Sicherheitslücken in der Hardwareschicht bestehen bleiben.

Diese siebte Schicht des OSI-Modells, die Hardware, wird auch als unterste Schicht bezeichnet – aber sie ist keineswegs unwichtig. Moderne Cyberbedrohungen sind oft so konzipiert, dass sie von der Cloud direkt auf das Betriebssystem eines Computers, die Endgeräte und die SSD-Firmware übergreifen können.

Die amerikanische Sicherheitsbehörde CISA hat in einem Whitepaper darauf hingewiesen, dass "sich zwar nicht alle Cybersecurity-Risiken beseitigen lassen, dass aber das Einsetzen von Hardware-Sicherheitstechnologien ehemalige Schwachstellen in die stärksten Punkte eines Netzwerks verwandeln und die Angriffsfläche eines Unternehmens drastisch reduzieren können". Wenn Unternehmen ihre besten Sicherheitsstrategien auch auf die physi-

sche Datenverarbeitungsebene ausdehnen, dann können sie auf eine letzte Verteidigungslinie zählen, auch wenn andere Schutzmaßnahmen versagen.

KI im Kampf gegen KI

Cyberkriminelle nutzen zunehmend Technologien wie KI und maschinenlernende Tools. Diese helfen ihnen, die komplexen Prozesse zu automatisieren, die für die erfolgreiche Durchführung ihrer Cyberangriffe erforderlich sind, und effizienter zu arbeiten. Leider senken generative KI-Tools wie ChatGPT die Einstiegsschwelle auch für Cyberkriminelle, die keine versierten Programmierer sind, auf ein niedriges Niveau - und vervielfachen gleichzeitig die Produktivität erfahrener Hacker. Generative KI ermöglicht es böswilligen Akteuren, mit generierten Bildern, Sprachaufzeichnungen und Videos menschenähnliche Reaktionen zu erzeugen, die Phishing-Angriffe glaubwürdiger aussehen lassen und selbst sicherheitsbewusste Nutzer dazu verleiten könnten, vertrauliche Informationen preiszugeben. Vorausschauende Unternehmen haben deshalb bereits

UM DAS KONZEPT DER INTELLIGENTEN FABRIK ZU VERWIRKLICHEN,
SETZEN VIELE UNTERNEHMEN GLEICH
20, 50 ODER SOGAR 100 CLOUDLÖSUNGEN EIN. ABER DIE VIRTUELLEN
SERVER UND VERSCHIEDENEN DATENSPEICHER IN DER CLOUD BEDEUTEN
EIN ERWEITERTES ANGRIFFSRISIKO.

auf Lösungen umgestellt, die den menschlichen Faktor weitgehend eliminieren: mit Modellen wie Zero Trust und dem Einsatz von KI-gestützten Sicherheitstools.

Lösungen mit integrierter Low-Level-KI auf der Hardwareebene stellen sicher, dass Eindringlinge beim Versuch, auf den Datenspeicher zuzugreifen, letztendlich scheitern. Auch dann, wenn es ihnen gelungen ist, andere Maßnahmen wie Sicherheitssoftware zu umgehen. Auf diese Weise können Firmen die Angriffsfläche für Cyberkriminelle drastisch verkleinern – unabhängig davon, woher der Angriff kommt. Low-Level-KI in nächster Nähe zu den Daten schafft Bedingungen, die die Tarnung des Angreifers aufheben und seine Absichten aufdecken.

Thema "Cybersicherheit" hat Vorstandsebene erreicht

Auf der physischen Ebene müssen sich auch die raffiniertesten Angreifer auf eine eingeschränkte Umgebung einstellen. Der integrierten KI steht nur ein klar abgegrenzter, spezifischer Satz von programmierten Befehlen für Analyse und Reaktion bereit. Ein solcher feinjustierter Erkennungsalgorithmus kann Hacker enttarnen, und er funktioniert genau, schnell und ohne menschliches Eingreifen.

Mit intelligenten Fertigungsprozessen auf dem Vormarsch und angesichts der vielen Risiken ist es kaum überraschend, dass das Thema "Cybersicherheit" in vielen Unternehmen inzwischen die Vorstandsebene erreicht hat. Jetzt gilt es, Schwachstellen zu beseitigen und mit einem vielschichtigen Ansatz, der sich auch künstliche Intelligenz zunutze macht und die Hardwareebene mit einbezieht, eine umfassende Cybersicherheitsstrategie zu implementieren. TB ③

39



Technologien wie die Cloud, vernetzte Maschinen, Robotik und Blockchain vergrößern die Angriffsfläche von Fertigungsunternehmen zunehmend und machen eine zuverlässige Cyberabwehr immer schwieriger.

Bild: panuwat/AdobeStock

CAMELLIA CHAN

ist CEO und Mitgründerin von Flexxon.

Kombiniert zum Erfolg

Der Fachkräftemangel ist kein vorübergehendes Phänomen. Die Kombination von künstlicher Intelligenz (KI) und Augmented Reality (AR) kann helfen, das Problem zu lösen. Doch was müssen Unternehmen bei der Verbindung dieser Technologien beachten und wie können sie konkret profitieren? **Von Thorsten WUJEK**

n vielen Firmen gibt es "den Einen", den alle fragen - die erfahrene Person, die seit Jahren im Betrieb ist und die Antworten kennt. Doch mit der steigenden Erfahrung rückt der Rentenbeginn näher - und damit geht nicht nur die Person, sondern auch das Fachwissen verloren. Ein echtes Dilemma in Zeiten des demografischen Wandels. Denn aktuell werden scheidende Fachkräfte oft nicht schnell genug oder auch gar nicht mehr ersetzt, sodass sie ihr Know-how selten an die nächste Generation weitergeben können. Als Konsequenz der verringerten Expertise in der Organisation wird es unerlässlich, neue Methoden zu entwickeln, um die

Folgen des Fachkräftemangels einzudämmen – und diese sind oft digitaler Natur.

AR allein ist nicht genug

In der produzierenden Industrie und besonders in der Montage galt AR lange als Hoffnungsträger. Doch die Praxis zeigte, dass viele Ideen, sei es der ortsunabhängige Remote-Support oder Weiterbildungen an entfernten Standorten, an Zeitverschiebung oder Verbindungsschwierigkeiten scheiterten. Nach einem anfänglichen Hype von AR in der Industrie nahm der Einsatz deshalb wieder ab. Theoretische Vorteile von AR wie Kostenersparnisse durch digitale anstelle physischer Prototy-

pen oder eine Fehlerreduktion durch Warnhinweise auf Datenbrillen konnten sich in der Praxis nicht ausreichend bewähren.

Kombination von AR und KI

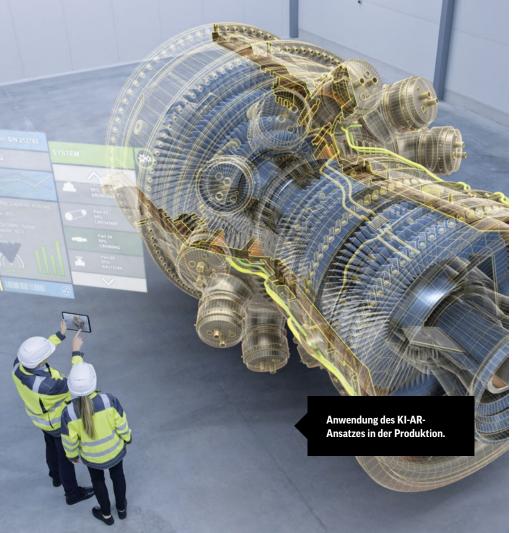
Eine mögliche Lösung für die Herausforderungen in der Praxis ist die Kombination von AR und Kl. Ein kleines Gerät mit integrierter Kl unterstützt die Mitarbeitenden. Sie tragen es im Arbeitsalltag fast unbemerkt bei sich, da es nur rund 20 x 20 Zentimeter groß ist und maximal 1,5 Kilogramm wiegt. Die Kl ist für konkrete Szenarien entwickelt und hilft z. B. dabei, die richtigen Schrauben oder Produktnummern zu erkennen. Auf verknüpften Smart Glasses erscheinen wichtige Informationen direkt während der Tätigkeit und befähigen auch unerfahrenere Mitarbeitende, komplexe Aufgaben zu erledigen.

Ein Blick in die Fertigungsindustrie

Die Kombination von KI und AR ist besonders dort vorteilhaft, wo der Einsatz von Robotern aufgrund zeitaufwändiger Montage oder Programmierung nicht praktikabel ist. Etwa, wenn niedrige Stückzahlen oder Individualisierungen gefordert sind. Anwendungsbeispiele gibt es daher überall dort, wo die Belegschaft komplexe mechanische Tätigkeiten ausführen und dafür besonders qualifiziert sein muss.

Das Zusammenspiel der Technologien ist in der Fertigungsindustrie insbesondere für die Montage und Kontrolle geeignet. In der Montage können KI und AR den Mitarbeitenden in Kombination etwa Daten und Informationen liefern, um Fehler zu reduzieren. Das ist zum Beispiel in der Fahrradproduktion nützlich, wenn Schrauben mit verschiedenen Anzugsmomenten in Werkstücken verschraubt werden müssen, die aus mehreren Materialien mit unterschiedlicher Beschaffenheit bestehen. Das AR-KI-System gibt dann Warnhinweise im Blickfeld der Mitarbeitenden aus oder kann sogar den Drehmomentschlüssel sperren, wenn ein Fehler droht.

Auch bei der Endkontrolle von Schweißnähten im Stahlbau sowie bei dem Begutachten von Oberflächen wie etwa Folierungen im Yacht- und Flugzeugbau können AR-KI-Systeme unterstützen. Beispielsweise zeigen sie bei optisch-manuellen Kontrollen, die sich nicht vollständig automatisieren lassen, kritische Punkte oder Schritt-für-Schritt-Anleitungen an. Die Tools helfen so vor allem in den Bereichen, die besonders vom Fachkräftemangel be-





troffen, aber nicht automatisierbar sind. Indem die Mitarbeitenden direkt Feedback und Vorschläge des Systems erhalten, lassen sich auch unerfahrene Arbeitskräfte schneller auf Expertenlevel heben. Da KI aktuell noch nicht zertifiziert ist, sind die Tools Vorschlagsysteme, der Mensch ist weiterhin die Kontrollinstanz.

Golden Rules für KI-AR-Systeme

Der gemeinsame Einsatz von KI und AR in einem System steht noch am Anfang. Es lassen sich jedoch aus ersten Pilotprojekten schon jetzt drei grundlegende Regeln für interessierte Unternehmen erkennen:

Daten als unverzichtbare Lernbasis: Je mehr Prozessdaten es gibt, desto schneller ist die KI trainiert und einsatzbereit. Zu Beginn benötigt das System noch viel Feedback erfahrener Mitarbeitender, damit es lernen kann. Nach bis zu einem Jahr erreicht es jedoch das Know-how der menschlichen Experten. Zum Anlernen der KI eignen sich in der Prototypenphase VR-Systeme in einer Laborumgebung, die mit den nötigen Daten gekoppelt werden. Danach lassen sich die Erkenntnisse aus dem Training auf AR-Systeme übertragen und testen, sodass sich die KI weiter verbessern kann. Da die Mitarbeitenden ihre Umgebung mit Smart Glasses immer noch sehen können, ist dieser Einsatz von AR und KI im Gegensatz zu VR arbeitsschutzrechtlich sicher. Dieses Vorgehen spart personelle Ressourcen in der Prototypenphase,

wenn die Kapazitäten der Mitarbeitenden ohnehin bereits oft ausgeschöpft sind. Erst der (fast) fertige Ansatz wird dann für die erweiterte Belegschaft ausgerollt.

2 Größere Akzeptanz durch Einbindung der Mitarbeitenden: Klare Informationen über die Vorteile der Systeme sind wichtig, damit die Belegschaft sie auch gerne nutzt. Verantwortliche müssen etwaige Bedenken in ihren Teams ernst nehmen und zeitig adressieren, wenn etwa Sorgen über die Sicherheit der aufgezeichneten Daten und deren Nutzung bestehen. Anonymität und Datenschutz sind daher zentrale Themen, die es auch mit dem Betriebsrat zu besprechen gilt.

Tests mit klar definierten Prozessen: Besonders komplexe Prozesse können für den Test von KI-AR-Systemen ungeeignet sein, wenn das entsprechende Modell zu groß für portable Geräte wäre. Kleine, klar abgegrenzte Prozesse sind für Tests daher oft die bessere Wahl.

Mit diesen Tests in Kombination mit der richtigen Datenbasis und der Einbindung der Mitarbeitenden können Unternehmen im Kampf gegen den Fachkräftemangel bestenfalls gleich mehrfach von den Tools profitieren: Das Know-how bleibt im Unternehmen, Mitarbeitende werden entlastet und die Qualität der Arbeit bleibt unverändert hoch.

THORSTEN WUJEK

ist Business Unit Director bei Salt and Pepper.



wwww.digital-manufacturing-magazin.de/ abonnement

DIGITAL MANUFACTURING





Mehr Unterstützung für den Servicetechniker

Die Inspektion von technischen Systemen ist zu wichtig, als dass nur vor- und nachgelagerte Prozesse beachtet werden sollten. Wird auch die ausführende Fachkraft bei der Inspektion individuell unterstützt, kann das viel Geld sparen und sogar Leben retten. Durch die fortschreitende Digitalisierung entstehen hier mehr und mehr Möglichkeiten. **VON JOHANNES H. DIEDRICH**

ie Inspektion von technischen Systemen ist eine wichtige Aufgabe der Instandhaltung: Sie sichert die Betriebseignung und Funktionsfähigkeit des Systems ab. So können ungeplante Stillstände und sogar Unfälle und damit monetäre Einbußen und vor allem Schäden an Leib und Leben vermieden werden. Deshalb ist es wichtig, Fachkräfte bei der Inspektion bestmöglich zu unterstützen und somit effizient einzusetzen. Durch konsequente Digitalisierung ist es zudem möglich, Fachkräfte zu entlasten und Teile der Aufgaben automatisch oder sogar durch Künstliche Intelligenzen abarbeiten zu lassen. Im Ergebnis steht die digitalisierte, geführte Inspektion.

Das "Wie" ist entscheidend

Bei einer Inspektion wird der Ist-Zustand eines technischen Systems ermittelt, dokumentiert und beurteilt. So weit so klar, doch wie so häufig ist das "Wie" entscheidend. Denn wenn das "Wie" im Vorfeld geplant und festgelegt ist, kann ein effizientes Aufwand-Nutzen-Verhältnis erreicht werden. Bei der Planung einer Inspektion muss also zunächst geklärt werden, welcher Nutzen erreicht werden soll und welche Aufwände zu erwarten sind. Diese Frage kann in den meisten Fälle generisch beantwortet werden.

Wozu dient die Inspektion eines Systems?

Bei einer Inspektion soll in aller Regel eine Betriebsfreigabe für das System erreicht und die Funktionsfähigkeit des Systems für eine zukünftige Periode abgesichert werden. Dabei muss zum einen überprüft werden, ob die Komponenten des Systems grundsätzlich geeignet sind, den ihnen zugedachten Zweck zu erfüllen. Hierbei werden zum Beispiel verbaute Komponenten anhand ihrer Teilenummer identifiziert. Dann wird geprüft, ob der tatsächliche Ein-

satz der Komponenten ihrer Spezifikation entspricht. Zum anderen wird geprüft, ob die bisherige Belastung einer Komponente bereits so stark war, dass sie ihren Zweck nicht mehr sicher erfüllen kann und ausgetauscht werden muss. Wichtig ist hierbei digitale Komponenten nicht zu vergessen. Auch eine Software kann falsch ausgelegt oder veraltet sein, Prozessoren und Mikro-Chips unterliegen ähnlichen Alterungsprozessen wie analoge Bauteile.

Kosten und Nutzen gegenüberstellen

Dem Nutzen eines abgesicherten Systems stehen verschiedene Aufwände gegenüber: Zum einen muss die Fachkraft, die die Inspektion durchführt, entlohnt werden. Es entstehen Kosten durch Beschaffung und Einbau von Ersatzteilen und verbessernden Komponenten und nicht zuletzt steht das System für die Dauer der Inspektion meist

WEITER AUF SEITE 44 👀

MARKETPLACE



SCHOTT SYSTEME GmbH

Landsberger Str. 8 D-82205 Gilching Telefon: 089 / 348069 E-Mail: info@schott-systeme.de WEB: www.schott-systeme.de

SCHOTT SYSTEME GmbH ist ein auf CAD/CAM, Computergraphik und Produktions-IT spezialisiertes Unternehmen, das seit 40 Jahren modulare, kostengerechte Softwarelösungen für Design, Konstruktion und Fertigung entwickelt. Die CAD-CAM-Software "Pictures by PC" unterstützt den gesamten Entwicklungsprozess von der Entwurfsidee bis zum Produkt und umfasst u.a. 2D/3D-Konstruktion/Design, technische Dokumentation sowie Bohren, Fräsen und Gravieren bis zu 5-Achsen simultan, Drehen, Dreh-Fräsen und Drahterodieren. Zudem verfügt die Software über eine integrierte Programmier- und Entwicklungsumgebung, mit der sich individuelle Aufgaben unproblematisch erstellen



MPDV Mikrolab GmbH

Römerring 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.



Industrie Informatik GmbH

Tullastr. 19 D-77955 Ettenheim Tel.: +49 7642 4971 - 0

Mail: info@industrieinformatik.com Web: www.industrieinformatik.com

Industrie Informatik - Ihr starker Partner in Sachen Fertigungsoptimierung

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



Ein Mitglied der MPDV Gruppe

FELTEN GmbH In den Dörrwiesen 31 54455 Serrig +49 6581 9169-0 info@felten-group.com

FELTEN, Mitglied der MPDV Gruppe, ist ein international tätiges Software- und Beratungsunternehmen, das über seine PILOT Suite digitale Lösungen zur Prozessoptimierung und nach internationalen Qualitätsnormen für alle Produktionsbereiche entwickelt. Das Unternehmen verfügt über besondere und

www.felten-group.com

den Kunden gehören namhafte Unternehmen, für die FELTEN weltweit MES-Projekte realisiert hat. www.felten-group.com



FACTUREE -**Der Online-Fertiger**

Oudenarder Str. 16 13347 Berlin +49 (0)30-6293939-0 info@facturee.de www.facturee.de

Der Online-Fertiger FACTUREE ermöglicht seinen Kunden durch Digitalisierung, Automatisierung und Vernetzung die zeitgemäße Beschaffung von Zeichnungs-

 ${\sf FACTUREE}\ verfügt\ \ddot{u}ber\ unbegrenzte\ {\sf Fertigungskapazit\"{a}ten}\ und\ das\ breiteste$ Spektrum im Markt: rund 2.000 Fertigungspartner aus nahezu allen Bereichen, wie CNC-Bearbeitung, Blechbearbeitung, 3D-Druck, Guss- und Schmiedeverfahren sowie Oberflächentechnik. Das Unternehmen bietet durch die smarte Auswahl von Fertigern beste Preise, Qualität und Lieferzeit.



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

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

langjährige Kompetenzen vor allem in der Prozessindustrie mit den Branchen

Food, Flavor & Fragrance, Cosmetics, Pharma, Feinchemie & Adhesives. Zu

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



People, Lean & 17

Gewerbepark Hardtwald 6 68723 Oftersheim Fon +49 6202 9335-550 info@perfect-production.de www.perfect-production.de

Perfect Production GmbH

Perfect Production mit Hauptsitz in Oftersheim ist eine Unternehmensberatung für produzierende Unternehmen. Die Consultants und Trainer sind Experten in den Bereichen Lean Management, Digitalisierung, nachhaltige Prozessverbesserung und Continuous Improvement Coaching (CIC). Das Ziel ist eine perfekte Produktion mit transparenten, reaktionsschnellen und wirtschaftlichen Prozessen. Das Leistungsspektrum reicht von Status quo Analysen über das Entwickeln von Sollkonzepten bis zur Umsetzung der Konzepte. Durch begleitende Trainings wird der nachhaltige Unternehmenserfolg sichergestellt. Die Perfect Production GmbH ist Teil der MPDV Gruppe.



PSI Automotive & Industry GmbH

Dircksenstraße 42-44 10178 Berlin +49 800 377 4 968 info@psi-automotive-industry.de www.psi-automotive-industry.de

Der ganzheitliche ERP- und MES-Anbieter für den Mittelstand

Für den Automobil- und Fahrzeugbau, den Maschinen- und Anlagenbau sowie die Zulieferindustrie bietet die PSI Automotive & Industry GmbH 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.

MARKETPLACE



Sack EDV-Systeme GmbH

Kolpingstraße 11/8 74523 Schwähisch Hall +49(0)791 9567730 0 info@sackedv.com www.sackedv.com

Als ein führender MES- und APS-Anbieter ist Sack EDV-Systeme Schlüsselpartner für die digitale Evolution in der Fabrik. Seit mehr als 25 Jahren entwickelt das Unternehmen richtungweisende Software-Lösungen für die diskrete

Die MES-Software proMExS® mit ihrem integrierten Fertigungsleitstand sowie einem PPS-Modul optimiert Prozesse, schafft Transparenz und ermöglicht eine intelligente Vernetzung von Produktionsdaten. Weitere Software-Module runden die Komplettlösung ab. Über 300 zufriedene Kunden in ganz Europa setzen auf die bewährte Software-Lösung für die realistische Planung, Ressourceneffizienz und flexible Produktion - ganz im Sinne der vernetzten und effizienten Fabrik



becos GmbH

Zettachring 2 70567 Stuttgart Tel: +49 (0)711 / 601743-0 info@becos.de www.becos.de

Transparente Fertigung auf der Basis aktueller Planungs- und Rückmeldedaten sind die Basis der MES- / APS- und IoT-Lösungen der becos GmbH. Entscheidungen lassen sich auf Knopfdruck durch KI-basierte und interaktive Planungen absichern. Zusammen mit der Hochschule Reutlingen sowie der ESB-Lernfabrik arbeitet man an zukunftsfähigen Lösungen für Industrie 4.0-Anwendungen. Das Spin-off des Stuttgarter Fraunhofer-Instituts für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA) hat sich zum Spezialisten für die Bedarfe von Fertigungsunternehmen etabliert. Täglich arbeiten mehr als 200 Kunden und 9.500 Anwender mit Lösungen von becos.

SAFELOG GmbH

Henleinstraße 4 **SAFELOG** D-85570 Markt Schwaben Tel.: +49 (0)89 215 4261-0 Fax: +49 (0)89 215 4261-19 info@safelog.de www.safelog.de

Die SAFELOG GmbH aus Markt Schwaben bei München ist ein führender softwarebasierter Anbieter für die Entwicklung und intelligente Verknüpfung innovativer Logistiksysteme.

Das Portfolio umfasst Hard- und Softwarelösungen für patentierte, intuitiv bedienbare Kommissionieranlagen sowie mehrere Modelle mobiler Transportroboter (AGV). Das Herzstück der AGVs ist die hochflexible agentenbasierte Steuerungssoftware mit Schwarmintelligenz ohne übergeordneten Leitstand. Weltweit sind bei vielen Unternehmen aus verschiedensten Branchen mehr als 4.000 SAFELOG AGVs im Einsatz.

nicht für den Normalbetrieb zur Verfügung. Die Erkenntnis, dass "Dauer" und "korrekte Durchführung" die beiden Hauptkostentreiber bei der Inspektion sind, ist trivial: Braucht die Fachkraft länger für die Inspektion, kostet sie mehr Geld und der Produktionsausfall steigt. Wird die Inspektion nicht korrekt durchgeführt, erfolgt keine Betriebsfreigabe, die Inspektion muss wiederholt werden, es entstehen zusätzliche Kosten und Produktionsausfälle.

Klemmbrett und Stift sind noch häufig im Einsatz

Umso erstaunlicher ist es, dass in der industriellen Praxis noch immer wenig Gebrauch von Möglichkeiten zur Unterstützung und Optimierung von Inspektionen gemacht wird. Steht eine Inspektion an, erhält die Fachkraft einen entsprechenden Auftrag, ein Klemmbrett, einen Stift und eine ausgedruckte Checkliste, die abzuarbeiten ist. Auf Basis der bekannten Informationen (Auftrag, Checkliste, Erfahrung) stellt sich die Fachkraft Werkzeug und Ersatzteile zusammen und macht sich an die Arbeit.

Nach bestem Wissen und Gewissen geht sie die Punkte auf der Checkliste durch, notiert Werte, tauscht Teile aus, prüft Software-Versionen und baut am Ende alles wieder zusammen. Schließlich übergibt sie die Checkliste und meldet die erfolgte Abarbeitung des Auftrags. Vor- und nachgelagerte Prozesse werden häufig (nicht immer; auch Klemmbrett, Stift und Checkliste sind keinesfalls flächendeckend im Einsatz!) digital unterstützt: ERP-Systeme bilden Zeitpläne digital ab, so dass an anstehende Inspektionen erinnert wird und diese digital einer Fachkraft zugewiesen werden können. Dass und von wem die Inspektion durchgeführt wurde sowie ein Scan oder eine nachträglich manuell digitalisierte Version der Checkliste werden ebenfalls im ERP-System hinterlegt.

Diese Möglichkeiten der Digitalisierung gibt es

Wie Fachkräfte bei der Inspektion unterstützt und die Möglichkeiten der Digitalisierung stärker genutzt werden können, zeigen diese 5 Schritte.

Unterstützung durch Algorithmen: Algorithmen sind nicht notwendigerweise Quellcode. Im Grunde sind es einfache Schritt-für-Schritt-Anweisungen zur Abarbeitung von Aufgaben. Gegenüber Checklisten wird der Nutzer an die Hand genommen und durch die Aufgabe geführt, statt dass er sie lediglich guittiert. Es mag auf den ersten Blick aufwendig erscheinen, diese Anleitungen zu erstellen, aber ihr Nutzen überwiegt den Aufwand bei Weitem. Die Aufgaben können schneller und vor allem in wiederholbarer Qualität abgearbeitet werden. Es können ergänzende Checklisten zu benötigtem Werkzeug, Ersatzteilen und Vergleichswerten für Messungen und Teilenummern hinterlegt werden. Werden diese Algorithmen softwaregestützt erzeugt, kann ein generischer Grundalgorithmus geschaffen und von diesem unterschiedlich stark ins Detail gehende Derivate abgeleitet werden. So kann beispielsweise ein sehr detailliertes Derivat zur Unterstützung von Auszubildenden und ein weniger detailliertes für Fachkräfte mit langjähriger Erfahrung er-

44 DIGITAL MANUFACTURING 3/2024 www.digital-manufacturing-magazin.de zeugt werden. Auch die Übersetzung in verschiedenen Sprachen ist bei digital erzeugten Algorithmen kein Problem.

Bereitstellung der Algorithmen: Konsequenter zweiter Schritt ist die Bereitstellung dieser Algorithmen auf digitalen Endgeräten. Auf dem Smartphone kann dann von Schritt zu Schritt oder Algorithmus zu Algorithmus navigiert werden. Auch hier lohnt es sich wieder, die Algorithmen strukturiert und softwaregestützt zu erzeugen. Denn dann kann darauf geachtet werden, dass sie maschinenlesbar sind und als Content-Paket exportiert und in eine Struktur-App importiert werden können. Die Vorteile liegen auf der Hand: Die Algorithmen sind stets auf dem Smartphone verfügbar und müssen nicht erst ausgedruckt werden. Die Ergebnisse und Metadaten liegen ebenfalls direkt digital vor. Zudem wird ein direkter Feedback-Kanal geschaffen: Ist ein Algorithmus nicht eindeutig oder fehlerhaft, kann der Nutzer dies über die Struktur-App melden. Sein Feedback wird überprüft, der Algorithmus gegebenenfalls angepasst und in einem neuen Content-Paket direkt an alle Nutzer ausgespielt.

3 Einbindung in ERP-Systeme: Dieser Schritt sollte parallel zu Schritt zwei erfolgen. Wird dann einer Fachkraft ein Inspektionsauftrag zugewiesen, kann vom Auftrag in den entsprechenden Algorithmus gewechselt werden und die Arbeit kann beginnen. Nach Abschluss der Inspektion können die Ergebnisse und Metadaten im ERP-System hinterlegt werden und sind so dauerhaft gespeichert. Je größer der so gesammelte Datenschatz wird, desto mehr Auswertungen können erfolgen. So können zusätzliche Optimierungspotentiale erkannt und gehoben werden.



Übertragung von Aufgaben an **4** Künstliche Intelligenzen: Ist der Datenschatz ausreichend groß, kann damit begonnen werden, einzelne Aufgaben der Inspektion zu automatisieren oder sogar mittels Methoden aus dem Bereich der Künstlichen Intelligenz zu bearbeiten. Denkbar ist zum Beispiel, die Verbauprüfung teilweise zu automatisieren: Statt die Spezifikation eines Bauteils selbst zu prüfen, fotografiert die Fachkraft die Teilenummer. Die Eignung des Bauteils wird per Bilderkennung und Katalogabgleich automatisch geprüft und das Ergebnis der Fachkraft mitgeteilt. Weiterhin könnten beispielsweise Ergebnisse und Metadaten ausgewertet werden, um zu prognostizieren, welche Ersatzteile bei einer bestimmten Inspektion häufig getauscht werden. Auf dieser Basis kann die Checkliste für zur Inspektion mitzunehmender Ersatzteile verbessert werden. Die Möglichkeiten sind hier sehr vielfältig und vom jeweiligen Einzelfall abhängig. Allerdings ist stets zu beachten, dass Automatisierung und Künstliche Intelligenz in der Regel selbst wieder technische Systeme darstellen, die

ihrerseits Gegenstand einer regelmäßigen Inspektion sein sollten.

Nutzung von Augmented und Virtual Reality: Dieser letzte Schritt ist streng genommen eine besondere Art des Schrittes zwei, da Geräte zur Anwendung von Augmented und Virtual Reality im Grunde digitale Endgeräte sind. Werden Inspektionsalgorithmen der Fachkraft mittels einer Datenbrille als Augmented Reality angezeigt, kann per Sprach- oder Gestensteuerung durch die Schritte und Algorithmen navigiert werden. Der Vorteil liegt darin, dass bei diesen Arten der Steuerung das Endgerät selbst nicht berührt und verschmutzt werden muss. Zudem ist eine solche Steuerung auch mit Handschuhen möglich. Eine weitere Unterstützung für die Fachkraft entsteht, wenn bestimme Orte des Systems, die im Rahmen des jeweiligen Inspektionsschrittes eine wichtige Rolle spielen, hervorgehoben werden. So kann mit Hilfe der Datenbrille zum Beispiel eine Abdeckung, die entfernt werden muss, farblich markiert werden.

Abschließend sei hier die Möglichkeit erwähnt, eine Virtual Reality Umgebung aufzubauen, in der Inspektionsalgorithmen getestet werden können. Eine solche Umgebung lässt sich auch derart gestalten, dass Auszubildende virtuell trainiert werden können. Da dies ein virtuelles Modell des eigentlichen Systems voraussetzt, ist der Aufwand entsprechend hoch. Unternehmen, die zu Präsentations- und Vorführzwecken bereits virtuelle Modelle ihrer Systeme anfertigen lassen, sollten diesen nächsten Schritt jedoch nicht außer Acht lassen.



JOHANNES H. DIEDRICH

ist Leiter Industrieprojekte bei Synostik.

45



IT-Security in der Produktion

Moderne Produktionsanlagen sind hochgradig vernetzt. Beispielsweise berechnen Planungssysteme aus der Cloud Auftragsschritte und Maschinenbelegungen oder Anlagenführer überwachen und steuern aus der Ferne. IT-Sicherheit in der industriellen Produktion muss deshalb spezifische Randbedingungen berücksichtigen, die im Büro-Umfeld so nicht zu finden sind. Für Produktionsumgebungen müssen daher neue Strategien und Verfahrensweisen gefunden werden, um IT-Sicherheit in der Praxis umzusetzen. Dies wird auch ein Thema in unserer Expertenumfrage sein.

Bild: Thomas/AdobeStock

KI in der Fertigungsindustrie

Sowohl im Alltag als auch in der Smart Factory mehren sich die Anwendungsfälle für künstliche Intelligenz (KI). Allerdings scheuen sich gerade kleine und mittelständische Unternehmen, KI einzusetzen, da dies bisher mit erheblichem Aufwand und mit hohen Kosten verbunden war. Um Kosten und Aufwand im Rahmen zu halten, braucht es aber Standardlösungen, die möglichst sofort einsatzbereit sind. Mehr darüber in der nächsten Ausgabe.

Bild: xiaoliangge/AdobeStock





Vision-Systeme in Produktion und Inspektion

Vision-Systeme oder auch Bildverarbeitungssysteme sind computergestützte Systeme zur automatisierten optischen Inspektion und Kontrolle von Produkten oder Produktionsprozessen. Die Daten von 2D/3D-Sensoren und Kameras werden automatisiert ausgewertet, um Defekte zu erkennen, Montageprozesse abzusichern oder Roboter bei Teileentnahme oder -beladung zu führen. Mit dem Aufkommen neuer KI-Technologien und -Ansätze nimmt das Marktpotenzial für die Bildverarbeitungstechnologie weiter zu. Bild: Surasak/AdobeStock

WEITERE THEMEN IN DER KOMMENDEN AUSGABE:

- MES und FRP
- OPrivate 5G-Netzwerke für die Smart Factory
- Software für das Shopfloor-Management
- nehr Nachhaltigkeit durch die digitalisierte Produktion

Aus aktuellem Anlass sind Änderungen möglich.

IMPRESSUM

Herausgeber und Geschäftsführer:

Matthias Bauer, Günter Schürger

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

Chefredaktion: Rainer Trummer (v.i.S.d.P.).

(089-3866617-10, rainer.trummer@win-verlag.de) Redaktion: Karin Faulstroh (karin.faulstroh@win-verlag.de),

Tino M. Böhler (tino.boehler@win-verlag.de),

Stefan Girschner (stefan.girschner@win-verlag.de),

Kirsten Seegmüller (externe Mitarbeiterin,

kirsten.seegmueller@extern.win-verlag.de)

Mitarbeiter dieser Ausgabe: Dr. Oliver Becker, Dr. Martin Beisiegel, Mark Berger, Antje Bosche, Camellia Chan, Johannes H. Diedrich, Christian Erlinger, Jürgen Fürst, Frank Harting, Dr. Jurij

Ivastsuk-Kienbaum, Christian Jeske, Markus Maier, Dr. Anil Kumar Ramsesh, Ellen-Christine Reiff, Gerd Rücker, Axel Schneider, Ivan Ruiz Stubelj, Thorsten Wujek

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.nercke@win-verlag.de), Andrea Lippmann (Tel.: 089-3866617-22,

andrea.lippmann@win-verlag.de),

Matthias Hofmann (Tel.: 089-3866617-21,

michael.hofmann@win-verlag.de) Anzeigendisposition:

Chris Kerler (089/3866617-32 dispo@win-verlag.de) Sabine Immerfall (089/3866617-33, dispo@win-verlag.de)

Leserservice "WIN-Verlag", Postfach 13 63, 82034 Deisenhofen

Tel.: +49 (0) 89 / 85 853 - 866 Fax: +49 (0) 89 / 85 853 - 62866

E-Mail: win-verlag@cover-services.de

Vertrieb:

Sabine Immerfall (089/3866617-33, sabine.immerfall@win-verlag.de)

Layout und Titelgestaltung:

Saskia Kölliker Grafik, München

Druck: Holzmann Druck GmbH & Co. KG, Bad Wörishofen Bildnachweis/Fotos: falls nicht gekennzeichnet: Werkfotos, Adobe Stock, shutterstock.com, aboutpixel.de, fotolia.de Titelbild: Facturee

Produktion/Herstellung:

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

Verlagsleitung:

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

Objektleitung: Rainer Trummer (rainer.trummer@win-verlag.de. Tel.: 089-3866617-10)

Anschrift Anzeigen, Vertrieb und alle Verantwortlichen:



WIN-Verlag GmbH & Co. KG Balanstraße 73, Gebäude 21A 81541 München, Tel.: 089-3866617-0

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

Erscheinungsweise: achtmal jährlich

Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichungen kann trotz Prüfung durch die Redaktion vom Herausgeber nicht übernommen werden. Honorierte Artikel gehen in das Verfügungsrecht des Verlags über. Mit Übergabe der Manuskripte und Abbildungen an den Verlag erteilt der Verfasser dem Verlag das Exklusivrecht zur Veröffentlichung. Für unverlangt eingeschickte Manuskripte, Fotos und Abbildungen keine Gewähr.

Copyright © 2024 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

Dieses Magazin ist umweltfreundlich auf chlorfrei gebleichtem Papier gedruckt.

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

Magazine: AUTOCAD Magazin, Bauen Aktuell, Digital Business Cloud, DIGITAL ENGINEERING Magazin, Digital Process Industry, e-commerce Magazin, r.energy, DIGITAL HEALTH INDUSTRY

KENNEN SIE SCHON UNSERE DIGITAL MANUFACTURING SONDERHEFTE?

INDUSTRIEROBOTIK

SAP IN DER PRODUKTION

KI IN DER FERTIGUNGSINDUSTRIE













Die Königsklasse



Zukunft spüren

ZAvblue2 - Bisher unerreichte Effizienzwerte.

Optimiert für Anwendungen mit beengten Platzverhältnissen, punktet der Ventilator durch seine unglaublich kleine und kompakte Bauweise. Das innovative bionische Design, ermöglicht drastisch verminderte Luft-, Performance- und Umlenkverluste bei axialen Strömungsbedingungen zusammen mit bisher unerreichter Druckstabilität.

Der aktive Oberschwingungsfilter liefert Ihnen je nach Bedarf Kompensation von Oberschwingungen, Korrektur des Leistungsfaktors oder Ausgleich von Netzunsymmetrie. Blaue Technik - Effizienzquellen der Zukunft. www.ziehl-abegg.de

