

DIGITAL MANUFACTURING

AUFBAU UND OPTIMIERUNG IT-GESTÜTZTER PRODUKTIONSPROZESSE

⊕ Industrie 4.0 | Internet der Dinge

Bild: MikeDotta/shutterstock.com

Einsatz der additiven Fertigung im produzierenden Gewerbe

Auf dem Weg zur smarten industriellen Produktion

JETZT NEU

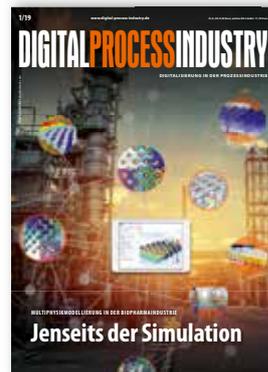
Was Digitalisierung für die Prozessindustrie bedeutet

Erfahren Sie mehr auf:
www.digital-process-industry.de

Bild: Krunja/shutterstock.com

**WIN
VERLAG**

WIN-Verlag GmbH & Co. KG



Jenseits der Simulation

5G soll die Smart Industry beflügeln

Liebe Leserinnen, liebe Leser,

die 5G-Technologie steht in den Startlöchern und soll den bisherigen LTE-Standard in Deutschland ablösen. Dazu hat der Bund die neuen 5G-Mobilfunkfrequenzen versteigert und im Sommer 2019 von den vier bietenden Unternehmen insgesamt 6,55 Milliarden Euro eingesammelt.

Die 5G-Technologie ist für einige Anwendungsgebiete Voraussetzung, zum Beispiel das autonome Fahren, denn sie bietet wesentlich schnellere Downloads und verfügt über eine geringere Reaktionszeit (Latenz). Daten lassen sich damit nahezu in Echtzeit übertragen. Aber auch für die Industrie ist der neue Mobilfunkstandard wichtig, weil sich dadurch Maschinen drahtlos vernetzen und Produktionsabläufe effizienter gestalten lassen. Das ist unabdingbar für eine leistungsfähige Smart Factory. Denn die digitalisierte und automatisierte Produktion ist äußerst datenintensiv. Einen Engpass bei der Datenübertragung kann man sich hier schlichtweg nicht leisten. Deshalb soll die 5G-Technologie das Fundament für eine intelligente Produktion liefern und zur „Versorgungsstraße“ der smarten Fabrik werden.

Noch aber gestaltet sich der 5G-Netzausbau sehr zaghafte, und man kann noch nicht absehen, ob produzierende Unternehmen bestehende und gut funktionierende Lösungen zugunsten der neuen Mobilfunktechnologie ablösen werden. Realistisch scheint aus heutiger Sicht eher eine Mischung aus aktueller Technologie und 5G-Technologie. Mehr zum Thema finden Sie im Artikel „5G wird die Smart Industry beflügeln“ auf den Seiten 42 bis 43.

Klar ist aber auch, dass 5G eine hohe Herausforderung an den Datenschutz stellt. Denn durch die Komplexität des neuen Mobilfunkstandards wird die Angriffsfläche für Cyber-Attacken vergrößert, und dies erfordert einen entsprechenden Schutz. Unternehmen müssen sich vor Angriffen von außen noch besser schützen. IT Security darf deshalb nicht nur ein Schlagwort bleiben, sondern muss für das produzierende Gewerbe von elementarer Bedeutung sein.

Viel Spaß beim Lesen!

Rainer Trummer, Chefredakteur



Besuchen Sie [Digital Manufacturing](#) auch auf [Facebook](#), [Twitter](#) und [XING](#).





Das Start-up BoKa mit Sitz im fränkischen Dorfprozelten ist in mehrfacher Weise erfrischend anders: Zwei Automatisierungsspezialisten wollen hier gemeinsam Sondermaschinen modularisieren und standardisieren. Der Partner für die Greiftechnik ist dabei gesetzt.

Bild: Röhm

EK-Pack Folien mit Hauptsitz im „Folien Valley“ im Allgäu setzt in der Qualitätssicherung auf ein Integriertes Managementsystem und norm-konforme, standardisierte Prozessabläufe.

Bild: EK-Pack

News

Aktuelles aus der Branche 6

Vorschau auf die Productronica 2019

Talente für die Elektronikbranche 8

Manufacturing Execution Systems

Grüne Welle in der Produktion: MES statt .xls 9

Manufacturing Execution System

Mit MES & Co auf dem Weg zu Industrie 4.0 12

Montage

Höchste Präzision für Messaufgaben 14

Qualitätsmanagement

Wirkungsvolles Instrument 16

Werkzeugmaschinen: Sicherheit

Schutzschild gegen Cyberattacken 20

Cybersecurity in der Produktion

Fabrik-IT: Sicherheit und Vernetzung in Balance 22

Werkzeugmaschinen

Schleifen im großen Stil 24

Werkzeugmaschinen

Ein neues Niveau der Konnektivität 26

Werkzeuge

Fünf Trends in der Werkzeugentwicklung 28

Greifer-Technik

Modulare Automatisierung: Start-up mal anders 30

Montage

Schnelle Roboter für High-Output-Produktion 32

Additive Fertigung

Den Spielfiguren auf der Spur 34

Additive Fertigung

Mit 3D-Druck zur urbanen Mobilität 36

Digitalisierung der Supply Chain

Höhere Performance und Rentabilität 38

Augmented Reality und IoT

Wenn Kollege Roboter Hilfe benötigt 40

Industrielle Kommunikation

5G wird die Smart Industry beflügeln 42

EDITORIAL 3

MARKETPLACE 44

VORSCHAU, IMPRESSUM 46

Redaktionell erwähnte Anbieter und Veranstalter

Airbus Cybersecurity [S. 22], Arburg [S. 34], Balluff [S. 20], Consense [S. 16], Dassault Systèmes [S. 38], DMG Mori [S. 26], Fanuc [S. 6], German Reprap [S. 36], Gfos [S. 12], Haas Schleifmaschinen [S. 24], IBM [S. 6], Lenord + Bauer [S. 6], Messe München [S. 8], Mitsubishi Electric [S. 6], MPDV [S. 7], OPC [S. 6], Orbis [S. 7], PSI [S. 14], Röhm [S. 30], SKF [S. 6], SNP [S. 7], Stäubli [S. 32], Teamviewer [S. 40], VDMA [S. 6], VDW [S. 20], Walter [S. 28].



36

Die Share your Bicar AG und die Züricher ZHAW sind auf gutem Wege, ein E-Fahrzeug speziell für das Sharing in Innenstädten auf die Straße zu bringen – wie 3D-Druck dabei hilft, lesen Sie auf Seite 36. Bild: Share your Bicar AG

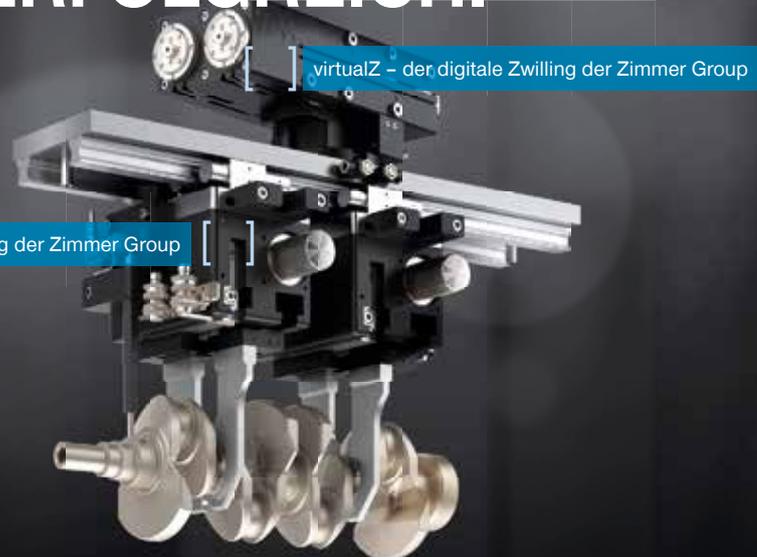
SYSTEMATISCH ERFOLGREICH.

Industrie 4.0 Systemlösungen

- + Anschlussfertige Systemlösungen
- + Passgenau entwickelt für Ihre Anwendung
- + 100% geprüft
- + Vorprogrammierte Verfahrprofile
- + Inkl. detaillierter Dokumentation

THE KNOW-HOW FACTORY

Besuchen Sie uns auf der
FMB: Halle 20 / Stand B4



virtualZ – der digitale Zwilling der Zimmer Group

cloudZ – die Cloudlösung der Zimmer Group

DIE VDMA-OPC-ROBOTICS-INITIATIVE

Industrieroboter Digital-fit machen

Part 1 der OPC-UA-Robotics-Companion-Spezifikation ist veröffentlicht: Damit Industrieroboter künftig untereinander problemlos kommunizieren können, und dies herstellerrunabhängig, startete die VDMA-OPC-Robotics-Initiative 2017 die Entwicklung einer neuen Spezifikation, denn vor OPC Robotics gab es keinen einheitlichen Schnittstellenstandard für Roboter. An der Gesamtarbeitsgruppe waren rund 35 Unternehmen beteiligt, wobei 14 Unternehmen die Kernarbeitsgruppe für die Erstellung des Informationsmodells bildeten. Part 1 steht von nun an auf der OPC Foundation-Website und auch auf der VDMA-Website zum Download zur Verfügung. Part 1 der Companion Specification befasst sich hauptsächlich mit den zwei wichtigen Anwendungsfällen „Asset Ma-

agement und Condition Monitoring“. Das OPC-Robotics-Informationsmodell ermöglicht einen herstellerrunabhängigen Zugriff auf Asset-Informationen von Robotersystemen und deren Komponenten. Es bietet auch einen Vergleich der Zustände und Parameter über viele installierte Systeme hinweg, welche die Identifizierung von Anomalien ermöglicht. OPC Robotics steht für ein komplettes Motion Device System, das eine Liste von Motion Devices (Kinematiken) beinhaltet. Motion Devices können jeder bereits existierende Robotertyp oder sogar ein fiktiver zukünftiger Robotertyp sein. Ein Proof-of-Concept Demonstrator wurde entwickelt, bei dem neun Hersteller Daten, die durch das OPC Robotics Informationsmodell definiert sind, an ein Microsoft Azure Dashboard übermitteln.



Bild: Jensen/Shutterstock

SKF UND FANUC MIT GEMEINSAMER PLATTFORM

Zustandsüberwachung von Werkzeugmaschinen umsetzen

Auf der EMO 2019 haben SKF und Fanuc eine gemeinsame Software-Plattform für das industrielle Internet der Dinge vorgestellt, die der automatisierten Erkennung von Zustands-Anomalien in Werkzeugmaschinen dienen soll. Es basiert auf dem Field-System von Fanuc und der IMx-Zustandsüberwachungstechnologie von SKF. Damit lässt sich der Zustand von Spindeln anhand von Vibration, Temperatur, Drehzahl und weiteren Daten aus dem Prozess vorhersagen. Die Benut-

zerführung erfolgt über das bestehende Field-System-Dashboard. Parameter und Schwellenwerte pro Maschine basieren auf realen, statistischen Daten und nicht auf theoretischen Standards. Ein Echtzeit-Vergleich der Lagerleistung von mehreren angeschlossenen Maschinen mit identischen Settings gibt Aufschluss über Anomalien. Durch die jahrzehntelange Anwendungserfahrung und das umfassende Know-how über Spindeln, Schmiersysteme und Dichtungslösun-

gen Seitens SKF kann das System zu einer verbesserten Spindelleistung, einer höheren Verfügbarkeit und einem optimierten Ersatzteilmanagement für Werkzeugmaschinen beitragen.



Bild: SKF

VORAUSSCHAUENDE WARTUNG MIT IBM, MITSUBISHI UND LENORD + BAUER

Vorausschauend und intelligent Maschinenkosten senken

Um Ungeplante Stillstandszeiten reduzieren und Kosten zu reduzieren, bietet Mitsubishi Electric praktische Lösungen sowohl für Werkzeugmaschinen als auch für Roboter an. Auf der EMO 2019 zeigte das Unternehmen gleich zwei Lösungen für die vorausschauende Wartung: Gemeinsam mit e-F@ctory-Alliance-Partner Lenord + Bauer hat das Unternehmen ein Zustandsüberwachungssystem für Werkzeugmaschinen entwickelt. Hierbei können mit den Maschinensteuerungen von Mitsubishi intelligente Drehgeber kombiniert werden. So ist es möglich genaue und aktuelle Statusinformationen abzurufen. Die kompakten Geber von Lenord + Bauer erfassen und überwachen neben Temperatur, Drehzahl und Position auch die Betriebsstunden. Auf der Grundlage dieser Parameter lässt sich die Instandhaltung optimieren, das weil das System warnt, wenn Wartungsarbeiten anstehen oder Komponenten erneuert wer-



Bild: Mitsubishi Electric Europe

den müssen. Das die Geber können dabei Drehzahlen bis zu 100.000 Umdrehungen pro Minute erfassen. Somit eignet sich das Messsystem ideal als Istwertgeber für Spindeln und Positioniersysteme von Werkzeugmaschinen. Lösung zwei: Eine zweite Lösung auf dem Mitsubishi Electric-Stand nutzt künstliche Intelligenz (KI), um die Möglichkeiten der Predictive Maintenance voll auszuschöpfen. Hierbei analysiert eine cloudbasierte Lösung unter Verwendung der KI-Plattform IBM Watson die Betriebsdaten und optimiert basierend auf tatsächliche Nutzung und Verschleißmerkmale die Instandhaltungsroutinen. Auch dieses System soll sich für Roboter und andere Geräte wie auch Werkzeugmaschinen eignen.

DAS ÖKOLOGISCHES SYSTEM VON MPDV

Neue Apps für die MIP

Ökosystem der Manufacturing Integration Plattform (MIP) von MPDV wächst weiter: Mit der MIP möchte der MES-Spezialist Fertigungsunternehmen, Softwareentwicklern, Maschinenherstellern und Systemintegratoren die Möglichkeit bieten, eigene Apps in ein Ökosystem einzubringen, vorhandene Apps zu nutzen und diese beliebig miteinander zu kombinieren. Das Spektrum verfügba-

rer Anwendungen ist breit und geht von der Datenerfassung über die Visualisierung und Analyse bis hin zur Anbindung anderer Plattformen. Beispielsweise koppelt das Berliner Unternehmen Lana Labs nun die eigene Anwendung „Process Mining“ zur Analyse von Kosteneinsparungspotenzialen in der Fertigung an die MIP und das Unternehmen Aucobio bietet eine „mApp“ zur Darstellung und Rückmeldung von aktuellen Informationen aus der Fertigung auf Smartwatches an. Außerdem entwickelt Arkite



Bild: MPDV

eine Anwendung zur korrekten Ausführung von Kommissionier- und Montagearbeiten. Auch MPDV selbst liefert eigene Apps fürs Ökosystem. Dazu zählen ein flexibles Informations-Dashboard, verschiedene Analysetools zur Qualitätssicherung sowie die App „Digitale Produktionsbesprechung“ für die Planung, Durchführung und Dokumentation von Meetings im Produktionsumfeld.

ORBIS UND SNP KOOPERIEREN

Leichter Wechsel zu SAP S/4HANA

Die Beratungsunternehmen Orbis und SNP kooperieren, damit Unternehmen der Fertigungsbranche den Umstieg auf SAP S/4HANA schnell gelingt. Eine neue, einheitliche Methode soll für den schnellen und risikoarmen Wechsel auf die neue ERP-Software-Suite sorgen. SNP Bluefield, nennen das die beiden Partnerunternehmen. Dies soll die Fertiger dazu bewegen, den Umstieg möglichst bald durchzuführen, damit sie von den Vorteilen der SAP-S/4HANA-Technologie mit Blick auf die Digitalisierung der Geschäftsprozesse frühzeitig profitieren. Gemeinsam wird ein „Big Picture“ der künftigen Prozess- und Systemlandschaft erarbeitet, auf dieser Grundlage eine Roadmap erstellt und umgesetzt. Hier kommt die cloud-basierte Bluefield-Methode von SNP ins Spiel. Mit ihr kann der Wechsel nach SAP S/4HANA automatisiert und damit im Vergleich zur Neuimplementierung (Greenfield-Ansatz) oder zur Systemkonversion (Brownfield-Ansatz) deutlich schneller und rationeller durchgeführt werden. Funktionen und Daten werden in einem einzigen Go-live-Projekt migriert und aktualisiert, wodurch das aufwendige Re-Design vorhandener SAP-Systeme entfällt.

formnext
Frankfurt
19. – 22. Nov. 2019
Halle 12.0, Stand E81

WIR SORGEN FÜR SPANNUNG.

Additiv statt Subtraktiv? Hauptsache Produktiv!

Produktiv in der Additiven Fertigung? Die Nullpunkt-Spannsysteme von AMF machen's möglich. Integriert auch in alle Folgeprozesse schaffen sie eine standardisierte Schnittstelle – und senken Rüstzeiten drastisch.

AMF: So geht Zukunft!

ANDREAS MAIER GmbH & Co. KG, Fellbach



Noch heute kostenlosen Katalog anfordern!

www.amf.de

Talente für die Elektronikbranche

Unter dem Motto „Accelerating Innovation“ zeigt die Productronica in München die gesamte Wertschöpfungskette der Elektronikfertigung. Im Mittelpunkt der Weltleitmesse für Entwicklung und Fertigung von Elektronik stehen in diesem Jahr unter anderem Smart Maintenance sowie die Förderung von Nachwuchskräften. Wie bereits vor zwei Jahren findet parallel zur Messe die Semicon Europa statt.

EIN THEMA, das nicht nur die Unternehmen in der Elektronikfertigung betrifft, ist der anhaltende Mangel an Fach- und Nachwuchskräften. Auf der Productronica (12. bis zum 15. November 2019) wird es hierzu einen eigenen Ausstellungsbereich geben, wie Falk Senger, Geschäftsführer der Messe München und verantwortlich für die Productronica, erklärt: „Der Bedarf an Elektroingenieuren in Deutschland wird laut Studien in den nächsten zehn Jahren auf 100.000 offene Stellen anwachsen. Wir sehen es als unsere Aufgabe an, sowohl den Nachwuchs in der Elektronik als auch den Austausch zwischen Unternehmen und Absolventen zu fördern.“

Nachwuchsbereich „Accelerating Talents“

Die diesjährige Veranstaltung bietet eine Vielzahl an Neuerungen. Im Mittelpunkt stehen hierbei die Themen Nachwuchskräfte sowie Start-up-Unternehmen.

Der Fachkräftemangel gilt auch weiterhin als größte Konjunkturbremse. Mit

dem Bereich „Accelerating Talents“ in der Halle B2 bietet die Productronica eine Plattform für Studenten, Absolventen und Young Professionals, um diese für einen Beruf in der Elektronikfertigung zu begeistern.

Das Konzept setzt sich aus drei Bausteinen zusammen: Einem Parcours, der die Teilnehmer anhand von unterhaltsamen Elementen wie einem Escape-Truck an das Thema Elektronikfertigung heranführt. Darüber hinaus stehen ein Co-Working Space für Gespräche zwischen Personalverantwortlichen der Aussteller sowie Besuchern zur Verfügung. Im Speakers Corner finden neben kurzen Firmenportraits auch Fachvorträge („Tech-Slams“) statt.

Premiere für Productronica Fast Forward

Neben den Nachwuchskräften liegt der Fokus in der Elektronikfertigung auf den Start-ups. Im Rahmen der Productronica Fast Forward zeigen Start-ups ihre Pro-

dukte und Lösungen auf einer eigenen Ausstellungsfläche sowie einem Forum in der Halle B2. Die Unternehmen mit den zukunftsfähigsten Lösungen erhalten am letzten Messetag (Freitag, 15. November) den Productronica Fast Forward Award.

Erstmals Hackathon auf der Messe

Gemeinsam mit dem VDMA und Fraunhofer bietet die Productronica in diesem Jahr ein Hackathon-Format in der Halle B2. Aussteller fungieren als Aufgabensteller für Studenten, Young Professionals oder Start-ups. Diese haben 48 Stunden Zeit, um Ideen, Lösungen und Prototypen vor Ort zu erarbeiten. Auf der einen Seite erhalten die Aussteller neben Ergebnissen zur Challenge Kontakt zu potenziellen neuen Mitarbeitern. Im Gegenzug haben die Hackathon-Teilnehmer die Möglichkeit, sich einem neuen Arbeitgeber zu präsentieren und anhand der Challenge ihre Fähigkeiten zu zeigen.

Smart Maintenance und 3D-AOI-Arena

Weitere Neuerungen auf der diesjährigen Messe sind die beiden Sonderschauen zu Smart Maintenance sowie zu 3D AOI (Automatisierte Optische Inspektion).

In der Halle B2 können sich Besucher über die Instandhaltung als Rückgrat der Fabrik 4.0 informieren. Die Ausstellung mit Demo-Park zeigt, wie durch Smart Maintenance die Betriebskosten gesenkt, der Profit erhöht und somit die Produktionseffizienz gesteigert werden kann.

Einen Marktüberblick der 3D-automatisierten optischen Inspektion ermöglicht die 3D-AOI-Arena in der Halle A2. Dort präsentieren führende Anbieter wie Cyberoptics, Omron, Viscom und Yamaha in täglichen Shows und Hands-on-Sessions die neuesten Lösungen. rt ■



Wohin sich zukünftig die Elektronikfertigungsbranche entwickelt, zeigt die Fachmesse Productronica, die vom 12. bis 15. November 2019 auf dem Münchner Messegelände stattfindet. Bild: Messe München

Grüne Welle in der Produktion: MES statt .xls

Die Schneider Electric SE fertigt in einem komplexen Prozess Schaltschränke für die Verteilung von Strom in Niederspannungsnetzen. Für eine automatisierte und lückenlose Datenerfassung greift das Unternehmen auf eine MES-Software mit MDE, BDE, Monitoring und Auswertung zurück. Die erhobenen Kennzahlen bilden die Grundlage, um eine verlässliche OEE-Datenbasis zu ermitteln.

VON DR. BERNHARD D. VALNION

RADIOWECKER, Licht, Toaster, Herd, Kaffeemaschine, Laptop, Ladegerät fürs Smartphone, Fernseher – durch die Steckdose erhalten wir die Energie, die unser modernes Leben am Laufen hält. So weit, so gut, doch wie gelangt der Strom in die Steckdosen? Die dringende Frage nach dem Netzausbau zeigt, wie aktuell das Thema Energieversorgung und -verteilung gerade in Deutschland diskutiert wird. Das französische Unternehmen Schneider Electric SE aus Rueil-Malmaison hat sich bereits vor Jahren dieser Frage angenommen und produziert Anlagen für die Ausstattung von Mittelspannungs- und Niederspannungsnetzen zur Energieverteilung. In ihrer Niederlassung im elsässischen Sarre-Union fertigt Schneider Electric komplette Schaltschränke für Energie-

verteilung und Industrieautomatisierung. In erster Linie gehören dazu Schaltschränke, mit einer Frontfläche von etwa 120 x 120 Zentimeter bis hin zu 300 x 300 Zentimeter.

Komplexe Produktion bis zum fertigen Endprodukt

Diese Schaltschränke sind komplett ausgestattet und mit Anschlusskabeln versehen, sodass sie beim Kunden innerhalb kürzester Zeit in Betrieb genommen werden können. Schneider Electric stellt sowohl Standard-Schaltschränke her, die über einen genau definierten Funktionsumfang verfügen und vom Kunden als Produkt aus dem Katalog bestellt werden können, als auch Sonderanfertigungen,

customized nach Kundenaufforderungen und -wünschen. Beide Schranktypen werden in der ganzen Welt eingesetzt und müssen daher in allen Klimazonen einwandfrei funktionieren.

Aufgrund der hohen Fertigungstiefe bei Schneider Electric werden sehr viele Arbeitsgänge benötigt, bis das Endprodukt versandfertig verpackt werden kann. Zunächst werden Blechteile ausgeschnitten, beziehungsweise gestanzt, und mit Bohrungen oder Öffnungen an diversen Stellen versehen. In einem weiteren Schritt erfolgt das Biegen und Formen der Blechteile, später werden sie mit Bolzen versehen, um die Verbindungen zwischen zwei Blechteilen zu stabilisieren. In weiteren Schritten dichten Mitarbeiter



Das Schneider Electric-Werk in Sarre-Union produziert Schaltschränke und Anlagen für die Industrieautomatisierung. Durch Erfassung der Maschinen- und Betriebsdaten wird eine digitale Prozesskette umgesetzt.

Bilder: Proxia Software AG





Für die Handarbeitsplätze erfasst Schneider Electric die Betriebsdaten mit der BDE-Software von Proxia. In Kombination mit der MDE-Software entsteht so ein Abbild der Fertigungssituation.

sie mit Schaum ab und versehen sie mit Kabelöffnungen, bevor sie mit elektronischen Bauteilen bestückt werden.

Aufgrund des hohen Automatisierungsgrades im Werk verfügt Schneider Electric für jeden Arbeitsgang über eine eigene Spezialanlage oder Maschine. Die Arbeitszeit in Produktion und Montage ist in drei Schichten von Montag bis Freitag organisiert. Bei Auftragsspitzen können mit der Belegschaft auch Sonderschichten am Wochenende vereinbart werden. Zur Erfassung aller Daten in der Produktion dazu gehören unter anderem Rüstzeiten, aktuellen Maschinenlaufzeiten, Arbeitsanfang, Arbeitsende, Produktivzeiten, Störzeiten setzt Schneider Electric in Sarre-Union die MDE- und BDE-Systeme des MES-Spezialisten Proxia Software ein. Die so erhobenen Maschinen- und Betriebsdaten geben den Verantwortlichen im Schneider-Werk einen vollständigen, lückenlosen und vor allem auch einen neutralen Einblick über die Vorgänge in der Produktion – und das in Echtzeit.

Unsicherheitsfaktor Mensch

Bevor die Daten erhoben wurden, stand Valentin Hoffmann, Fertigungsleiter bei Schneider Electric, vor der Herausforderung, Maschinen und Anlagen im elsässischen Werk effizienter und ökonomischer einzusetzen. Ihm war klar, dass in den einzelnen Prozessen noch sehr viel Optimierungspotenzial schlummerte. Um überhaupt festzustellen, was Mensch und Maschinen leisteten, mussten die Angestellten zunächst Verschleiß, Arbeitsunterbrechungen oder ähnliche Probleme per Hand mittels Excel-Tabel-

len festhalten. Allerdings – das stellte Valentin Hoffmann schnell fest – gaben die erhobenen Daten die wirkliche Ist-Situation in der Fertigung nicht exakt wieder. Zum Teil lag es daran, dass die Mitarbeiter die Zeiten nur grob schätzten oder schlichtweg bestimmte Informationen vergaßen. Fertigungsleiter Hoffmann erinnert sich: „Das Problem war immer, dass die Mitarbeiter diese Informationen erst am Ende der Schicht eingetragen haben. Und dann mussten sie den Tag Revue passieren lassen: Was habe ich heute gemacht? Wo war ich? War ich eine Stunde oder nur halbe Stunde an der Maschine? All das hat zu sehr großen Ungenauigkeiten in der Dokumentation der Betriebsdaten, wie auch zu Zeitverzug geführt.“

Neben Excel-Tabellen verwendete das Werk in Sarre-Union zur Erfassung rudimentärer Maschinendaten bereits elektronische einfache Maschinenterminals

von Kienzle. Doch auch diese lieferten zusammen mit der Excel-Tabelle nicht die gewünschten Informationen. Dazu kam, dass die Mitarbeiter zum Teil drei verschiedene Systeme nutzen mussten, um die Informationen aus der Fertigung in eine digitale Form zu bringen, was die Erfassung zusätzlich erschwerte und weitere Fehlerquellen barg.

„Die Daten haben einfach nicht gestimmt. Darum haben wir ein modernes Softwaresystem evaluiert, das uns exakte, vollständige und lückenlose Maschinen- und Betriebsdaten in Echtzeit erfasst“, erklärt Hoffmann. Er hatte vor allem das Ziel, die manuelle Datenerfassung zu vereinfachen und so weit wie möglich zu automatisieren: Die Informationen sollten direkt von Maschinen an ein zentrales System übertragen werden. Auch die Erfassung und Speicherung von Qualitätsdaten sollte zukünftig durch dieses System mitübernommen werden. Aus 3 mach 1: Das Ziel war die Konsolidierung



Die Automatisierung mit roboterbasierter Blechumformung, und mehreren Großanlagen für Zuschnitt und Stanzen von Blechen unterstützt die Mitarbeiter bei der Herstellung von Bauteilen.

der unterschiedlichen Erfassungsmethoden, dabei sollte der Unsicherheitsfaktor Mensch außen vor bleiben.

Digitalisierung in der Prozesskette für Industrie 4.0

Konsolidierung, Automatisierung und Eliminierung der Fehlerquote: Unter diesen Aspekten wurde 2015 die Maschinendatenerfassung von Proxia eingeführt. Zunächst wurden fünf Maschinen (MDE) im Testbetrieb an das MES-System angeschlossen. Über eine SPS wurden diese Maschinen an Erfassungsterminals angebunden. Nach Optimierung und Anpassung wurde das System auf alle relevanten Maschinen und Anlagen ausgerollt.

Ein Kundenauftrag wird zunächst mit den wichtigsten Informationen im ERP-System SAP angelegt und terminiert: Artikel, Auftragsdaten, Artikeldaten, Lieferfristen mit Enddatum sowie die Arbeitsfolgen. Diese Daten werden anschließend in das MDE/BDE-System überspielt. An den Terminals in der Produktion werden Aufträge und Arbeitsfolgen visualisiert. Die Rückmeldung über alle relevanten Fertigungsdaten und -zeiten beispielsweise über die produzierten Stückzahlen erfolgt online im MES. Daraus errechnet das System die Gesamtanlageneffektivität (OEE) und weitere Kennzahlen, um die aktuelle Produktivität im Werk zu ermitteln.

Nachdem sich die automatisierte Maschinendatenerfassung bewährt hatte, entschlossen sich Valentin Hoffmann und sein Team, das MES zu erweitern. Die MDE sollte nun durch eine BDE für die manuelle Eingabe von Betriebsdaten erweitert werden. Ziel war es, die Prozesskette als Ganzes zu verbessern und die Basis für Industrie 4.0 zu schaffen. Dazu implementierte Schneider Electric neben MDE und BDE auch das MES-Monitoring sowie das Auswertungs- und Kennzahlen-Cockpit, um die erfassten Daten entsprechend zu auswerten: Dazu gehören beispielsweise Reports über Auslastung, Effektivität, Störgründe sowie eine Zeitstrahl-Darstellung der Haupt- und Nebenzeiten.

Die fertigungstechnische und ablauforganisatorische Besonderheit im Schneider Werk: Am selben Tag werden wechselnd große, mittlere sowie kleine Produkte gefertigt. Für die Herstellung und Bearbeitung der einzelnen Bauteile benötigen Anlagen und Mitarbeiter unterschiedlich lange. Die Herausforderung besteht nun darin, die Arbeitsschritte so

zu koordinieren, dass sie möglichst optimal ineinandergreifen.

Eine werkstatorientierte Feinplanung, die da beginnt, wo SAP aufhört, wäre durchaus sinnvoll, gibt Valentin Hoffmann zu: „In den zwei Jahren seit der Schritt-für-Schritt-Einführung haben wir bereits gesehen, dass sich MDE, BDE sowie MES-Monitoring und -Controlling von Proxia bei uns bewährt haben. Ich denke, dass wir mit einer Feinplanung zukünftig unsere komplexe Fertigung noch besser abbilden können. Ein Leitstand würde uns einen Überblick über die Ressourcen an Mitarbeitern, Maschinen oder Material geben und verschiedene Fertigungsszenarien im Vorfeld simulieren, also die klassischen „Was wäre wenn...?“-Fragen in Bezug auf Liefertermine oder andere Parameter beantworten. Auf Terminverschiebungen oder Materialengpässe bei Zulieferern könnten wir dann flexibler reagieren.“

Volle Kompatibilität mit SAP

Die Gründe, warum sich Schneider Electric für die MES-Software aus Oberbayern entschieden hat, sind zunächst in der guten Kompatibilität mit SAP zu suchen, wie Hoffmann feststellt: „Wir haben recht schnell gemerkt, dass sich Proxia nicht nur in der Produktion und mit MES, sondern auch mit SAP sehr gut auskennt. Für uns war es dadurch ziemlich einfach, die Konnektivität zwischen SAP und den MES-Modulen einzurichten.“

Dazu kommt, dass das System aufgrund seiner Modularität mit den Anforderungen von Schneider Electric mitwächst. Nach über zwei Jahren Erfahrung mit der MES-Software konnten Valentin Hoffmann und sein Team entscheidende Verbesserungen im Produktionsablauf

feststellen: „Die grüne Zeit, also die Zeit, in der die Anlagen produktiv arbeiten, hat spürbar zugenommen. Das sehen wir nun auf einen Blick“, berichtet Fertigungsleiter. „und außerdem“, führt er fort, „können wir die Gründe für unproduktive Zeiten schneller und sicherer identifizieren und somit auch beseitigen. So haben sich die Zeiten fürs Rüsten, für Wartung oder den Werkzeugwechsel seit der Implementierung deutlich verkürzt.“

„MES statt .xls – das war bei uns der Schlüssel zum Produktivitätserfolg, darum werden wir das System auch weiter ausbauen“, so das Fazit des Fertigungsleiters. Hoffmann und seine Kollegen sehen im MES von Proxia das ideale, praxisorientierte Tool, um die Digitalisierung im Shopfloor und Industrie 4.0 auf der gesamten Prozesskette umzusetzen. In naher Zukunft sollen Maschinen- und Betriebsdatenerfassung durch ein Feinplanungsmodul erweitert werden. Damit bleibt Schneider Electric auch weiterhin auf Erfolgskurs. sg ■

Dr. Bernhard D. Valnion ist Fachjournalist in München.



Prozesse Auditmanagement Matrixorganisation
 KVP Fragenkataloge Risikomanagement Schnittstellen
 Validierung Workflows Maßnahmen
 Datenschutz QM Schulungen Formulare
 Berichte GxP Social QM WIKI LDAP
 International Dokumente IMS Qualifikationen Mehrsprachigkeit
 Gefahrstoffmanagement BPMN Kennzahlen

Kontaktieren Sie uns!

ConSense GmbH info@consense-gmbh.de
 Tel.: +49 (0)241 | 990 93 93-0 | www.consense-gmbh.de

Mit MES & Co auf dem Weg zu Industrie 4.0

ARI-Armaturen ist ein Hersteller von Armaturen und ergänzenden Services. 2007 stand das Unternehmen vor der Situation, unterschiedliche Systeme für Personalzeiterfassung, Betriebsdatenerfassung, Maschinendatenerfassung und Leitstand im Einsatz zu haben und System-Updates durchführen zu müssen. Um die Fertigungsprozesse zu optimieren, wurde die Einführung eines Manufacturing Execution System beschlossen.

VON MIRIAM CZEPLUCH-STAATS

DIE 1950 gegründete, inhabergeführte ARI-Gruppe zählt heute mehr als 800 Mitarbeiter sowie 13 eigene Vertriebs-töchter und Vertriebspartner in mehr als 50 Ländern weltweit. 2007 stand der Hersteller vor der Herausforderung, dass unterschiedliche Systeme für Personalzeiterfassung, Betriebsdatenerfassung, Maschinendatenerfassung und Leitstand im Einsatz und System-Updates erforderlich waren. So entstand die Idee, ein Manufacturing Execution System (MES) einzuführen. Hierfür wurde ein Softwareanbieter gesucht, der im MES-Bereich alles aus einer Hand anbieten kann.

Für die Auswahl eines geeigneten Softwareanbieters wurde ein Kriterienkatalog erstellt. Matthias Kornfeld, CIO bei ARI-Armaturen, erklärt hierzu: „Uns war es wichtig, qualitativ hochwertige Software aus einer Hand zu bekommen. Aber wir woll-

ten auch einen Partner finden, mit dem wir gut und langfristig für eine stabile Zukunft zusammenarbeiten können.“ Nach einem längeren Auswahlprozess konnte schließlich das Angebot der Gfos mbH überzeugen, denn nach Ansicht des Projektteams bei ARI-Armaturen hat der Anbieter die gestellten Anforderungen an das System am besten verstanden.

MES für das prozessnah operierende Fertigungsmanagement

Bei ARI-Armaturen versteht man eine MES-Lösung als ein prozessnah operierendes Fertigungsmanagementsystem. Es zeichnet sich gegenüber ähnlich funktionierenden Systemen zur Produktionsplanung wie einem ERP-System durch die direkte Anbindung an die Automatisierung aus und ermöglicht die Kontrolle der Produktion in Echtzeit. Der Begriff



ARI-Armaturen stellt Armaturen für flüssige und gasförmige Medien her, wie hier ein Stellventil.

MES bezieht sich in der Regel auf ein Gesamtsystem, das den Bereich zwischen ERP-System, Unternehmensleitebene und Fertigungs- und Produktionsprozess in der Fertigungs- beziehungsweise Automatisierungsebene abdeckt. Die Softwarelösung wird dabei um Hardware zur Datenerfassung und Steuerung ergänzt. Wie schon bei der Automatisierung ist auch hier die große Herausforderung die Verbindung der einzelnen Komponenten zu einem effektiven Gesamtlösung.

Das Ziel einer MES-Lösung ist es, die Produktion zu straffen sowie Abläufe und die Organisation zu optimieren. Diese Erwartungshaltung hatte auch ARI-Armaturen bei der Einführung des MES im Jahr 2007. Zudem sollte das System maßgeblich zur rückstandsfreien Planung beitragen. Denn mithilfe des MES ist es möglich, die Produktion sehr genau und zeitnah – quasi online in Echtzeit – zu planen. Dafür muss der aktuelle Ist-Zustand immer verfügbar und auch die Zukunft verlässlich planbar sein. Nur durch diese Transparenz der aktuellen Zustände der Produktionsmittel, der Lagerbestände und der Aufträge ist es möglich, verlässlich zu planen, Liefertermine zu halten und damit wettbewerbsfähig zu bleiben.



Effektive Analyse und Visualisierung der betrieblichen Kennzahlen.

Bild: Gfos mbH

Zeitnahe Meldungen durch die Mitarbeiter

Um diese gesteckten Ziele zu erreichen und die gewünschten Echtzeitinformativen zu erhalten, war es besonders wichtig, ein Bewusstsein für die notwendigen zeitnahen Meldungen zu schaffen. Hierbei sollte eine manuelle Meldung durch den Mitarbeiter innerhalb von zehn Sekunden durchführbar sein. Auch wurden alle Arbeitsplätze mit Terminals ausgestattet, sämtliche Daten werden mit BDE und MDE erfasst. Die BDE hilft dabei, Transparenz in die Fertigungsprozesse und Abläufe zu bringen, da mit der BDE Mengen, Laufzeiten, Stillstände, Störgründe, Chargen- und Qualitätsdaten in einem System erfasst werden. Zudem müssen Liefertermine eingehalten, Weiterverarbeitungen zeitnah in die Wege geleitet, Maschinen effizient ausgelastet und Lagerkosten im Blick gehalten werden. Durch den Einsatz der MDE können Stückzahlen, Maschinenzustände und Prozesswerte – eben alle Betriebsdaten, die während der Produktion eines Produktes entstehen und erforderlich sind – erfasst und ausgewertet werden.

Dem Leitstand kommt eine besondere Bedeutung zu: Kernaufgabe ist, die Dynamik im Planungshorizont zu steuern. Es werden kürzlich aufgetretene Ereignisse wie Störungen oder Anlagenausfälle unmittelbar berücksichtigt, um so stets in der Lage zu sein, präzise Endtermine festzulegen und auf mögliche Konflikte zu reagieren, bevor ein Problem eskaliert. „Somit ist das MES in allen produzierenden Bereichen im Einsatz, sodass wir ohne nicht mehr arbeitsfähig wären. Die MES-Meldung gehört zu jedem Werkstück dazu“, erläutert Matthias Kornfeld.

Zeitwirtschaft und Personaleinsatzplanung integriert

Wie bereits erwähnt, setzt ARI-Armaturen auch bei der Zeitwirtschaft und Personaleinsatzplanung auf Lösungen von Gfos. „Wir bieten unseren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern unterschiedliche Arbeitszeitmodelle an: halbtags, 38 Stunden-Woche, 40 Stunden-Woche und weitere Sondermodelle. Schließlich wollen wir ein attraktiver Arbeitgeber sein. Zudem wird in Früh-, Mittag- und Nachtschicht gearbeitet. Um die Kapazitäten der Maschinen abzudecken, gibt es aber auch besondere Kombinationen. Das alles ist ohne ein gutes Zeitwirt-

schaftssystem nicht zu handhaben“, ist Kornfeld überzeugt.

Darüber hinaus kommt in der Fertigung und Organisation/Verwaltung die Personaleinsatzplanung zum Einsatz. Dabei war es dem Unternehmen wichtig, dass Gfos eine „richtige Personaleinsatzplanung“ anbietet und nicht nur eine vereinfachte Urlaubsplanung. Denn nur so kann bereichsübergreifend identisch geplant werden. Besonders die Verknüpfung von Leitstand und Personaleinsatzplanung bietet eine Menge Vorteile. Durch die stets aktuelle Datengrundlage aus der Fertigung kann ein optimaler Personaleinsatzplan erstellt werden – ohne dass der Meister große manuelle Aufwände hat. Der fertige Personaleinsatzplan wird den Mitarbeitern als Aushang zur Verfügung gestellt.

Perspektive für die Umsetzung von Industrie 4.0

Das Projekt war sehr umfangreich und erforderte damit auch Ausdauer. Zunächst wurde die Zeitwirtschaft innerhalb von zwei Monaten eingeführt. Danach folgte das MES sukzessive (ein Fraktal nach dem anderen). Besonders für die komplexe Einführung des Leitstands wurde viel Zeit eingeplant. Außerdem erfolgten individuelle Anpassungen, um die Bedürfnisse von ARI-Armaturen zu erfüllen.

„Sicherlich hat es im Projekt hier und da auch einmal geruckelt, da die Einführung insgesamt länger gedauert hat als ursprünglich geplant. Die Projektteams von ARI-Armaturen und Gfos standen jedoch stets in Kontakt. Es fanden regelmäßig Besprechungen statt, wobei die offenen Punkte schnell geklärt werden konnten. Diese Art der Zusammenarbeit war äußerst vertrauensbildend, und das MES von Gfos ist nach wie vor unangefochten die beste Lösung für uns“, fasst Matthias Kornfeld zusammen.

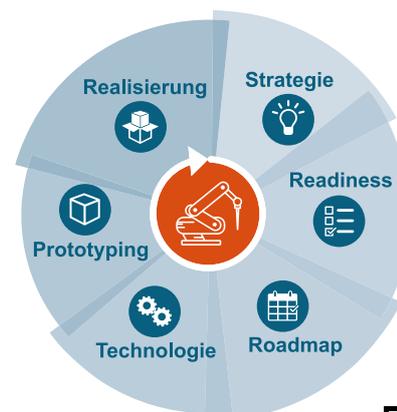
Im Anschluss an das MES wurde dann die Personaleinsatzplanung eingeführt. Bis heute wird die MES-Lösung weiterentwickelt, da ARI-Armaturen bei der Umsetzung von Industrie 4.0 nicht stehen bleiben will, sondern stetig um eine weitere Optimierung bemüht ist. Dies geschieht in enger Absprache mit dem MES-Berater der Gfos.

„Natürlich ist Industrie 4.0 ein Thema für uns“, erklärt Matthias Kornfeld. „Schließlich findet die Digitalisierung überall statt – privat und beruflich. Unternehmen müssen hier Schritt halten, sonst sind sie morgen nicht mehr da. MES-Lösungen stellen aus meiner Sicht die Grundlage für Industrie 4.0 dar. Denn ohne MES ist eine vernünftige Automatisierung nicht möglich. Aber natürlich müssen sämtliche Prozesse im Unternehmen IT-gestützt und miteinander verbunden sein – also ERP, MES, CRM und PLM. Wir bei ARI-Armaturen haben damit bereits vor einigen Jahren begonnen und werden nicht stehen bleiben.“ **sg** ■

Miriam Czepluch-Staats ist Leiterin Marketing und Öffentlichkeitsarbeit bei der Gfos mbH.

START in die digitale Produktion!

In sechs Phasen die digitale Transformation meistern



TREBING + HIMSTEDT

SAP Silver Partner



Mehr zu den Workshops unter www.t-h.de/start-digital

Trebing & Himstedt Prozeßautomation GmbH & Co. KG | Tel.: +49 385 39572-0 | info@t-h.de



Höchste Präzision für Messaufgaben

Hochpräzise Messlösungen, Kugelführungen oder Pumpen von Mahr kommen weltweit in unzähligen Industrien und Bereichen zum Einsatz. Die Verbindung von vielfältigen Fertigungsanforderungen und komplexer Firmenstruktur stellt ganz besondere Herausforderungen an die IT – allen voran an das ERP-System. Mahr setzt hierfür seit vielen Jahren auf den Branchenstandard PSIpenta und dessen integrierte Mehrwerkesteuerung.

VON JENS REEDER

Die Mahr GmbH mit Hauptsitz in Göttingen ist vor allem für ihre hochpräzise Fertigungsmesstechnik bekannt. Bilder: Mahr GmbH

WER NACH einer Lösung im Bereich der Fertigungsmesstechnik sucht, wird früher oder später auf die Mahr GmbH in Göttingen treffen. Messtechnik ist schon seit 1861 die Passion des mittelständischen Familienunternehmens. Im Mittelpunkt des Portfolios stehen Messgeräte zum Prüfen der Werkstückgeometrie, aber auch hochgenaue Kugelführungen und hochpräzise Zahnrad- und Dosierpumpen. Die Anwenderkunden reichen daher vom Automobil-, Maschinen- und Anlagenbau über die Elektro- und Medizintechnik bis hin zur optischen Industrie sowie Synthesefaser- und Kunststoffindustrie.

Im Automobilbau kommen Mahr-Produkte unter anderem bei der Konstruktion von Kurbelwellen, Getriebegehäusen und nanostrukturierten Lacken zum Einsatz. Bei der Herstellung von Flugzeug-Triebwerken helfen Oberflächenmessgeräte mikroskopisch kleine Risse in Turbinenschaufeln aufzuspüren.

ERP-System als Teil der IT

In ihrer Firmengeschichte ist Mahr kontinuierlich gewachsen. Als Unternehmensgruppe betreibt sie derzeit mit 14 Tochterunternehmen weltweit Produktionswerke und Vertriebsniederlassungen, teilweise in „Doppelfunktion“ oder auch als 2-Mann-Vertriebsbüro. 2.000 Mitarbeiter erwirtschaften weltweit einen durchschnittlichen Jahresumsatz von

250 Millionen Euro. Vor allem die wachsende Komplexität der Unternehmensstruktur ist zu einer Herausforderung für die IT geworden.

Das zentrale Element ist das ERP-System PSIpenta der PSI Automotive & Industry GmbH in Berlin, auf das Mahr bereits seit 1992 setzt. Damals startete der Hersteller mit zwei Singlesite-, also voneinander unabhängigen Installationen in drei Werken. Seit 2013 bindet die zentrale EDV-Abteilung der Unternehmensgruppe sämtliche Niederlassungen sukzessive an die Mehrwerkesteuerung Multisite an, die für eine unternehmensübergreifende Transparenz sorgt. Schon heute arbeiten rund 1.000 Mitarbeiter weltweit mit dem System, 2024 sollen es rund 1.500 sein.

Das ERP-System unterstützt abteilungsübergreifend die gesamte Prozesskette eines Auftragsdurchlaufs – vom Vertrieb und Einkauf über die Produktion bis hin zum Versand. Angebunden sind darüber hinaus PSI-Partnerprodukte wie das intex iCenter für die digitale Eingangsrechnungsverarbeitung oder der EDI-Standard myOpenFactory für die überbetriebliche Auftrags- und Projektabwicklung. Am Standort Göttingen spielt auch das Warehouse-Management-System PSIlwms der Konzernschwester PSI Logistics eine wichtige Rolle, das mit dem ERP-System verzahnt ist. Damit zeigt sich auch bei Mahr der aktuelle Trend, dass die

Grenzen zwischen den logistischen IT-Systemen immer mehr zugunsten maximaler Durchgängigkeit, Effizienz und Transparenz verschwimmen.

Unterstützung verschiedener Fertigungsarten

Das ERP-System muss bei Mahr die Abläufe unterschiedlichster Fertigungsarten unterstützen. So werden Messgeräte in aller Regel in Serienproduktion gefertigt, Messmaschinen dagegen als Kleinserien produziert und Individualfertigungen folgen den Regeln der Auftragsfertigung. Grundsätzlich gilt, dass jeder Mahr-Kunde eine Messaufgabe hat, die es zu lösen gilt. Hierfür setzt das Unternehmen möglichst auf Standards, die manchmal an die kundenspezifischen Anforderungen angepasst werden müssen.

Die Liste der erforderlichen ERP-Funktionen zur Abdeckung der verschiedenen Anforderungen ist folglich lang. „Eine besondere Rolle für die produzierenden Werke spielen beispielsweise die Adaptive-Module für die Lieferterminermittlung und Bestandsoptimierung“, erklärt Thomas Sommer, Leiter Business Application Management bei Mahr. Dabei plant Mahr für die werksübergreifende Terminierung bereits die Ergänzung durch das Module CTP – Capable-to-Promise. Anfragen an Werk 1 zu einer in Werk 2 nicht vorrätigen Handelsware können dann beispielsweise

sofort mit einem zuverlässigen Liefertermin beantwortet werden. „Eine Besonderheit ist auch der Stücklisten-Designer, mit dem sich grafisch sehr flexibel und ganz einfach per Drag-and-Drop die Grunddatenstücklisten aus der Konstruktion fertigungsgerecht aufbereiten lassen“, berichtet Sommer.

Einen hohen Stellenwert hat neben den tiefgreifenden, branchentauglichen Funktionen vor allem die integrierte Mehrwerkesteuerung Multisite. „1999 verfügten zunächst nur fünf Standorte über eine Single-Site PSIpenta-Installation“, so Sommer. Mit der Expansion des Unternehmens wuchs jedoch die Notwendigkeit einer unternehmensübergreifenden Transparenz über den Auftragsstand sowie nach einheitlichen Datenbeständen und -prozesse. 2013 fiel mit der Multisite-Integration in den ersten drei Werken der Startschuss für die sukzessive Anbindung aller Niederlassungen von Mahr. Denn mit dem System lassen sich beliebig viele Werke in einer Unternehmensstruktur steuern sowie geografische Einkaufs- und Vertriebsaktivitäten bündeln.

Heute arbeiten bereits zwölf Werke im Multisite-Betrieb. „Im Grunde geht alles, was man sich vorstellt: Kommerzielle Unabhängigkeit bei Zugriff auf denselben Datenpool, Dreiecksgeschäfte mit Kunden oder unternehmensweite Verfügbarkeitsprüfungen“, erklärt Sommer. Überall dort, wo Mahr bereits Multisite einsetzt, entfallen aufwendige, redundante Datenerfassungen. Zudem sorgen durchgängige Automatismen für eine deutliche Beschleunigung der Prozesse.

Flexibles und offenes ERP-System

Mahr verfügt heute über ein hoch performantes und funktionell breit aufgestelltes ERP-System, in das sich weitere Softwareprogramme lückenlos integrieren lassen. „Man kann sagen, dass das ERP-System zu einem Nebenrauschen geworden ist. Und genau so soll es auch sein. Unser Hauptgeschäft ist schließlich die Fertigungsmesstechnik, nicht IT, auch wenn die Mahr-Gruppe über ein zentrales EDV-Team verfügt“, sagt Sommer. So verwundert es kaum, dass das Unternehmen künftig VBA-Programmierungen drastisch reduzieren will.



Das ERP-System PSIpenta unterstützt bei Mahr die Abläufe in der Serien- und Kleinserienproduktion.

Unternehmen wie Mahr sind zu komplexen, internationalen Firmen gereift mit umfangreichen funktionalen Anforderungen, vor allem aber auch mit Anforderungen an die durchgängige Datenhaltung und Transparenz. Mit dem ERP-Branchenstandard PSIpenta und der integrierten Mehrwerkesteuerung ist Mahr bestens aufgestellt, um die Firmengeschichte erfolgreich fortzuschreiben. sg ■

Jens Reeder ist Leiter Division Industry bei PSI Automotive & Industry.



BÖHME & WEIHS

STRUKTUREN. SCHAFFEN. MIT CAQ UND MES.

CASQ-it UND WEB.MES: DIE LÖSUNG FÜR IHREN ERFOLG.

www.boehme-weihs.de

Wirkungsvolles Instrument

Im Allgäu, das in der Branche auch gern „Folien Valley“ genannt wird, hat EK-Pack Folien seinen Hauptsitz. Das mittelständische, familiengeführte Unternehmen entwickelt und fertigt Polymerfolien für verschiedene Einsatzzwecke. Das Integrierte Managementsystem ConSense IMS sorgt in der Qualitätssicherung dabei für normkonforme, standardisierte Prozessabläufe.

VON DR. IRIS BRUNS

DIE INTERNATIONAL gefragten Hochbarrierefolien in einer Vielzahl von Materialkombinationen von EK-Pack, die im Extrusions-, Kleberkaschier- und Extrusionskaschierverfahren hergestellt werden, sind echte Hightech-Produkte. In immer dünnerer Ausführung, dabei äußerst strapazierfähig, vereinen sie unterschiedliche funktionelle Schichten und verschiedene Veredelungen, die genau auf die Anforderungen der Auftraggeber abgestimmt sind. Dazu zählen beispielsweise spezifische Gleit-, Peel-, Siegel- und Anti-Fog-Eigenschaften sowie unterschiedliche Einfärbungen und Druck.

Kunden aus aller Welt vertrauen auf den Folien-Spezialisten – und damit auch auf dessen einwandfreies Qualitätsmanagement. Im Jahr 2010 entschieden sich die Verantwortlichen für die Einführung eines softwarebasierten Integrierten Managementsystems, welches sämtliche Normen und Standards unter einer einheitlichen Oberfläche zusammenführen sollte. „Uns war es besonders wichtig, die Prozess- und Dokumentenpflege über ein zentrales System zu regeln“, meint Marco Ziegler aus der Geschäftsführung der EK-Pack Folien GmbH.

Normen und Regelwerke „unter einem Hut“

Die Wahl von EK-Pack fiel auf die Software von ConSense. Das Aachener Unternehmen bietet Lösungen für das Prozess- und Qualitätsmanagement an. Das Integrierte Managementsystem ConSense IMS Professional wurde im März 2011 installiert. Es vereint die Qualitätsmanagementnorm DIN EN ISO 9001:2008 – inzwischen in der

Revision aus 2015 – mit dem BRC-Global-Standard für Verpackung und Verpackungsmaterialien sowie dem Energiemanagementsystem nach ISO 50001:2011. Die anwenderfreundliche Software sorgt dafür, dass die vorgegebenen Standards zur Dokumentation der verschiedenen Regelwerke lückenlos eingehalten werden. Sie bietet eine komplette elektronische Unterstützung durch automatisierte Routineabläufe, stellt systematisch Informationen bereit und überwacht geltende Normvorgaben.

ConSense IMS wird am Standort Ermengerst-Wiggensbach im gesamten Unternehmen – von der Verwaltung bis zur Produktion – genutzt. Die bei EK-Pack

ablaufenden Prozesse wurden dazu mit dem integrierten Modellierungs-Tool abgebildet und mit den verantwortlichen Stellen und Dokumenten verbunden. Meldet sich ein Mitarbeiter im System an, werden ihm auf dem personalisierten Startbildschirm die für ihn notwendigen und wichtigen Informationen zusammengestellt. Das schafft Transparenz im Hinblick auf Zuständigkeiten, Abläufe, Schnittstellen, anstehende Aufgaben und einzuhaltende Termine. „Besonders praktisch ist, dass sich die Lese- und Zugriffsberechtigungen bei ConSense IMS gut steuern lassen. Es muss nicht jeder alles im System sehen können, sondern nur das, was für ihn relevant ist“, erklärt



Das Familienunternehmen EK-Pack Folien entwickelt und produziert moderne Foliensysteme.

Martin Färber, Leitung Qualitätsmanagement bei EK-Pack. Jeder Mitarbeiter nutzt sowohl personenbezogene Inhalte wie Urlaubsanträge als auch arbeitsplatzbezogene Informationen. Dabei gewährleistet das System stets Zugriff auf die aktuell freigegebene Version von Prozessen und Dokumenten, sodass die Aktualität sichergestellt ist. Das System erfasst außerdem die Historie aller Aktivitäten wie Änderungen, Prüfungen und Freigaben. Bei Statusänderungen erhalten alle betroffenen Mitarbeiter automatisch eine Benachrichtigung.

System „erzieht“ zur Termineinhaltung

Das Integrierte Managementsystem vereinfacht den Arbeitsalltag von EK-Pack vor allem durch eine automatisierte Workflow-Steuerung von Routineaufgaben, die anstehende To-Do's direkt an die damit beauftragten Kollegen weiterleitet. Über eine Anbindung an das Modul „ConSense Maßnahmenmanagement“ wird die terminbezogene Bearbeitung aller Aufgaben überwacht. Gerade für wiederkehrende Maßnahmen hat sich dies als sehr zeitsparend erwiesen. So finden beispielsweise monatliche Abteilungsbegehungen statt, bei denen der Zustand von Anlagen und Gebäude kontrolliert wird. Dabei werden

vorgegebene Checklisten abgearbeitet. Die Abteilungsleiter stellen ihre Berichte danach ins System. Die daraus hervorgehenden erforderlichen Maßnahmen werden direkt in das Maßnahmenmanagement und die Wiedervorlage übernommen. „Das System „erzieht“ uns zu einer termingerechten Umsetzung. Denn bei Terminüberschreitungen werden die von uns zuvor festgelegten Eskalationsstufen eingeleitet. Wird nicht reagiert, meldet sich das System. Und es ist einfacher, die anstehenden Aufgaben dann zu erledigen, als die Erinnerungen abzustellen“, schmunzelt Martin Färber.

Besonders praktisch findet der Qualitätsmanager außerdem, dass sich Verlinkungen in das System einbinden lassen. „Man kann zu den Prozessbeschreibungen Normkapitel hinterlegen. Das trägt dazu bei, das Verständnis für bestimmte Vorgehensweisen zu fördern. Denn gelegentlich gibt es Diskussionen über bestimmte Abläufe, die möglicherweise auf den ersten Blick etwas umständlich erscheinen. Mit Verweis auf die Norm steigt die Akzeptanz. Gleichzeitig regt dies auch zum Hinterfragen an – und damit zu konstruktiven Änderungsvorschlägen im Sinne eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses“, freut sich Martin Färber.

Die Einführung des Integrierten Managementsystems stieß bei der Belegschaft von EK-Pack durch spürbare Arbeitserleichterung schnell auf Akzeptanz. „Wir haben ein bisschen nachgeholfen: Die verschiedenen Dokumente gab es nach und nach nur noch in elektronischer Form. Dadurch konnte niemand mehr die Nutzung des Systems umgehen. Das Interesse der Mitarbeiter lässt sich leicht wecken, wenn man zusätzlich Informationen bereitstellt, die über starre QM-Inhalte hinausgehen. Bei EK-Pack verbreiten wir auf diese Weise alle firmeninternen News“, erklärt der Qualitätsmanager. Auch im Arbeitsalltag des QM-Leiters hat sich das System bewährt. „In Kundengesprächen oder in Audits kann ich meine Gesprächspartner oft damit verblüffen, dass ich zu eben gestellten Fragen die Antwort direkt auf Knopfdruck in Form eines Berichts oder einer Aufstellung aus dem System ziehe.“

Prüfmittelmanagement effizient organisiert

Das ConSense-System ist seit seiner Einführung kontinuierlich mit den Bedürf-



Das Produktspektrum des Folien-Spezialisten umfasst sämtliche Materialkombinationen und zahlreiche Varianten der Veredelung. Bilder: EK-Pack

nissen von EK-Pack mitgewachsen. So wurde es unter anderem durch das Modul Prüfmittelmanagement ergänzt, das dabei unterstützt, die in der Produktion der Hochbarrierefolien eingesetzten Prüf- und Messmittel nach den Vorgaben der Qualitätsmanagementnorm DIN EN ISO 9001 zu überwachen, überprüfen, kalibrieren oder zu eichen. Dazu zählen bei EK-Pack Feinwaagen, Zugprüfmaschinen und Messgeräte zur Bestimmung des Folienprofils. Mit diesen Geräten wird die Dicke der Folien über die gesamte Fertigungsbreite des Materials ermittelt. Schwerlastwaagen stellen das Gewicht der Folienrollen fest, das später relevant für die Abrechnungen ist. Auch Siegelgeräte, die in Folientests eingesetzt werden, um Siegelnähte herzustellen, zählen zu den regelmäßig kontrollierten Prüfhilfsmitteln.

„Diese Aufgabe muss in bestimmten Zeitabständen neben den eigentlichen Tätigkeiten miterledigt werden und hat uns früher sehr aufgehalten“, erklärt Martin Färber. Heute hat das Modul „ConSense Prüfmittelmanagement“ diese Arbeit erheblich vereinfacht und beschleunigt. Dazu wurden die eingesetzten Prüfmittel und Prüfhilfsmittel einmal im System als Vorlage angelegt. Mit dem Modul lassen sich nun unter anderem Überwachungstermine und -intervalle, Reparatur- und Anschaffungskosten sowie Ausfall- und Produktivzeiten der Prüfmittel erfassen. Auf Knopfdruck können unterschiedliche Auswertungen abgerufen werden, die in anschaulicher Darstellung in Form von Grafiken, den Inhalt auf einen Blick erfassbar machen. rt ■

Dr. Iris Bruns arbeitet in der Geschäftsführung der ConSense GmbH in Aachen.



Mit Smart Safety flexibel produzieren

Mit digitalisierten Produktionsprozessen und modularen, flexibel konfigurierbaren Anlagen lassen sich geringe Losgrößen bis hin zu Einzelstücken wirtschaftlich fertigen. Doch jede wesentliche Änderung der Anlagenkonfiguration erfordert eine neue Konformitätsbewertung. Mit Agentensystemen gelingt das im laufenden Betrieb. Wie das in der Praxis funktioniert, zeigen TÜV SÜD und die SmartFactory^{KL}-Initiative.

VON MICHAEL PFEIFER, TÜV SÜD INDUSTRIE SERVICE GMBH UND WERNER VARRO, TÜV SÜD PRODUCT SERVICE GMBH

BEI „PLUG & PRODUCE“ soll die Produktion schnell, flexibel und ohne Stillstände auf sich stetig ändernde Anforderungen und Losgrößen reagieren. Das erfordert, Maschinenverbände im laufenden Betrieb zu verändern. Die Sicherheitseigenschaften jedes einzelnen Moduls sind vom Hersteller hinreichend beschrieben. Jedoch nimmt die Komplexität durch die Wechselwirkungen und die Interaktion der Module untereinander stark zu. Und auch die Bedingungen im Betrieb können sich ändern.

So ergibt sich ein Zielkonflikt zwischen gewünschter Automatisierung und geforderter Sicherheitsbewertung. Denn jede wesentliche Änderung des Gesamtsystems erfordert derzeit eine manuelle sicherheitstechnische Neubewertung inklusive Feststellung der CE-Konformität. Das gelingt mit herkömmlichen Bewertungsansätzen, jedoch nicht „on the fly“. Klassische Sicherheitskonzepte bewerten die möglichen Anlagenvarianten im Vorfeld. Statische Lösungen sichern

definierte Prozesse. Angesichts volatiler Kundenanforderungen und Technologieänderungen stößt dieses Vorgehen jedoch an seine Grenzen. Wenn nach der Inbetriebnahme ein Modul zur Anlage hinzugefügt wird, müssen alle betroffenen Varianten neu bewertet werden.

Agentensysteme bewerten sicher, schnell und flexibel

Eine Lösung bieten sogenannte Agentensysteme. Dabei wird die Komplexität der Systeme durch eine konzeptionelle Aufteilung von Zielen, Funktionalitäten und Entscheidungsprozessen auf autonome Einheiten reduziert. Die Integration des Wissens in die Problemstellung schafft definierte Ziele. Die Entscheidung wird dorthin verschoben, wo die meisten Informationen darüber vorliegen. Da diese unter Umständen erst in der Interaktion entstehen, kann das System im Bedarfsfall schnell und flexibel reagieren. Alle wesentlichen Eigenschaften werden zur Laufzeit in das Agentensystem aufge-

TÜV SÜD ist Teil der mehrfach ausgezeichneten Technologie-Initiative SmartFactory^{KL}, die aus zahlreichen Beteiligten aus Industrie und Forschung besteht. Der Fokus der Experten liegt auf den Prozessen und Standards für die Zertifizierung modularer Anlagen und der automatischen Bewertung der Maschinensicherheit.

nommen. Die Anlagenkonfigurationen müssen somit nicht mehr im Voraus bekannt sein.

Die automatisierte Sicherheitsbeurteilung ist an verschiedene Bedingungen geknüpft. Zunächst muss jedes Modul CE-konform sein. Der Datenaustausch erfordert einen plattformunabhängigen, serviceorientierten Standard, zum Beispiel OPC UA. Ebenso braucht jedes Modul einen digitalen Zwilling. Sind die Voraussetzungen erfüllt, folgt die automatische Safety-Bewertung in zwei Schritten.

Schritt 1: Risikobewertung auf Modulebene

Zuerst prüft der Agent die Freigabe seines Moduls mit herstellerseitig bereitgestellten Entscheidungsbäumen. Sie sind manipulationssicher in der Verwaltungsschale gespeichert. Der Entscheidungsbaum bildet alle möglichen Safety-Zustände anhand vordefinierter Parameterräume ab – wie die zulässige Geschwindigkeit eines Förderbands oder die verschiedenen Zustände einer Sicherheitsschleuse. Die Blätter, also die Endpunkte der Verzweigungen des Entscheidungsbaums, entsprechen den Risiken bei den jeweiligen Parametern.

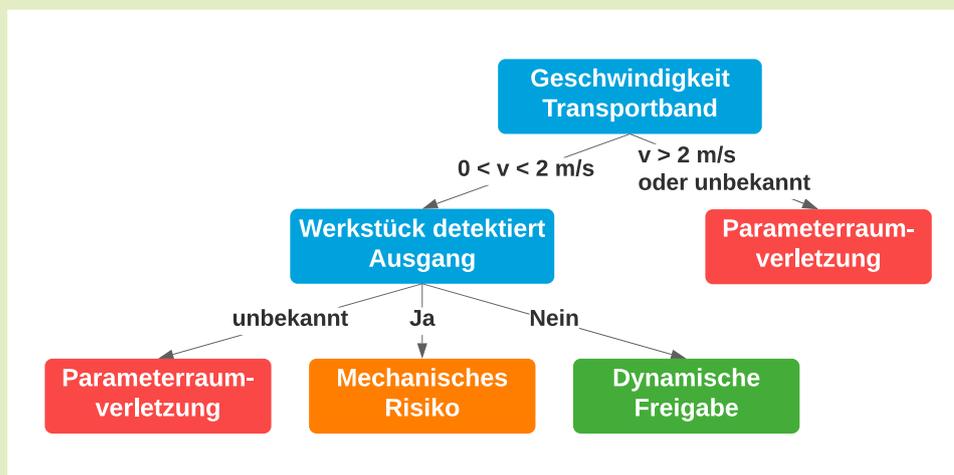


Abbildung 1: Entscheidungsbaum Fahrerloses Transportsystem (FTS).

Die Freigabe geschieht daher nicht über einen definierten bestimmungsgemäßen Gebrauch, sondern dynamisch.

Ergibt die Prüfung ein nicht tolerierbares Risiko, ruft der Agent die hinterlegten Sicherheitsprofile ab. Agentensysteme zur Risikoreduzierung prüfen dann, ob die Sicherheitseinrichtungen dem geforderten Safety Integrity Level (SIL) entsprechen. Ist das nicht der Fall, wird die Freigabe verweigert. Dann nimmt ein Safety-Experte eine manuelle Nachbewertung vor. Das Ergebnis des Prozesses wird für künftige Auswertungen in der Verwaltungsschale dokumentiert.

Schritt 2: Prüfung der Schnittstellen

Nach Abschluss der Modulbeurteilung prüft ein Risiko-Reduzierungsagent die Schnittstellen. Relevant sind nicht die eingestellten Parameter, sondern die ermittelten Risiken ohne entsprechendes Sicherheitsprofil. Das kann daran liegen, dass das Risiko von Bedingungen abhängt, die für den Hersteller im Vorfeld nicht absehbar sind. Der Agent bewertet die Sicherheit des Anlagenverbands anhand der dynamischen Freigaben der einzelnen Module und der Bewertung der Schnittstellen.

Dazu ermittelt er mögliche Gefahren sowie die Parameterkonfigurationen, bei denen das Gefahrenpotenzial auf ein zulässiges Maß reduziert werden kann. Der Agent nutzt dafür den digitalen Zwilling. Sensoren und Systeme zur Umwelterkennung liefern zusätzliche Informationen, wie das folgende Beispiel zeigt.

Anwendungsfall: Fahrerloses Transportsystem und Andockstation

Ein Fahrerloses Transportsystem (FTS) mit zwei Förderbändern transportiert in der SmartFactory^{KL} Werkstücke zwischen verschiedenen Produktionslinien. Ein optischer Sensor erkennt das Transportgut. Der Austausch der Werkstücke erfolgt über eine Andockstation, die, wie das FTS, als eigensicheres Modul betrachtet wird.

Dieser vergleichsweise einfache Use Case zeigt, wie das agentengestützte Safety-Konzept funktioniert und wie unbekannte Maschinenmodule der Anlage zur Laufzeit hinzugefügt werden können. Im Beispiel werden zwei Parameter für das Transportsystem genannt (siehe Abbildung 1):

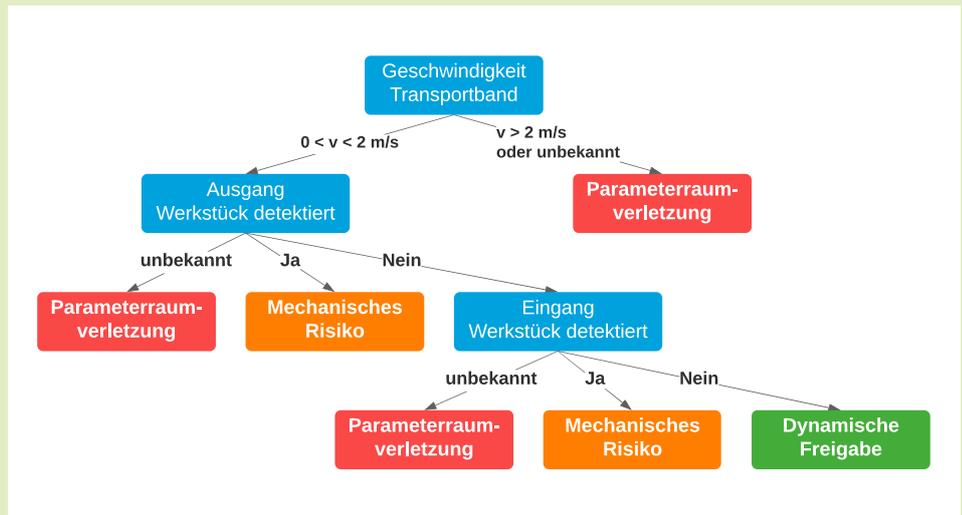


Abbildung 2: Entscheidungsbaum Andockstation.

Bilder: TÜV SÜD

- zulässige Geschwindigkeit der Transportbänder: 0 bis 2 Meter pro Sekunde (in Abhängigkeit vom Werkstück)
- Werkstück durch Sensor erkannt: Ja/Nein

Der digitale Zwilling des FTS beinhaltet die zulässigen Parameterräume für einen Echtzeit-Abgleich durch den Risiko-Reduzierungsagenten. Läuft das Transportband zu schnell oder identifiziert der Sensor das Werkstück nicht eindeutig, ist das eine Verletzung des Parameterraums. Sofort entzieht der Agent die Freigabe und stoppt das Förderband. Nur wenn nichts befördert wird, erfolgt die dynamische Freigabe. Denn der Transport eines Werkstücks birgt immer auch ein mechanisches Risiko und ist daher nur nach einer positiven Schnittstellenbewertung möglich.

Auch die Andockstation, die das Werkstück von der Produktionslinie zum FTS transportiert, hat zwei gegenläufige Förderbänder. Sensoren erkennen, ob sich ein Werkstück am Ein- oder Ausgang befindet. Die Parameterräume könnten folgendermaßen definiert sein (siehe Abbildung 2):

- zulässige Geschwindigkeit der Transportbänder: 0 bis 2 Meter pro Sekunde (abhängig vom Werkstück)
- Werkstück am Ausgang erkannt: Ja/Nein
- Werkstück am Eingang erkannt: Ja/Nein

Wie beim FTS ist die Andockstation freigegeben, wenn nichts befördert wird, also kein mechanisches Risiko besteht.

Nun bewertet der Agent die Schnittstelle zwischen FTS und Andockstation.

Dazu analysiert er mittels eines Vision-Systems die Ausrichtung der Förderbänder und des FTS zueinander. Fällt die Bewertung positiv aus, erteilt der Agent die Freigabe und die Übergabe des Werkstücks von einem Modul zum anderen erfolgt.

Fazit und Ausblick

Für eine automatische Safety-Bewertung modularer Anlagen empfiehlt sich eine umfangreiche Validierung vor Planungsbeginn. Das Konzept minimiert die Komplexität der Anlagenmodule und Schnittstellen und reduziert Stillstandszeiten. Um Module verschiedener Hersteller nahtlos einbinden zu können, ist ein Standard für den Datenaustausch notwendig. Das legt den Grundstein für automatisierte, flexible Safety-Lösungen in einem hoch dynamischen Produktionsumfeld.

Michael Pfeifer ist Sachverständiger im Bereich Maschinen- und Anlagensicherheit bei der TÜV SÜD Industrie Service GmbH. **Werner Varro** ist Teamleiter Industrieelektronik bei der TÜV SÜD Product Service GmbH.



Anbieter: **TÜV SÜD AG**
 Anschrift: Westendstraße 199
 D-80686 München
 Internet: www.tuev-sued.de

Um komplexe vernetzte Anlagen vor Manipulationen und Cyberkriminalität zu schützen, sind zunächst standardmäßig Verschlüsselungsmechanismen wie SSL oder TLS einzusetzen. Damit wird der gesamte Datenverkehr zwischen den Servern, Computern und Anwendungen eines Netzwerkes verschlüsselt. Gängige Praxis ist es auch, alle Verbindungen, die auf einen Computer zugreifen wollen, von einer Firewall auf Vertrauenswürdigkeit prüfen zu lassen, um sich vor Angriffen oder unbefugten Zugriffen zu schützen.

„Getrennte Netze für Produktion und Office bieten ein zusätzliches Plus an Sicherheit. Darüber hinaus empfiehlt es sich, die Zahl der Netzzugänge zu minimieren und den Datenstrom über ein überwacht Gateway zu leiten. Wenn man dann noch den Datenverkehr, die Last im Netz und den einzelnen Knoten kontinuierlich analysiert, lassen sich Bedrohungen häufig schon im frühen Stadium erkennen“, erläutert Echteler.

Datensicherheit in der vernetzten Produktion

Balluff hat ein eigenes Expertenteam etabliert, welches den Kunden eine ganzheitliche Beratung anbietet. Einige der Balluff-Geräte verfügen zudem über eine Hardware-Verschlüsselung mittels Trusted Platform Modul (TPM). Symmedia setzt neben Minimalanforderungen wie die Absicherung durch Firewalls auf Hardware-Security-Modul- und TPM-Verfahren. „Mit der Nutzung eines proprietären Netzwerkprotokolls setzen wir die Schwierigkeit des ungewollten Zu-

griffs zudem sehr hoch, da diese Verbindungen grundsätzlich nicht ohne Weiteres gekapert werden können“, erklärt Schneider.

Bei der digitalen Serviceunterstützung setzt das Unternehmen auf eine sichere und workflowbasierte Punkt-zu-Punkt-Verbindung. „Die Nutzung gängiger Verschlüsselungs-, Authentifizierungs- und Autorisierungsverfahren für Client-Anwendungen, Server und Programmierschnittstellen sind für uns ebenso selbstverständlich. Zudem bieten wir viele weitere Sicherheitsmaßnahmen, wie individuelle Maschinen- und Benutzer-Zertifikatsstruktur nach Public-Key-Infrastruktur (PKI), Passwortregeln, die irreversible Ablage der Zugangsdaten und Mehrfaktor-Authentifizierungen“, so Schneider.

Unternehmens-Cloud hat ihre Berechtigung

Mit Blick auf das Datenhandling ist auch der Ort der Datenspeicherung wichtig. Ob wegen Kosteneinsparungen, Entlastung der eigenen IT oder mehr Sicherheit: 29 Prozent der Unternehmen nutzen eine Cloud-Lösung, die in ein zertifiziertes Rechenzentrum ausgelagert ist. Weitere zehn Prozent planen dies und 28 Prozent diskutieren darüber, ist dem Digital Office Index des Digitalverbands Bitkom 2018 zu entnehmen. Demnach ist das Cloud-Hosting in nur 28 Prozent der Unternehmen kein Thema. Betrachtet man die unterschiedlichen Branchen, ist der Maschinen- und Anlagenbau Vor-

reiter. Bereits 46 Prozent der Unternehmen in dieser Branche greift auf externe Cloud-Dienstleister zurück.

Erste Wahl ist für Balluff die Public Cloud. „Für sie spricht eine hohe Verfügbarkeit, denn ihre Plattformen werden auf unabhängigen, häufig auch geografisch verteilten Rechenzentren repliziert“, erklärt Echteler. „Weitere Vorteile sind zum Beispiel eine einfache Skalierbarkeit, ein hohes Maß an Sicherheit, die Nutzung neuester Technologien, die Servicekontinuität und Verschlüsselung. Damit ist das Funktionieren der Lösungen auch beim Eintreten negativer Szenarien garantiert.“

Symmedia dagegen bietet den Kunden hybride Lösungen an. „Dadurch erhalten diese Flexibilität, einhergehend mit außerordentlicher Sicherheit. Das heißt, die volle Datenhoheit obliegt unserem Kunden“, sagt Juliane Schneider. Dieser könne dann für sich entscheiden, ob und welche Daten er zentral in einer Cloud oder nur lokal ablegen möchte. „Je nach Sensibilität der Daten haben wir die Erfahrung gemacht, dass unsere Kunden durchaus offen gegenüber zentralen Lösungen sind, sich jedoch immer das Recht vorbehalten, spezifische Daten nur lokal zu speichern.“

Sicherheitskonzepte im Fokus

Symmedia hat auf der diesjährigen Fachmesse EMO in Hannover am Beispiel einer Digital Factory gezeigt, was die eigene Software im Produktionsalltag leisten kann. Dabei wurden beispielsweise Condition Monitoring, Alarming Szenarien und Remote Services live gezeigt. Zudem wurden Themen wie Predictive

Maintenance, Datensicherheit und Sicherheitskonzepte vorgestellt.

Balluff präsentierte auf der EMO Lösungen, mit denen sich die Produktivität in der Metallbearbeitung steigern lässt, wozu auch innovative Konzepte für intelligente Fertigungssysteme gehören. So wurden ein einfach nachzurüstendes Werkzeugmanagementsystem und Lösungen für die Prozessüberwachung an der Werkzeugmaschine gezeigt. **sg ■**

In Zeiten von Industrie 4.0 steigen die Anforderungen an die Datensicherheit insbesondere bei vernetzten Anlagen. Bild: Balluff

Annedore Bose-Munde ist Fachjournalistin in Erfurt.

Fabrik-IT: Sicherheit und Vernetzung in Balance

Mit dem IoT öffnen produzierende Unternehmen bisher abgekapselte Fabrikumgebungen. Was ist nötig, um kritische Prozesse und Anlagen vor Cyberattacken abzusichern? Cybersecurity-Experte Jörg Schuler berichtet, wie sich IIoT-Systeme absichern lassen – und welche Herausforderungen bei der Einführung von 5G in der Produktion zu beachten sind.

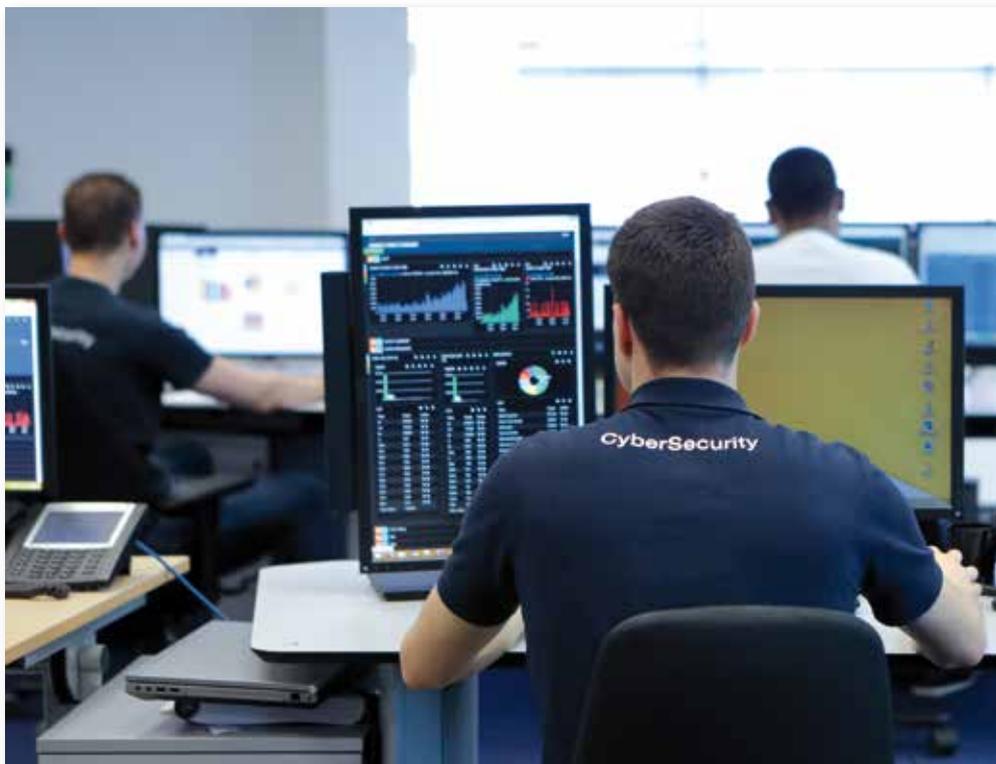
VON JÖRG SCHULER

RUND 50 MILLIARDEN Euro Schaden entstehen der deutschen Wirtschaft Marktanalysten zufolge jährlich durch Cyberangriffe. Vorrangiges Ziel der Angreifer ist der Diebstahl von Informationen. Dabei soll die Anzahl der Angriffe weiter ansteigen, wie auch Arne Schönbohm, Präsident des Bundesamtes für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) meint. Kürzlich erklärte er: „Die IT-Sicherheit darf nicht länger als Zusatz zur Technologie gesehen werden, sondern als das, was sie ist: Eine notwendige Voraussetzung für den Einsatz von moderner Technik“.

Wie sich mehr Sicherheit in die Praxis bringen lässt

In der Praxis wird häufig noch zu wenig getan, um sicherheitskritische Produktionsnetzwerke zu schützen. Zum einen wird das Sicherheitsrisiko eines Remote Zugriffs für Wartungsarbeiten von Produktionssystemen nach wie vor unterschätzt und es fehlen teilweise passende Sicherheitsmaßnahmen. Auch im Bereich USB-Policy ist immer noch einiges zu tun. Hier haben viele Unternehmen noch keine ausreichenden Schutzmaßnahmen umgesetzt, so dass unbeabsichtigte Sicherheitslücken entstehen.

Speziell im Produktionsumfeld sollte die Nutzung von USB-Sticks ausgeschlossen oder gezielt überwacht werden. Grundsätzlich gilt weiterhin: der Faktor Mensch ist das größte Sicherheitsrisiko. Gegen bewusste Sabotage von Mitarbeitern haben Unternehmen jedoch schlechte Karten. Auch Ransomware wie Wannacry, die Computer stilllegt und dann Erpressungs-



gelder fordert, ist keineswegs ungefährlich, selbst wenn es mittlerweile um das Thema etwas ruhiger geworden ist. Doch das sind erst die Grundlagen.

Welche Risiken bringen Wlan und Smartphone?

Mehr Risiko bringt auch die Wlan-Vernetzung in die Fabrik, vor allem, wenn die Implementierung nicht ausreichend hohen Sicherheitsvorgaben folgt. Hier kann an anderer Stelle, zum Beispiel im Office-Bereich, ein Teil des Netzwerks attackiert werden und als Zugang ins Produktionsnetz dienen.

Mit dem Industriellen Internet der Dinge (IIoT) entsteht eine deutlich höhere Abhängigkeit zwischen Wlan und Applikationen, und so steigt die Gefahr, dass

ein kritischer Service unterbrochen wird. Das kann die Verfügbarkeit und Integrität des gesamten Produktionssystems in Frage stellen.

Ein großes Problem sind auch Smartphones, die Mitarbeiter in die Produktionsumgebungen mitbringen. Sie können zum Einfallstor werden. Zwar sind auf dem Shopfloor hauptsächlich Industrial Ethernet oder DSL im Einsatz, aber schon jetzt sind rund 25 Prozent der Verbindungen kabellos – physische Verbindungen sind oft aus baulicher Sicht nur schwer möglich.

Neben Wlan sind heute viele drahtlose Standards vertreten: 2G, 3G, 4G und LTE, ebenso wie Low Power WANs. Im gesamten Produktionsumfeld sollte grundsätzlich für Verschlüsselung gesorgt werden

– zu deutlich höherer Sicherheit trägt die Umsetzung des Sicherheitsstandards für kabellose Verbindungen IEEE 802.11i auf jedem einzelnen Endgerät bei. Mit WPA2 Enterprise Mode, das auf dieser Norm basiert, lässt sich ein relativ hoher Sicherheitsstandard erreichen.

Low-Power-WAN-Netzwerke

Low-Power-WAN-Ansätze wie SigFox oder LoRa haben sich etabliert. Die SigFox-Infrastruktur beispielsweise ist „Secure by Design“ – das gilt für die komplette IIoT-Kette, einschließlich Geräten, Netzwerkinfrastruktur und Cloud-De-



Der Schutz einer vernetzten Fabrik ist alles andere als trivial. Trotzdem: Er geht alle Mitarbeiter an – vom Werker bis zum Security-Experten, beispielsweise im Security Operations Center (SOC) des externen Sicherheitsexperten Airbus Cybersecurity.

Bild: Airbus Cybersecurity

vices. Zum Einsatz kommt das Konzept eines Offline-Betriebs im Sinne eines sogenannten „Air Gap“.

Dieser Zugang sorgt dafür, dass Komponenten innerhalb der Fabrik verbunden aber dennoch nicht offen nach außen sind. Sollte ein Angriff erfolgen, ist das nur auf ein Device von vielen möglich. Aber selbst wenn damit die Auswirkung auf das Netzwerk begrenzt bleibt, hängen die möglichen Folgen von der Kritikalität des Devices ab, dessen Sicherheit beeinträchtigt wurde.

Mehrschichtige Sicherheitsarchitektur fürs IIoT

Ganz wichtig: Es reicht nicht, sich auf nur eine Sicherheitstechnologie zu verlassen. Vor allem müssen auch die Verbindungen geschützt werden. So sollte zum Beispiel das WLAN in verschiedene Bereiche segmentiert (Network Segmentation) und mit einer Management-Software überwacht werden, was die einzelnen Devices tun, mit wem sie Verbindung aufnehmen und Daten austauschen.

Protected Management Frames stellen dabei die Integrität des Netzwerkmanagementverkehrs sicher. Werden all diese Strategien eingesetzt, entstehen zwei bis drei Abwehr-Level. Mit Layer 2-Firewalls, die Deep Packet Inspection nutzen, lassen sich die WLAN-Verbindungen zudem noch besser schützen. Sie analysieren den Netzwerk-Traffic in Echtzeit, untersuchen nicht wie klassische Firewalls nur den Header-, sondern auch den Datenteil von Datenpaketen, und initiieren Reaktionen auf Angriffe.

Da sich immer mehr Fabriken für IIoT aus der Cloud öffnen, sollten auch hier dieselben Regeln gelten: Es bedarf nicht nur der Sicherung der Connectivity-Werkzeuge, sondern es muss ein umfassendes Enterprise-Security-System implementiert sein. Die Voraussetzung für letzteres ist ein ausgefeiltes Risiko-Assessment und Management, das für jeden Prozess alle denkbaren Bedrohungen und Risikominimierungen adressiert. Mit Blick auf Cloud-Angebote gilt: Viele der Industrie-Clouds im Markt sind in puncto Sicherheit verlässlich und verfügen über eine sehr gut integrierte Security. Unternehmen sollten immer darauf achten, dass sie bekannte und bewährte Protokolle verwenden, anstatt eigene Wege zu gehen; sonst wird es deutlich schwerer, Sicherheitslösungen für ihre Produktion zu implementieren.

Vorsicht beim Retro-Fit

Im Kontext von Industrie 4.0 und Industrial IoT geht es zunehmend um das Retro-Fit älterer Anlagen und Maschinen. Dabei werden neue Devices auf alte Controller aufgesetzt. Sie stellen die Verbindung zu Netzwerken her, um Maschinendaten auszutauschen. Für alte Industrie-Controller gibt es jedoch oft keine Patches mehr, ihre Sicherheitslücken sind teilweise offene Geheimnisse.

Derart verwundbare Infrastruktur zu beschützen ist deshalb eine Herausforderung. Die Antwort darauf liegt wiederum in vielen Protection-Layern: Die Fabrik muss auf allen Ebenen resistent gemacht werden. Dazu gehören Konnektivität, Operations und Prozesse.

Mit Blick auf Retro-Fit oder den Einsatz von Low-Power-WAN-Technologie ist dringend zu empfehlen, in regelmäßigen Abständen Risikobewertungen durchzuführen, um mögliche Angriffspunkte zu ermitteln. Dabei kommt es darauf an, alle Verbindungen und Konnektivitätspunkte zu berücksichtigen und vom Worst-Case-Szenario einer Sicherheitsverletzung auszugehen. Wichtig ist zudem, dass die Produktionsingenieure mit Blick auf diese Maßnahmen involviert und informiert sind, um die Sicherheitskonfigurationen zu unterstützen.

Was bringt 5G?

Mit der neuen Mobilfunkgeneration 5G werden zwar echtzeitkritische Szenarien unterstützt, zugleich bleibt aber fraglich, ob produzierende Unternehmen bestehende und funktionierende Lösungen zum Beispiel mit LP WAN zugunsten von 5G ablösen werden. Die Verwendung von 5G wird vom Anwendungsfall abhängen. 5G-Devices verbrauchen beispielsweise mehr Energie. Aber das ist nur ein Aspekt, der bei der Wahl der richtigen Vernetzungstechnologie betrachtet werden sollte: Datenmenge pro Gerät, Bidirektionalität, Echtzeit und Latenz, Abdeckung und Roaming, öffentliches oder privates Netzwerk, offene oder proprietäre Frequenz... Am Ende wird wohl eine Mischung aus aktueller Technologie wie LoRa oder SigFox und 5G-Technologie in der Praxis anzutreffen sein.

5G nur mit Security-Upgrade

Klar ist jedoch: Mit höherer Bandbreite und höherer Geschwindigkeit sind bei 5G noch mehr Daten zu schützen. An diese Realität muss sich die bestehende Technologie erst einmal anpassen. Es gilt, Firewalls für den Peripherieschutz und Systeme für Intrusion Prevention, aber auch alle anderen peripheren Sicherheitsvorrichtungen wie Web Application und Data Base Firewalls (WAF und DBF) fit für 5G zu machen. jbi ■

Jörg Schuler ist OT Security Portfolio Manager bei Airbus Cybersecurity.

Schleifen im großen Stil

Schleifen können viele – aber ein neues 5-Achs-CNC-Schleifzentrum von Haas Schleifmaschinen setzt im wahrsten Sinne des Wortes neue Maßstäbe.

VON CARINA KABISREITER

WERKSTÜCKE BIS 3.200 Millimeter Länge lassen sich auf der Multigrind CB XL fertigen. Thomas Bader, Geschäftsführer bei Haas Schleifmaschinen, erklärt, wie es zu solchen Dimensionen kam: „In den Anfragen unserer Anwender erkennen wir seit einigen Jahren einen Trend zur Komplettbearbeitung immer größerer Werkstücke in einer Aufspannung. Hersteller großer Werkzeuge, wie Abwälzfräser, Wellenteile mit Verzahnungen oder Verzahnwerkzeuge wünschen sich diese Großteilebearbeitung aus einem Stück, da durch den Verzicht von Schnittstellen wesentlich präzisere Ergebnisse erzielt werden.“ Gerade die Bearbeitung von langen, schlanken Teilen, wie Fahrwerksteile für Flugzeuge, Turbinenkomponenten, Kugelgewindeantriebe, Zahnstangen und Führungsbahnen seien prädestiniert für das neue Hightech-Schleifzentrum.

XL-Entwicklungsschritt in der Schleiftechnologie

Wie Bader berichtet, stellte die Entwicklung der neuen XL-Maschine einige Herausforderungen an die Haas-Ingenieure, denn auf ihr wirken deutlich höhere Kräfte und Gewichte auf die Komponenten. Die gewohnte Genauigkeit auf die wachsenden Dimensionen einer neuen Maschine zu übertragen war dabei alles andere als trivial.

Die Basis bildet das bestehende Topmodell des Herstellers, die Multigrind CB. Dieses Schleifzentrum wurde für künftige Schleifaufgaben mit einem über drei Meter langen Maschinentisch entwickelt.

Präzision und Stabilität für Übergrößen

Durch eine symmetrische Bauweise erhält die neue Maschine die notwendige Stabilität und Steifigkeit. Dadurch befindet sich die Schleifeinheit, selbst bei

thermischem Wachstum immer im Zentrum der Maschine. Selbst die Achsen sind symmetrisch ausgerichtet und reduzieren unerwünschte Übergänge oder Schwingungen. Das massive Mineralgussbett und bis zu vier spezielle Lünetten zur Abstützung des Werkstücks sowie der hochpräzise Linearantrieb im Maschinentisch sorgen für stabile Prozesse und wiederholgenaue Schleifergebnisse. Der Maschinentisch ist sicher umhaust, vier Schiebetüren erleichtern das Be- und Entladen sowie das Rüsten der Maschine.

Die Neue bearbeitet in vier Längsvarianten Werkstücke von 1.400 bis 3.200 Millimeter. Mit unterschiedlichen Werkzeugmagazinen und Tischerweiterungen lässt sich das Schleifzentrum modular auf die spezifischen Anforderungen des Anwenders konfigurieren.

Spindeln in Eigenregie

Einige Komponenten beeinflussen die Leistung und die Präzision einer Schleif-



maschine maßgeblich. Daher produziert Haas Schleif- und Abrichtspindeln in Eigenregie. Direkt angetrieben und wassergekühlt eignen sich diese zum Schleifen, Fräsen und Bohren. Mit einer Antriebsleistung von 50 Kilowatt bei maximaler Drehzahl von 12.000 Umdrehungen in der Minute (Schnittstelle HSK 80 E) lassen sich Bauteile sehr schnell und ohne Vorbearbeitung schleifen.

Optimierung und Stückkostensenkung

Passend zu den geforderten Schleifaufgaben lässt sich das XL-Schleifzentrum dank modularem Aufbau anwendungsspezifisch konfigurieren, zum Beispiel als autarke Produktionseinheit für die mannlose Bearbeitung von Großteilen. Für die meisten Fälle reicht das Standardmagazin mit bis zu 15 Werkzeugen. Für komplexe Werkstücke, die in einer

Aufspannung bearbeitet werden, bietet Haas Schleifmaschinen ein Regalmagazin mit Platz für 65 Schleifscheiben mit 300 Millimeter Durchmesser und bis zu 20 Kühlmitteldüsensätzen.

Thomas Bader erklärt: „Der permanente Kostendruck zwingt unsere Anwender immer neue Einsparpotentiale zu realisieren. Deshalb haben wir das große Werkzeugmagazin entwickelt. Die Möglichkeit, die Stückkosten zu senken, besteht darin, die Rüstkosten signifikant zu senken. Das heißt, das Werkstück soll möglichst in nur einer Aufspannung bearbeitet werden.“ Alle dafür notwendigen Schleif- und Zerspanungswerkzeuge müssen dazu komplett im Werkzeugmagazin bereitliegen, um in Highspeed eingewechselt werden zu können. Das Resultat: die Maßhaltigkeit und damit die Produktqualität nehmen zu, da Fehler beim Umspannen entfallen. **jbi** ■

Carina Kabisreiter ist Vertriebsassistentin bei der Haas Schleifmaschinen GmbH in Trossingen



Wir wollten nicht einfach nur eine weitere Schleifmaschine in ungewohnter Dimension auf den Markt bringen, sondern die Schleiftechnologie wirklich einen XL-Schritt nach vorne bringen“,

THOMAS BADER, HAAS SCHLEIFMASCHINEN



Die Entwicklung der neuen XL-Maschine stellte einige Herausforderungen an die Haas-Ingenieure, denn auf ihr wirken deutlich höhere Kräfte und Gewichte.

Bilder: Haas Schleifmaschinen

Secure Remote Monitoring Ihre Maschinen und Anlagen sicher im Blick!



SeReMo - die mit öffentlicher Förderung entwickelte Lösung mit weltweit einzigartigem Sicherheitskonzept.

Entwickelt in Zusammenarbeit von:



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages



www.seremo.de/produktion

Ein neues Niveau der Konnektivität

Auf der EMO 2019 zeigte allein der Werkzeugmaschinenhersteller DMG Mori über 30 Neuerungen rund um die Digitalisierung. Was diese neuen Connectivity-Lösungen nicht nur für die Maschinen des Herstellers bringen.

DMG MORI gilt als einer der Vorreiter bei der Digitalisierung der Werkzeugmaschinenbranche. Das unterstreicht auch Christian Thönes, Vorstandsvorsitzender der DMG Mori AG: „Wir verstehen uns als End-to-End-Partner für Digitalisierung und Automatisierung und zeigen durchgängig, wie mit modularen Digital-Factory-Produkten der gesamte Fertigungsprozess digitalisiert werden kann“.

Das Spektrum reiche von der Planung und Vorbereitung über die Produktion bis zum Monitoring und Service. Dabei sei Konnektivität die Grundvoraussetzung jeder weitergehenden Digitalisierung, betont er weiter und verweist auf das DMG-Mori-Connectivity-Programm, das kostenlos eine standardisierte MDE-Schnittstelle für alle DMG-Mori-Maschinen beinhalte. Dabei sind Fremdfabrikate erstmals aber nicht zwangsläufig außen vor.

Herstellerübergreifende Connectivity

Seit der EMO 2019 ist DMG-Mori-Connectivity nun kostenlos im Standard bei allen Maschinen (auch bei einigen ausgewählten Fremdmaschinen) enthalten, wie Thönes ausführte: „Dabei unterstützen wir alle international relevanten Protokolle wie MQTT, MTconnect und OPC UA sowie den neuen Umati-Standard“.

Umati ist der neue Standard in der Werkzeugmaschinenindustrie für die offene und uneingeschränkte Kommunikation innerhalb des Shopfloors und mit übergeordneten IT-Systemen. DMG Mori hat den Umati-Standard gemeinsam mit dem VDW und ausgewählten Partnern aktiv gefordert, vorangetrieben und mi-

tentwickelt. Umati ist eine sogenannte „OPC UA Companion Specification“ speziell für den Werkzeugmaschinenbau.

Das Ergebnis war auch auf der EMO 2019 zu sehen – nicht nur auf dem DMG-Mori-Stand in Halle 2. Dabei waren an unterschiedlichen Ständen ausgestellte Maschinen mehrerer Hersteller über eine Oberfläche miteinander vernetzt. Das soll demnächst auch in der Praxis funktionieren: „Mit Umati lassen sich zukünftig Werkzeugmaschinen herstellerübergreifend in anwenderspezifische Wertschöpfungs-systeme integrieren“, so das Versprechen der Beteiligten.

Thönes erklärt, dass sich mit DMG-Mori-Connectivity eine Anbindung an alle wesentlichen IoT-Plattformen, darunter Adamo, Mindsphere und Fanuc Field umsetzen lasse. Der Kunde selbst gibt die Vorgabe, DMG Mori konzipiere basierend darauf eine individuelle, offene und flexible Lösung. Christian Thönes versichert: „Da der zuverlässige Betrieb der Digitalprodukte und der vertrauensvolle Umgang mit Kundendaten für uns von zentraler Bedeutung ist, haben wir ein Industrial Control System, das sogenannte ICS-Security, als elementaren Bestandteil der Digitalisierungsstrategie in unsere Produktentwicklung integriert.“

Für den Service und Support aller DMG-Mori-Connectivity-Lösungen hat der Werkzeugmaschinenhersteller eigens eine Tochtergesellschaft gegründet, die Vernetzung von Maschinen spezialisiert ist. DMG Mori Digital unterstützt Anwender direkt vor Ort durch Beratung und Qualifizierung sowie Implementierung eigener digitaler Produkte und Partnerprodukte.



Ein umfassendes Update von Celos zur EMO 2019 geht einher mit einer neuen offeneren Strategie bei den Connectivity-Lösungen.

Bild: DMG Mori

Celos-Update für 15.000 Installationen

Auch die jüngsten Entwicklungen im Bereich des App-basierten Steuerungs- und Bediensystems Celos zielen auf das Thema Konnektivität. Mit insgesamt 25 Applikationen hat der Hersteller die Funktionalität erheblich erhöht und ermöglicht erstmalig die Integration von kundeneigenen Systemen. Mit einem PLC-unabhängigen Celos-Update auf die neueste Version können alle 15.000 Installationen im Markt und alle Versionen der vergangenen sechs Jahre auf einen gemeinsamen Stand gebracht werden. Die neue Version bietet zwei wesentliche Neuerungen: den Application Connector und den Job Manager.

Mit dem Application Connector lassen sich eigene Anwendungen, wie ERP- und MES-Systeme oder auch die eigene NC- und Fertigungsdatenverwaltung direkt auf der Celos-Maschine nutzen. Auch der Zugriff auf Informationen aus dem Inter-



net oder Intranet kann freigeschaltet werden. Über die direkte Verbindung zum Intranet kann der Maschinenbediener beispielsweise Schicht- und Urlaubspläne oder Informationen zu Gefahrstoffen und wichtige Verlinkungen sofort einsehen.

Eine noch tiefere Integration ermöglicht die neue Job-Import-Funktionalität des Job Managers. Damit können Aufträge direkt importiert werden. Der Kunde muss nicht mehr händisch seine Jobs aus dem MES-System übertragen, sondern kann eine automatische Übertragung einrichten. Voraussetzung für den direkten Import ist, dass das MES-System des Kunden die Aufträge im cba-Datenformat bereitstellt und auf dem festgelegten Verzeichnis innerhalb Celos ablegt.

Messenger: Alle Maschinen im Blick

Mit dem DMG Mori Monitoring zeigt der Werkzeugmaschinenhersteller, wie sich Konnektivität in Transparenz umsetzen lässt: Mit dem Celos-Update wird auch der DMG Mori Messenger verfügbar. Dieser bietet erstmalig Celos-Funktionalitäten nicht nur für DMG-Mori-Maschinen, sondern für alle mittels DMG-Mori-Connectivity vernetzten Geräte in der Fertigung, also auch für Fremdmaschinen. Die Neuentwicklung bietet einen einfachen Weg zur Maschinendatenerfassung und eine offene Datenbank für Software von Drittanbietern. Reports lassen sich automatisch generieren und in einem konfigurierbaren Dashboard darstellen. So kann der Anwender den Zustand seiner Maschinen monitoren.

jbi ■

sps

smart production solutions

30. Internationale Fachmesse
der industriellen Automation

Nürnberg, 26. – 28.11.2019

sps-messe.de



Bringing Automation to Life



Praxisnah. Zukunftsweisend. Persönlich.

Finden Sie praxisnahe Lösungen für Ihren spezifischen Arbeitsbereich sowie Lösungsansätze für die Herausforderungen von morgen.

Registrieren Sie sich jetzt!

Ihr 30 % Rabattcode: SPS19BESV11

sps-messe.de/eintrittskarten

mesago

Messe Frankfurt Group

5 Trends in der Werkzeugentwicklung

Wohin geht die Reise in der Metallbearbeitung? Beim Werkzeug? Bei den Bearbeitungsstrategien? Und bei den digitalen Innovationen? Aktuell nennt der Werkzeughersteller Walter 5 Trends als Antwort auf die aktuellen und künftigen Herausforderungen.

VON SIEGFRIED SCHAAL

ALTERNATIVE ANTRIEBE, neue leichtere Werkstoffe, energiesparende und ressourcenschonende Konzepte in allen Bereichen: Die Gründe für immer neue und immer leistungsfähigere Werkzeuge sind vielfältig und sie haben Einfluss auf die Entwicklung von Zerspanungswerkzeugen. In welchen Trends die Walter-Entwickler besonderes Entwicklungspotential sehen, gibt es im Folgenden zu lesen.

Trend 1: Werkzeuge für Aluminium-Lithium-Legierungen

Neue, leichte Aluminium-Lithium-Legierungen liegen im Trend. Konventionelle Werkzeuge sind mit diesen Werkstoffen schnell überfordert. Dies führt zu einem steigenden Bedarf an Hochleistungswerkzeugen, die speziell für diesen Anwendungsbereich entwickelt sind. Zum Beispiel haben Flugzeugkomponenten aus Aluminium-Legierungen nicht selten ein Zerspanungsvolumen von bis zu 90 Prozent. Je nach gewünschter Bauteilgeometrie müssen zahlreiche Anstragungen oder Kavitäten aus dem Metall herausgefräst werden. Ziel ist es hier, Stabilität zu gewährleisten und Gewicht einzusparen. Um die Bauteile wirtschaftlich und gleichzeitig hochwertig herzustellen, müssen sie im High-Speed-Cutting-Verfahren

(HSC) bearbeitet werden, mit Schnittgeschwindigkeiten von bis zu 3 000 m/min.

Zu niedrige Schnittwerte führen zu Aufbauschneiden – und damit zu schnellem Verschleiß und häufigem Werkzeugwechsel. Hohe Kosten aufgrund langer Maschinenlaufzeiten sind die Konsequenz. Nicht ohne Grund verlangen die Aluminium-Spezialisten unter den Zerspanern deshalb überdurchschnittlich hohe Schnittdaten und Standzeiten von den Werkzeugen sowie besonders hohe Prozesssicherheit.

Wie man mit einem solch komplexen Anforderungsprofil umgehen kann, zeigen die Werkzeugentwickler von Walter mit der Konstruktion des Ramping-Fräasers M2131. Der 90-Grad-Fräser ist mit einer neuen Gattung von Wendeschneidplatten bestückt, deren Sortenbezeichnung „WNN15“ lautet. Dahinter steckt eine neue PVD-Beschichtung (PVD für Physical Vapour Deposition), die nach dem sogenannten „HIPIMS-Verfahren“ hergestellt wird. HiPIMS wiederum steht für „High Power Impulse Magnetron Sputtering“ beziehungsweise Hochenergieimpuls-Magnetronsputtern.

Eine Technologie, die vom englischen „Sputtern“ abgeleitet ist und eine Kathodenzerstäubung mit Magnetron beinhaltet. Die Besonderheit des physikalischen



Dynamisches Fräsen: Geeignete Werkstücke, Fräswerkzeuge, Maschinen und CAD/CAM-Systeme sind Voraussetzung für die dynamische Frässtrategie. Bilder: Walter AG

Beschichtungsverfahren liegt darin, dass es eine extrem dichte und glatte PVD-Beschichtung erzeugt.

Die Reibung und die Neigung zur Aufbauschneidenbildung werden auf diese Weise stark reduziert. Gleichzeitig erhöht das Verfahren die Schneidkantenstabilität sowie die Widerstandsfähigkeit gegen Freiflächenverschleiß. Im Ergebnis ermöglicht dies ein maximales Zeitspanvolumen. Feldversuche bestätigten die Vorteile der HIPIMS-Wendeschneidplatten gegenüber entsprechenden Standardtypen. Erzielt wurden Standzeitensteigerungen von bis zu 200 Prozent.

Wolfgang Vötsch, Senior Produktmanager Fräsen bei der Walter AG, erläutert: „Wir sehen einen steigenden Bedarf an Hochleistungswerkzeugen für die Aluminiumzerspanung – vor allem in der Luft- und Raumfahrttechnik, aber auch verstärkt in der Automobilindustrie.“

Trend 2: Dynamisches Fräsen

Mehr Prozesssicherheit, schnellere Bearbeitung – zu immer geringeren Kosten und gleichbleibender Qualität. Unter diesem Druck stehen viele Branchen, insbesondere die Zulieferindustrie. Häufig steigen die Ansprüche an die Oberflächenqualität und Maßhaltigkeit sogar in gleichem Maß wie die Anforderungen an die Prozesssicherheit und Wirtschaftlichkeit.

Hinzu kommt der wachsende Bedarf an Werkstoffen, die leicht oder hitzefest sind. Materialien der Werkstoffgruppen ISO M und ISO S, die aufgrund eben dieser Eigenschaften jedoch oft „schwer zerspanbar“ sind. Das Dynamische Fräsen bietet hier einen Lösungsansatz, der sowohl Pro-

Digitalisierung: Die Software iCut passt den Vorschub dynamisch den Schnittbedingungen an. Fertigungszeiten sinken und die Prozesssicherheit steigt.



duktivität als auch Prozesssicherheit bietet. Immer mehr metallverarbeitende Unternehmen setzen deshalb darauf.

„High Performance Cutting“ versus „High Dynamic Cutting“: Die Hauptunterschiede zwischen konventionellem Hochleistungsfräsen (»High Performance Cutting« – HPC) und dem Dynamischen Fräsen (»High Dynamic Cutting« – HDC) liegen in der Bewegung des Fräasers – und in den Kräften, die dabei entstehen. Beim HPC bewegt sich das Fräserswerkzeug mit relativ geringen Schnitttiefen; beim HDC passt die CAD/CAM-Steuerung die Bahnen, die das Werkzeug bei der Bearbeitung beschreibt, der Werkstückform an.

Dies verhindert Leerwege oder verkürzt sie zumindest. Zudem ist die Schnitttiefe beim HDC deutlich größer als beim „konventionellen“ HPC. Damit reduzieren sich auch Verfahrswege, weil die komplette Werkzeuglänge von Anfang an genutzt werden kann.

Der Eingriffswinkel ist beim HPC zudem üblicherweise sehr groß. Entsprechend hoch sind Kräfte, die dabei auftreten. Was wiederum schnell zu Verschleiß am Werkzeug und an der Maschinenspindel führen kann. Im Gegensatz dazu zeichnet sich das Dynamische Fräsen durch hohe Prozessstabilität und Standzeiten aus. Denn der Eingriffswinkel wird beim HDC meist gering gewählt. Damit sind auch die Kräfte, die auf Werkzeug und Maschine wirken, deutlich geringer als beim HPC. Höhere Schnittparameter, weniger Leerwege und mehr Prozessstabilität ergeben ein klar höheres Zeitspannvolumen des HDC-FräSENS im Vergleich zum HPC.

Trend 3: Adaptive Vorschubregelung

Automatisierung, Digitalisierung und vernetzte Prozesse gehören in vielen Bereichen der Metallbearbeitung seit langem zum Alltag. Insbesondere die Hard- und Software zur Erfassung und Analyse von Live-Daten hat in den letzten Jahren enorme Leistungssprünge vollzogen.

Wie sich daraus Möglichkeiten zur Prozessoptimierung ergeben, zeigen Software-Tools wie Comara iCut: Die adaptive Vorschubregelung analysiert eingehende Maschinendaten in Echtzeit und passt die Bearbeitung entsprechend an. Eine der zentralen Fragen vieler Anwender wird damit beantwortet. Sie lautet: „Wie kann ich ohne massive Eingriffe in den Prozess und ohne aufwendige Neupro-



Xtra-tec-XT-Eck- und -Planfräser eignen sich für nahezu alle Anforderungen im Eck- und Planfräsen, in allen gängigen Werkstoffgruppen.

anhand der komplett neuen Fräser-Generation „Xtra-tec XT“. Diese kombiniert konstruktive Verbesserungen mit leistungsstarken Schneidstoffen. Dabei stets im Fokus: mehr Produktivität und Prozesssicherheit. Auffälligstes Konstruktionsmerkmal ist die Einbaulage der Wendeschneidplatten: stärker geneigt und mit größerer Auflagefläche als üblich.

Das verringert die Flächenpressung im Sitz und erhöht die Stabilität. Der größere Querschnitt um die Schraubenbohrung stabilisiert die Wendeschneidplatte und die längeren Schrauben erhöhen die Spannsicherheit. Auch der Fräserkörper wird stabiler, er weist deutlich mehr Material hinter dem Plattensitz auf.

Neben mehr Prozesssicherheit ermöglicht die spezielle Einbaulage der Platten auch einen Zahn mehr – und erhöht dadurch die Produktivität. Die präzise 90-Grad-Form der Eckfräser hilft, sonst zusätzlich notwendige Schlichtoperationen zu reduzieren. Besser zugängliche Spanschrauben optimieren das Handling und tragen zur Vermeidung von Montagefehlern bei.

Eine weitere Neuerung, die insbesondere beim Planfräser M5009 zum Tragen kommt, sind die kleineren Wendeschneidplatten, mit denen der Fräser bestückt werden kann. Diese zahlen auf den gegenwärtigen Trend zu kleineren Aufmaßen ein. Beim M5009 verbinden sie kleine Schnitttiefen mit den wirtschaftlichen Vorteilen doppelseitiger Wendeschneidplatten: Statt vier weisen sie gleich acht nutzbare Schneidkanten auf. Dadurch, und durch teilweise wegfallende Schlichtoperationen, erhöht der Fräser die Wirtschaftlichkeit.

Trend 5: Nachhaltigkeit

In den meisten Fällen bedeutet Effizienz auch Nachhaltigkeit. Einen besonderen Fokus darauf legt Walter mit dem Konzept „Walter Green“. In diesem Rahmen sind beispielsweise Produktion und Lieferketten der Xtra-tec-XT-Fräser CO₂-kompensiert. jbi ■

grammierung das Optimum aus einer Maschine herausholen?«

Mit der Software lässt sich die Bearbeitungszeit pro Werkstück deutlich reduzieren. Sie wird in das vorhandene Steuerungsprogramm integriert und übernimmt von ihr die Daten für den Bearbeitungsprozess. Im ersten Schnitt „lernt“ iCut die Leerlaufleistung der Spindel und die maximale Zerspanleistung pro Schnitt. Von da an misst sie die Spindelleistung bis zu fünfhundertmal pro Sekunde und passt den Vorschub automatisch an. Auf diese Weise fährt die Maschine immer den maximal möglichen Vorschub je Werkzeug.

Ändern sich die Schnittbedingungen (Spantiefen, Aufmaße, Verschleiß etc.) passt die Software die Geschwindigkeit und Leistung in Echtzeit an. Dies hat nicht nur auf die Bearbeitungszeit des Werkstückes einen positiven Effekt. Das optimierte Fräsverhalten erhöht die Prozesssicherheit zusätzlich. Die Kräfte, die auf die Spindel wirken, werden konstanter, ihre Lebensdauer wird dadurch erhöht.

Droht das Werkzeug zu brechen, reduziert die Software sofort den Vorschub oder stoppt die Aktion ganz. Florian Böpple, Manager Digital Solutions bei Walter, erklärt: „Wir haben mit iCut bei Kunden schon erstaunliche Effizienzsteigerungen erreicht. Passt die Bearbeitung, sind um die zehn Prozent Reduktion bei der Bearbeitungszeit immer drin. Wir haben auch schon das Doppelte geschafft. Bei hoher Stückzahl wird da einiges an Maschinenkapazität frei.“

Das soll im Übrigen unabhängig davon funktionieren, ob Walter-Werkzeuge im Einsatz sind; lediglich die Systemvoraussetzungen der Maschine müssen gegeben sein.

Trend 4: Fräsen mit „erweiterter Technik“

Wie Potenziale aussehen, die in den Werkzeugen selbst liegen, zeigte Walter jüngst

Siegfried Schaal ist Technischer Redakteur bei der Walter AG.



Fertigungsstraße, Werkstücke und Greifer im Zusammenspiel.

Bild: BoKa

Modulare Automatisierung: Start-up mal anders

Das was man kennt, das setzt man gerne ein. Das gilt für Traditionalisten, aber auch für das Start-up BoKa mit Sitz im fränkischen Dorfprozelten.

Dabei ist dieses Start-up im mehrfachen Weise erfrischend anders:

Zwei Automatisierungsspezialisten haben ein Unternehmen gegründet, das Sondermaschinen modularisieren und standardisieren möchte.

Der Partner für die Greiftechnik ist dabei gesetzt.

VON JAN BIRKHOLZ

START-UP! Sie denken jetzt an E-Business und wuselige Büroatmosphäre, an Bildschirme, gespickt mit den bekannten kleinen Klebezetteln und einen Tischkicker neben der Kuschelecke?

Diese Klischees wollen nicht so recht zu dem Maschinenbautechniker Severin Bobon und seinen Mitgründer, dem Elektrotechniker Simon Karl, passen. Doch auch sie sind erfolgreiche Neugründer und so sehr sich ihre Geschäftsidee von der des typischen Start-ups unterscheiden mag, eines haben sie mit anderen erfolgreichen Neugründern gemeinsam: Das schnelle Wachstum ihres Unternehmens.

Gemeinsam machten sich Bobon und Karl im Jahr 2014 mit der BoKa Automatisierung GmbH zunächst nebenberuflich selbstständig. Den Erfolg ihres Unternehmens-Konzepts zeigen die Zahlen: Eine erste Bilanz 2016 wies einen Umsatz von 320.000 Euro aus, jetzt, drei Jahre später, werden es wohl bereits 1,8 Millionen Euro sein.

Plattformgedanke im Sondermaschinenbau

Das Fundament des Unternehmens bilden vier Säulen: Personaldienstleistung, Programmieren von Steuerungen, Sonderanlagen- und Schaltschrankbau sowie als vierte Sparte: Service.

Severin Bobon beschreibt die Mission des Unternehmens: „Im Vordergrund steht immer, unseren Kunden den bestmöglichen Service und die bestmögliche

Lösung zu bieten.“ Eine Maxime, nach der man auch bei der Entwicklung von CodaBot handelte, dem jüngsten Produkt aus dem Hause BoKa.

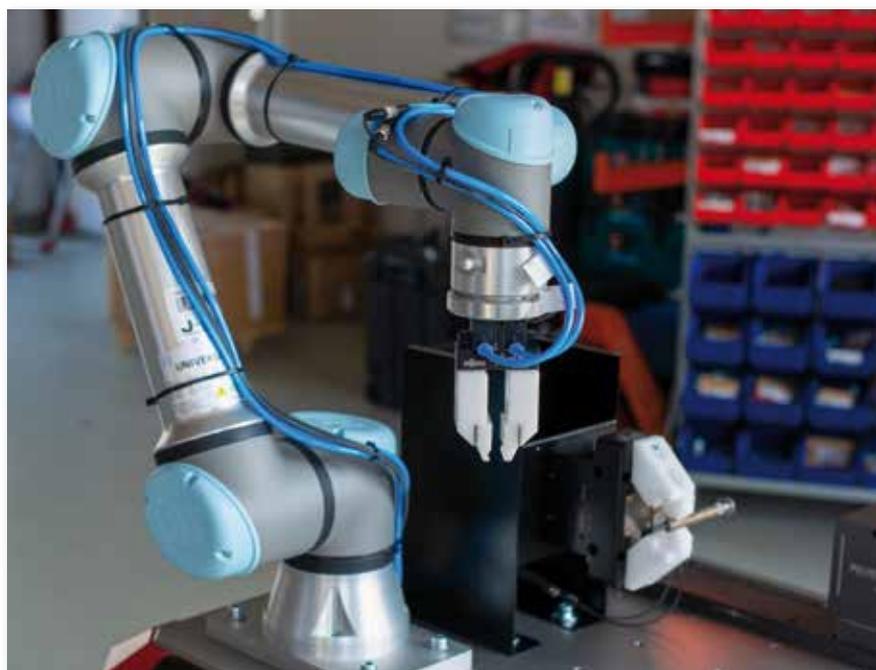
CodaBot steht für „Collaborative Discharge Assistant Robot“. Eine Sondermaschine, mit der sich unterschiedlichste Kundenwünsche rasch und flexibel umsetzen lassen. Der Clou ist: Eine Maschinenplattform mit einem pffiffigen Lochraster bildet die Grundkonstruktion. Innerhalb des Rasters lassen sich die unterschiedlichsten Vorrichtungen veran-

kern, wie Roboter, Messmaschinen und ähnliche Komponenten.

Ein mobiles Baukastensystem, das sich bis zu einer kompletten Maschine ausbauen lässt. Die Idee dahinter erläutert Bobon so: „Eine Sondermaschine, die auf einer Serienmaschine basiert und einem Standardbaukasten. Autohersteller machen dasselbe in Form von Ausstattungslisten.“

Mehr machen aus Modulen

Aus alledem kann der Anwender seine gewünschte Fertigungslösung selbst kon-



Bei den Greifern setzt BoKa auf den Partner Röhmm (hier Zweibacken-Greifer).

Bild: Röhmm



Severin Bobon (li.) von BoKa, und Jan Birkholz von Röhm (Autor dieses Artikels).

Bild: Röhm

figurieren und erstellen. Er kombiniert einfach die verschiedenen Module bis die Sondermaschine komplett und für seinen Anwendungsfall perfekt ist. Weil bei den jeweiligen Einsatzfällen unterschiedlichste Werkstücke zu handhaben sind, ist Flexibilität oberstes Gebot auch bei den Greifern.

„Wir setzen auf Greifer von Röhm“, erklärt Bobon. Greifer, die er von seiner langjährigen Berufserfahrung her kennt, mit deren Technik er vertraut ist. Der Geschäftsführer schätzt die gute und vertrauensvolle Partnerschaft mit Röhm. Reibungslos, kompetent und zielorientiert verlaufe die Zusammenarbeit. Für Bobon also gab und gibt es deshalb „... keinen Grund zu wechseln.“, denn mit Röhm-Greifern kenne er sich aus.

Cube-System: Die Roboter arbeiten kollaborativ

Cube-System – so nennt BoKa die Plattform – basiert auf einer Blech-Biege-Schweißkonstruktion in Würfelform. Cube, weil sich beliebig viele Würfel beliebig kombinieren lassen. Mit dem Cube-System und den entsprechenden Robotern darauf lassen sich beispielsweise Massenprodukte direkt an der Maschine handhaben.

Wie so ein Ablauf erfolgen kann, zeigt eine Medizintechnik-Anlage, die in der Nähe von Hamburg steht. Dort werden Knochennägel aus Titan aus einer Drehmaschine automatisiert entnommen. Danach ist ein Titanspan aus einer frontalen Gewindebohrung zu entfernen, um die Knochennägel im Ultraschallbad reinigen zu können.

Danach säubert und bläst eine Vorrichtung die Knochennägel trocken, um die empfindlichen Werkstücke dann frei von

Beschädigungen und Kratzern abzulegen. Eine Herausforderung auch für den Greifer. Produziert wird von einer klassischen Dreimeter-Stange, die Werkstücke können im Durchmesser bis zu 100 Millimeter groß sein.

Verbaut ist bei dieser Anlage der Zwei-Backen-Greifer PPP50 von Röhm, modifiziert mit besonderen technischen Merkmalen nach Kundenwunsch. Je nach Werkstückabmessungen kommen kleinere oder größere Greifer zum Einsatz, die sich elektrisch oder pneumatisch ansteuern lassen und selbsthaltend ausgeführt sind.

Hohe Greifkraft, geringes Gewicht

Solche Zwei-Backengreifer gibt es von Röhm in den unterschiedlichsten Versionen. Ausgestattet mit zwei parallelen Fingern eignen sie sich besonders zum Greifen von runden und eckigen Werkstücken. Sie sind kompakt gebaut, haben ein geringes Eigengewicht sowie eine hohe Greifkraft – Eigenschaften, die zum Handling auf Robotern oder Portalen von besonderem Nutzen sind. Vielseitige Anschluss- und Befestigungsmöglichkeiten sichern zudem eine maximale Flexibilität.

Weitere Merkmale dieser Bauart sind die hohe Greifkraft bei geringem Eigengewicht, die große Momentenabstützung beim Einbau langer Greiferfinger durch verlängerte Backenführung sowie eine lange Lebensdauer und eine hohe Zuverlässigkeit durch speziell eingeschliffene Grundbacken in T-Nutenführung. Induktive und magnetische Sensoren unterstützen die Abfrage der Position, im Programm hat Röhm zudem Versionen mit FKM-Dichtungen für höhere Temperaturen, bis hin zu 150 Grad Celsius.

Vielseitigkeit gefragt

Der Sondermaschinenbau wie BoKa ihn betreibt erfordert eine enorme Vielseitigkeit auch bei den Greifern. Um dafür zugeschnittene Lösungen zu finden, ist das breitgefächerte Portfolio von Röhm ideal geeignet. Severin Bobon bilanziert: „Röhm ist uns ein kompetenter Partner, einer der immer erreichbar ist und der mit uns zielorientiert Lösungen erarbeitet.“

jbi ■

Jan Birkholz ist Sales Engineer für den Raum Nordbayern bei Röhm.

Z-LASER

bright ideas



Besuchen Sie uns!

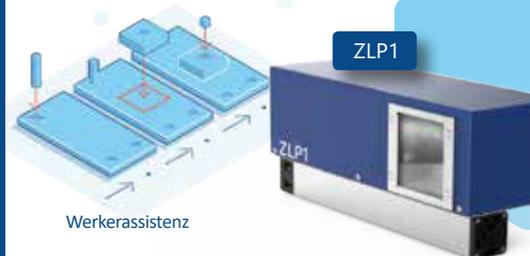
Halle 5, Stand 5001
07.-10. Oktober 2019



Werkerassistenz mit dem ZLP1 Laserprojektor

Fehlerquote runter – Zeit- & Kostenersparnis rauf

Der Laserprojektor ZLP1 führt Mitarbeiter zuverlässig durch neue und komplexe Produktionsschritte. Er spart langwierige Anlernzeiten, senkt Fehlerquoten, steigert dafür Qualität, Produktivität und Rentabilität.



Werkerassistenz

Nehmen Sie mit uns Kontakt auf.

Wir beraten Sie gerne!

www.z-laser.de
+49 761 29644-44

Mehr Informationen unter www.z-laser.de



Schnelle Roboter für High-Output-Produktion

Die diffizile Montage von Überdruckventilen für die Kurbelgehäuseentlüftung von PKW-Motoren hat es in sich: Drei Millionen Stück jährlich, Toleranzen im hundertstel Millimeterbereich und maximale Qualitätsanforderungen verlangen nach einer leistungsfähigen Automatisierungslösung. Der Zulieferer Langer Group hat sich für die Roboterlösung von Stäubli entschieden.

VON RALF HÖGEL

IM AUFTRAG des weltweit tätigen Automobilzulieferers ElringKlinger AG produziert die Langer Group im badischen Illmensee Überdruckventile aus Kunststoff in Großserie. Die Artikel bestehen aus zwei Komponenten, einem Spritzgussteil, das die Langer Group in Eigenregie auf einer extra für diesen Großauftrag erworbenen Spritzgießmaschine Engel Victory 50 herstellt, und einer Membrane aus Fluorelastomer. Dieses Zukaufteil zeichnet sich durch eine hervorragende Temperatur- und Medienresistenz aus, ist in der Zylinderkopfhäube von PKWs verbaut und sorgt dort für eine einfache Entlüftung des Kurbelgehäuses einschließlich umweltgerechter Abführung von Gasen und Öldämpfen.

Für die Montage der beiden Komponenten zu komplettierten Überdruckventilen wurde eine vollautomatisierte Lösung benötigt, die eine prozesssichere Rund-um-die-Uhr-Produktion gewährleisten kann. Die Besonderheiten dabei bringt Markus Beierl, Abteilungsleiter Spritzguss bei der Langer Group, auf den Punkt: „Für die Montageanlage gelten höchste Anforderungen an Verfügbarkeit und Qualität. Wir produzieren rund drei Millionen dieser Ventile jährlich. Lieferverzögerungen können wir uns dabei ebenso wenig erlauben wie Qualitätsschwankungen.“

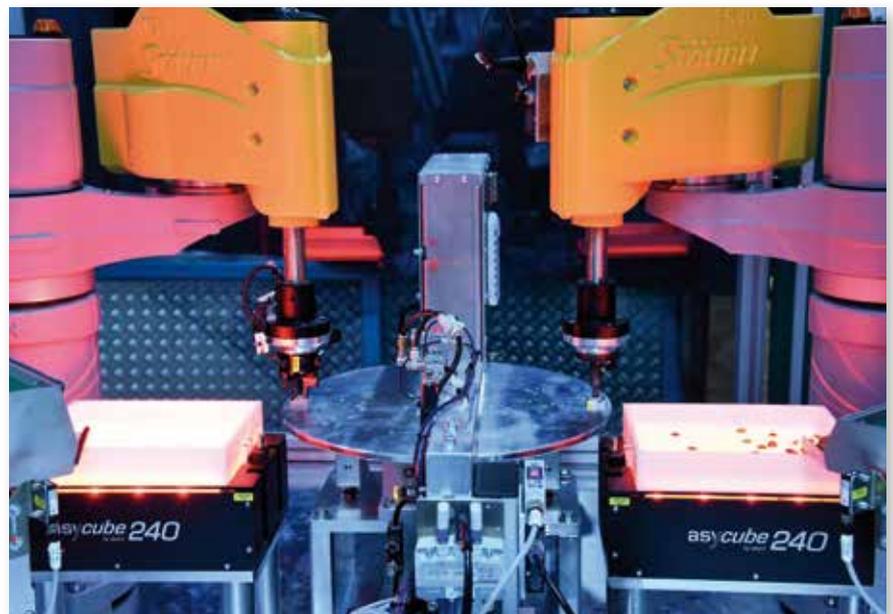
Hinzu kommen höchste Präzisionsansprüche. Die Bauteile sind klein und filigran – die Fluorelastomer-Membrane haben einen Durchmesser von nur fünf

Millimeter – und müssen mit einer Toleranz von wenigen hundertstel Millimeter in den Spritzgussträger eingesetzt werden. Eine Montage in Handarbeit scheidet schon aufgrund der Genauigkeitsanforderungen aus, wobei sie bei den benötigten Stückzahlen ohnehin keine Option wäre.

Output ohne Robotik nicht darstellbar

Bereits zum Projektstart war für das Team um Markus Beierl der Einsatz von Robotern gesetzt. Schnell und präzise mussten diese sein, außerdem zuverlässig und wartungsarm. „Auf einer Fachmesse

Das Robotermodell TS40 Scara von Stäubli erledigt den diffizilen Montageprozess mit einer Fehlerquote nahe bei Null.



Zwei präzise Vierachser übernehmen sämtliche Handhabungs- und Montageprozesse in der kompakten Montagezelle.

Bilder: Stäubli



konnten wir uns von der Performance der Stäubli Scaras anhand einer Demo-Applikation überzeugen und nach ausgiebiger Recherche aller Leistungsdaten stand Stäubli als Roboterlieferant fest“, berichtet Beierl. Bald darauf war das Lastenheft geschrieben und mit dem Sondermaschinenbauer SFA in Aichstetten ein kompetenter Partner für Konstruktion und Realisation der Montageanlage gefunden.

Im Mai 2018 nahm die innovative Montageanlage ihren Betrieb auf. Die Schlüsselkomponenten in der Zelle sind zwei Stäubli Scaras vom Typ TS40. Die hochdynamischen und präzisen Vierachser übernehmen alle Handhabungs- und Montageschritte innerhalb der mit einem Rundschalttisch ausgestatteten Zelle. Der Prozess beginnt mit der Bereitstellung der beiden Einzelteile Spritzgussträger und Membrane über zwei Asycube 240 Zuführsysteme von Asyril. Zunächst holt der erste TS40 ein Spritzgussteil ab, dessen Positionsdaten er dabei von einem stationären Bildverarbeitungssystem er-

hält, das über der Zuführung angeordnet ist, und legt es lagerichtig in den Werkstückträger des Drehtellers ab.

Das Weitertakten erfolgt an der ersten der beiden integrierten QS-Stationen. Hier sorgt ein Bildverarbeitungssystem für die exakte Vermessung des Spritzgussteils und überprüft gleichzeitig dessen korrekte Entgratung. Sollte ein Teil fehlerhaft sein, macht es eine Leerfahrt durch die Anlage und verlässt diese wieder unbearbeitet in einem abgeschlossenen Ausführschacht.

Fehlerquote im Parts-per-million-Bereich

Für über 99,9 Prozent der Teile steht an Station drei die Montage der Membrane an, ein Prozess, der es in sich hat. Dazu holt sich der zweite Scara eine Membrane ebenfalls von einem Asycube 240 ab und setzt diese in einem äußerst diffizilen Montageprozess in das Spritzgussteil ein. Für diesen Schritt entwickelte SFA einen speziellen Saug-Konturgreifer, ohne den die Montage in dieser Präzision bei einer Fehlerquote von fast Null nicht möglich wäre. „An dieser Schlüsselstation trägt die hohe Performance des Stäubli TS40 entscheidend zum Erfolg der gesamten Montagezelle bei. Der Vierachser montiert unter harten Taktzeitkriterien mit beispielloser Dynamik und Präzision“, berichtet Beierl.

Montagezelle mit hohem Output

Nach der Montage durchlaufen die Ventile eine weitere QS-Station, an der eine Unter- und Überdruckprüfung stattfindet, die deren korrekte Funktion sicherstellen. Danach gelangen die Teile über den Rundtakttisch wieder zu der Station, an der ihre Reise begann. Der Einlegeroboter ist hier auch für das Ausschleusen der geprüften Fertigteile verantwortlich.

Was man bei der Langer Group an der Montagezelle besonders schätzt, ist neben dem hohen Output und einer beeindruckenden Verfügbarkeit die ausgezeichnete Autonomie. In der Praxis bedeutet das eine einzige manuelle Teilebevorratung pro Schicht. Da die Anlage aufgrund ihrer hochwertigen Ausstattung und den beiden Stäubli-Robotern störungsfrei arbeitet, steht einer kontinuierlichen Großserienproduktion nichts im Wege. sg ■

Ralf Högel ist freier Fachautor.

ROBOTIK

formnext

International exhibition and conference on the next generation of manufacturing technologies

Frankfurt am Main, 19. – 22.11.2019
formnext.de

Die gesamte Welt des Additive Manufacturing



Die Additive Fertigung umgibt eine ganze Welt an Prozessen.

Anstatt einer Weltreise benötigen Sie jedoch nur ein Ticket – für die Formnext!

Where ideas take shape.



mesago
Messe Frankfurt Group

Den Spielfiguren auf der Spur

Der Maschinenbauer Arburg hat sich auf die Herstellung von Allrounder-Spritzgießmaschinen für die industrielle Fertigung spezialisiert. Am Beispiel eines Schachspiels zeigt das Unternehmen, wie sich Serienteile mittels industrieller additiver Fertigung vollautomatisiert individualisieren und ihre Fertigung lückenlos rückverfolgen lassen.

VON DR. BETTINA KECK

DIE RÜCKVERFOLGUNG wird in der Fertigung bereits seit längerem eingesetzt, um Störungen frühzeitig zu erkennen, Fehler in der Produktion aufzudecken oder Optimierungspotenziale zu erschließen. Mithilfe von Tracking – so der englische Fachbegriff – lässt sich aber auch ganz direkt die Fertigung steuern. Der Hersteller von Spritzgießanlagen Arburg in Loßburg zeigt in einem Praxisbeispiel, wie das funktioniert. Ein Freeformer, das heißt eine Maschine zur industriellen Herstellung von Kunststoffbauteilen, soll Vakuumgreifer für Schachfiguren nach Kundenwunsch mit funktionalen Konturen aus weichem Kunststoff veredeln. Die komplette Handhabung inklusive der Funktionsprüfung des neu erstellten Greifers übernimmt ein Sechs-

Achs-Roboter. Das Besondere dabei: Mithilfe des Scada-Systems Arburg Turnkey Control Module (ATCM) lässt sich jeder einzelne Greifer in Bezug auf seine Entstehung zu 100 Prozent rückverfolgen.

Der Ansatz des Maschinenbauers Arburg, Serienteile mittels industrieller additiver Fertigung vollautomatisiert und rückverfolgbar funktional zu individualisieren und so einen Mehrwert zu schaffen, ist bislang einzigartig in der Welt des Additive Manufacturing (AM). Dazu gehört auch die Integration weiterer Prozessschritte. Als Demonstrationsbeispiel produziert die Turnkey-Anlage individualisierte Vakuumgreifer-Grundplatten für Schachfiguren. Der Kunde legt am Terminal fest, welche Schachfigur des in der Fertigungszelle aufgebauten Schachspiels behandelt werden

soll. Der Freeformer trägt die funktionale TPU-Kontur passend zur jeweiligen Figur auf die Greiferplatte auf: Für Dame, König, Läufer, Springer, Turm oder Bauer gilt es, die passende Geometrie zu ergänzen, um die Figur damit per Vakuum „greifen“ und bewegen zu können.

Greifer mit funktionaler Kontur individualisiert

Der Sechs-Achs-Roboter entnimmt zunächst eine Greiferplatte aus Aluminium aus dem Schachtmagazin und führt sie der Laserbeschriftungs-Station zu. Dort wird sie mit einem DM-Code gekennzeichnet und ist somit eindeutig rückverfolgbar.

Das Einlegeteil wird nun auf einem Werkstückträger platziert. Dann wech-



„AM Factory“: Eine IT-vernetzte Turnkey-Anlage rund um einen Freeformer 300-3X funktionalisiert auf vollautomatisierte Weise Greiferplatten.

Bilder: Arburg

Freeformer 300-3X

Der Freeformer 300-3X mit drei Austrageinheiten wurde erstmals 2018 auf der Messe Formnext in Frankfurt vorgestellt. Er kann aus zwei qualifizierten Kunststoffgranulaten und Stützmaterial additiv komplexe und belastbare Funktionsbauteile in Hart-Weich-Verbindung fertigen. Sein Bauraum bietet Platz für größere Kleinserien und Teile mit Abmessungen von bis zu 234 x 134 x 230 Millimetern. Der Bauträger lässt sich auf der x-, y- und z-Achse bewegen. Optional ist ein geschlossenes Kühlsystem mit industrietauglichem Kühlwasseranschluss erhältlich. Damit lassen sich Materialien bei hoher Bauraumtemperatur von künftig bis zu 200 Grad Celsius verarbeiten. Dank automatischen Öffnens und Schließens der Bauraumtür lässt sich der Freeformer 300-3X in vernetzte Fertigungslinien integrieren.



Das Ergebnis des Aufbringens von TPU-Konturen sind auf die jeweilige Schachfigur individualisierte Vakuumgreifer.

selt der Roboter seinen Greifer, um den Werkstückträger aufzunehmen und der nächsten Station zuzuführen. Dort wird die Grundplatte plasmabehandelt und vor dem Einlegen in den Bauraum gescannt, um den 3D-Druck-Auftrag an den Freeformer 300-3X zu übergeben. Für das Öffnen und Schließen der Bauraumtür, zum Bestücken und Entnehmen der Bauteile kommunizieren Sechs-Achs-Roboter und Freeformer über eine Euromap-67-Schnittstelle.

Der Freeformer fertigt daraufhin entsprechend des hinterlegten Auftrags in rund drei bis vier Minuten Bauzeit die gewünschte funktionale Kontur aus dem elastischen Kunststoff TPU (Desmopan 9370). Der Werkstückträger wird entnommen und das Bauteil erneut gescannt. Dadurch erhält der Roboter die Information, mit welcher Schachfigur er die Greiferplatte funktional prüfen soll.

Funktionsprüfung in der Fertigungszelle

Der Roboter legt den Werkstückträger ab und wechselt erneut zum Greifer für die Handhabung der Grundplatte. Damit führt er das individualisierte Bauteil noch in der Fertigungszelle einer taktischen Funktionsprüfung zu. Dazu wird die gewünschte Spielfigur mit Vakuum angesaugt und auf ein anderes Feld des Schachbretts gesetzt. Das ist nur möglich, wenn die additiv aufgetragene Kontur exakt zur Figur passt. Die Schachfiguren selbst wurden vorab von einem Freeformer 200-3X aus ABS additiv gefertigt.

Das Scada-System ATCM ist für neue Turnkey-Anlagen von Arburg erhältlich



Dank der individualisierten Greiferplatte kann der Sechs-Achs-Roboter die ausgewählte Figur auf dem Schachbrett umsetzen.

und verfügt über eine anlagenspezifische Oberfläche. Voraussetzung zur Implementierung und Datentransfer ist eine OPC-UA-Schnittstelle. Jedes Bauteil erhält im ATCM automatisch eine eigene Nummer (ID) und wird mit einem Code gekennzeichnet. Die Hauptaufgabe des Scada-Systems ist es, teilespezifische Prozessparameter und Prüfergebnisse zu erfassen und zusammenzuführen. Darüber hinaus visualisiert es über das zugehörige Bedienterminal mit Touch-Panel die wichtigen Funktionen der kompletten Fertigungszelle. Für die Maschine und die Automation werden Zustände, Störungen, Alarmer und Bedieneingaben übersichtlich angezeigt.

Die einzelnen Datensätze werden über das Kommunikationsprotokoll OPC UA in festgelegten Intervallen einem auswertenden System bereitgestellt. Auf diese Weise lässt sich jedes Teil vom Spritzgieß- oder additiven Fertigungsprozess über die Qualitätssicherung bis zum Ausschleusen aus der Fertigungszelle lückenlos dokumentieren.

Vollständige Rückverfolgbarkeit der Greiferplatten

Über ihren DM-Code ist jede Greiferplatte zu 100 Prozent rückverfolgbar. Auf einer individuellen Website werden nach Scannen des Codes Fertigungsdaten wie Bauzeit, Material, Druckverlauf und Bauraumtemperatur dargestellt. Darüber hinaus kommt bei der „AM Factory“ eine modulare und skalierbare Sicherheitssteuerung zum Einsatz, die Arburg

speziell für komplexe Turnkey-Anlagen entwickelt hat, um den kontinuierlich steigenden Sicherheitsanforderungen Rechnung zu tragen. ■ sg

Dr. Bettina Keck ist zuständig für Public Relations bei der Arburg GmbH + Co KG.

Der German RepRap
L320 live auf der
formnext



STAND E71
Halle 11.1
19.-22. Nov. 2019

German RepRap 

Mit 3D-Druck zur urbanen Mobilität

Die Share your Bicar AG und das Zentrum für Produkt- und Prozessentwicklung der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW) sind auf gutem Wege, ein E-Fahrzeug speziell für das Sharing in Innenstädten auf die Straße zu bringen – wie 3D-Druck dabei hilft.

VON LENA WIETFELD

DAS ZENTRUM für Produkt- und Prozessentwicklung (ZPP) der ZHAW in Zürich ist spezialisiert auf Produktentwicklungen im Maschinenbau von der ersten Idee bis zum finalen Serienprodukt. Neue Entwicklungen und Innovationen durchlaufen den gesamten Prozess, von der anfänglichen Vision bis zum fertigen Produkt. Im Fokus der Forschung stehen dabei neuartige Methoden, Tools und Verfahren für einen optimierten und effizienten Produktentwicklungsprozess.

Durch eine optimale Kombination interdisziplinärer Fach- und Branchenkenntnisse, können technische und wirt-

schaftliche Machbarkeiten innovativer Produktideen und -visionen frühzeitig abgeklärt werden. In diesem Prozess darf die Additive Fertigung nicht fehlen.

Was ist Bicar?

Ein Beispiel stellt in diesem Zusammenhang der sogenannte Bicar dar. Das steht für Bike und Car – also eine Mischung aus Rad und Auto. Entwickelt wird es von der Share your Bicar AG, die im ZHAW angesiedelt ist. Um beim aktuellen Thema der Nachhaltigkeit und der Klimaveränderung einen positiven Beitrag zu leisten, hat sich das Unternehmen der Herausforderung

gestellt, ein nachhaltiges Gefährt mit Elektroantrieb zur Marktreife zu bringen. Dabei ist es von Anfang an nicht als Privatauto konzipiert, sondern mit Fokus auf Sharing-Dienste in der Stadt. Daher gibt es auch nur einen Sitz, denn zusätzliche Sitze sind auch heute schon bei den überwiegenden Fahrten in der Stadt unbesetzt.

Das Bicar schafft 45 Spitze und punktet vor allem durch seine Funktionalität – etwa mit einer Zuladung von 25 Kilo. Völlig emissionsfrei kommt der Einsitzer auf drei Rädern daher und stellt eine geeignete Lösung für eine urbane Mobilität mit Wetterschutz und Helmfreiheit dar.

Mit additiver Fertigung neue Geschäftsfelder erschließen

Mit neuen Fertigungstechnologien wie dem 3D-Druck lassen sich solche Geschäftsfelder einfacher erschließen. Sie ermöglichen es hoch komplexe, bisher ungelöste Ansätze umzusetzen und bisherige Wertschöpfungsketten zu verändern. Dies löst neue Denkweisen bei Unternehmen sowie Kunden aus und , führt zu neuen Anwendungen und Lösungen.

Als Entwicklungspartner und Berater tritt die School of Engineering der ZHAW als eine der größten technischen Fachhochschulen in der Schweiz auf und bietet der Industrie eine Plattform, um sich mit den Veränderungen und Herausforderungen dieser Technologie auseinanderzusetzen. Bereiche wie Maschinenbau, Luft- und Raumfahrt, Automobil, Werkzeug- und Formenbau, Medizintechnik sowie Produktentwicklung sind hier nur einige der größten zu nennenden.



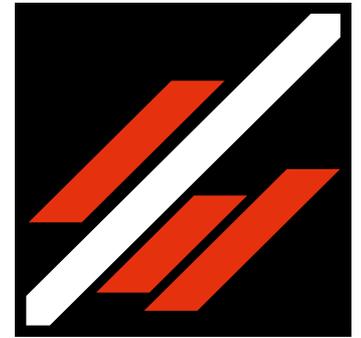
Die beiden Erfinder und Bicar-Gründer: Hans-Jörg Dennig (links) und Adrian Burri (rechts) hatten bei der Entwicklung auch den Fahrspaß im Fokus.

Bild: Share your Bicar AG



Fürs Sharing und die letzte Meile entwickelt: Das 45 km/h schnelle E-Gefährt soll künftig Autos in Innenstädten ersetzen.

Blechexpo



**Internationale Fachmesse
für Blechbearbeitung**

05.-08. NOV. 2019

STUTT GART

Treiber vieler funktionaler Details des Bicars ist der 3D-Druck.



Blechbearbeitung im Weltformat

Die 14. Blechexpo bildet mit über 1.200 Ausstellern aus ca. 35 Nationen das aktuelle Weltangebot an Produkten und Lösungen für die industrielle Bearbeitung von Blechen, Rohren und Profilen ab. Das praxisnahe Messe-Duo Blechexpo und Schweisstec ist die weltweit einzige Veranstaltung für die komplementären Technologien Blechbearbeitung und Fügetechnik.

- // Blechbearbeitungsmaschinen
- // Trenn- und Umformtechnik
- // Rohr- und Profilmbearbeitung
- // Füge- und Verbindungslösungen
- // Blech-, Rohr-, Profil-Halbzeuge

Partner im Bereich Großraum-3D-Druck

Eine solche Institution benötigt Partner bei neuen Fertigungsverfahren. Als einer der wenigen Hersteller von Großraum-3D-Druckern fiel die Wahl auf German RepRap, in der Schweiz vertreten vom Reseller KVT-Fastening. Mit dem German RepRap x1000 3D-Drucker, hat sich die ZHAW für einen industriellen 3D-Drucker entschieden, der eine offene Plattform hat, welches im Falle der ZHAW ein großer Vorteil ist. Seit Ende Januar 2019 wird die Maschine nun vor allem für Themen wie Funktionsintegration, Individualisierung, Leichtbau und ganz herkömmlich auch Prototypenfertigung eingesetzt.

Komplexe Teile aus dem Drucker

Einer der entscheidendsten Vorteile für den Einsatz von additiven Fertigungstechnologien, wie dem Verfahren Fused

Filament Fabrication (FFF) und damit auch den Maschinen der German RepRap GmbH, ist die hohe Gestaltungsfreiheit. Es ermöglicht den Konstrukteuren ganz neue Denkansätze in Punkto Design und Funktion zu erschließen.

„Bauteile mit komplexen Strukturen sowie bionische Formen, wie am Bicar ersichtlich, können sonst nur schwierig oder sogar gar nicht hergestellt werden“, erklärt Adrian Burri, Geschäftsführer der Share your Bicar AG. Mit dieser Technologie jedoch relativ einfach, schnell und in passender Qualität. German RepRap bietet dafür eine offene Material-Plattform und die entsprechende Materialvielfalt. Zusätzlich profitieren Unternehmen von einer kürzeren Produktionszeit sowie von einem geringeren Kostenaufwand. **jbi**

Lena Wietfeld ist Marketingleiterin bei German RepRap.



Zeitgleich: 7. Schweisstec – Internationale Fachmesse für Fügetechnologie

www.blechexpo-messe.de

Veranstalter: P. E. SCHALL GmbH & Co. KG



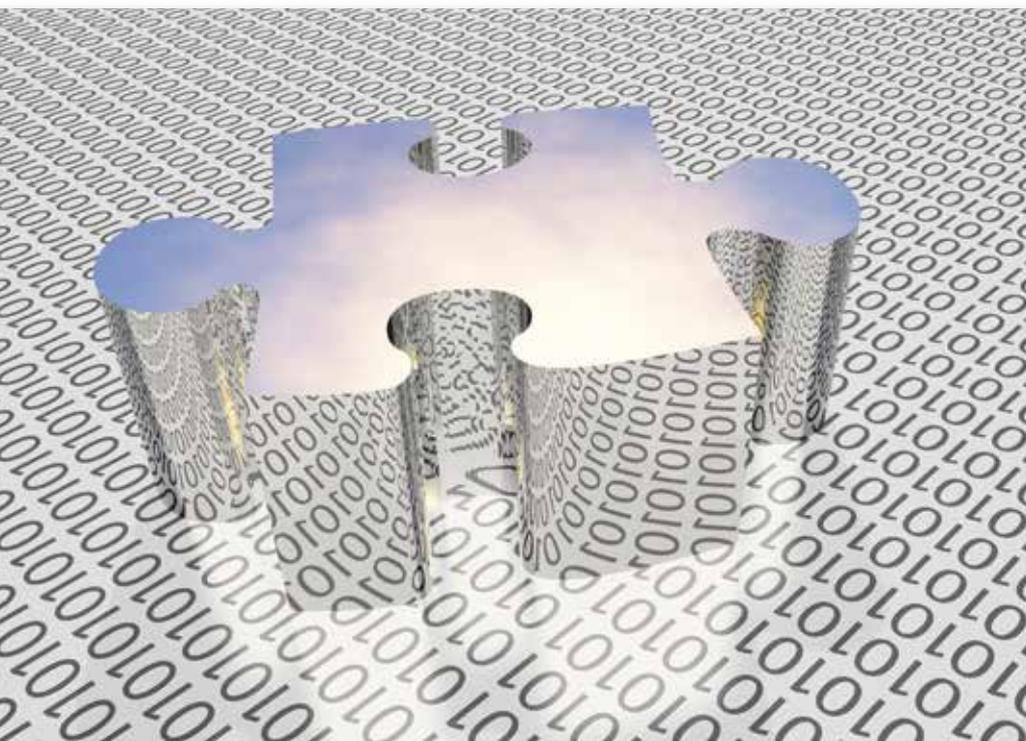
+49 (0) 7025 9206-0

blechexpo@schall-messen.de

Höhere Performance und Rentabilität

Für Unternehmen stellt sich die Frage, was sich am Schluss mehr rechnet: die Verbesserung der Produktions- und Lieferkette oder das besondere Erlebnis für den Kunden. Dementsprechend müssen die Hebel angesetzt werden. Passende Tools, die die hierfür nötigen Informationen für eine fundierte Entscheidung liefern, gibt es bereits.

VON DR. TOBIAS SCHULZ



Unternehmen müssen eine ganzheitliche Strategie für die Digitalisierung der Lieferkette entwickeln.

Bild: iStock/Best Designs

VIELE UNTERNEHMEN setzen Digitalisierungsansätze noch zu zaghaft um. Zu diesem Ergebnis kommt das 8. Hermes-Barometer zum Thema „Trends im Supply Chain Management“. Zwar sind sich 42 Prozent der befragten Unternehmen bewusst, dass es notwendig ist, digitalisierte Prozesse in der Lieferkette zu schaffen. Doch nur 27 Prozent der in der Studie erfassten Logistikentscheider verfügen über eine konkrete Strategie zur Umsetzung.

Zu einem ähnlichen Ergebnis kommt die Studie „The digital supply chain's missing link: focus“ des Capgemini Research Institute. Sie zeigt, dass zwischen den Erwartungen und der Realität in Bezug auf die Digitalisierung der Lieferkette eine deutliche Lücke klafft: Zwar zählen 50

Prozent der befragten Unternehmen die Digitalisierung der Supply Chain zu den Top Drei ihrer Prioritäten, doch ganze 86 Prozent von ihnen kämpfen noch immer damit, Projekte tatsächlich über die Testphase hinaus umzusetzen.

Ganzheitliche Strategie für die digitale Lieferkette

Eine ganzheitliche Strategie in der Digitalisierung der Lieferkette ist die Basis für eine erfolgreiche Implementierung. Die Evaluation des bisherigen Prozesses spielt dabei eine große Rolle. Ausgehend davon kann abgeschätzt werden, wie wettbewerbsfähig und profitabel das Unternehmen auch in Zukunft agieren kann.

Dabei gilt es zu entscheiden, welche Leistungskennzahlen beziehungsweise

Key Performance Indicators (KPI) im Fokus stehen: Möchte das Unternehmen die Kosten nachhaltig senken? Oder die Erlöse optimieren? Liegt das Hauptaugenmerk auf den Serviceleistungen für den Kunden? Oder sollen die Auslastung der Produktionsmaschinen optimiert und die Umrüstzeiten der Anlagen minimiert werden?

Unternehmen müssen dann nicht sofort ihre komplette Supply Chain digitalisieren. Oftmals genügt es, die Lieferkette zunächst an den richtigen Stellen zu optimieren, um den Gesamtprozess deutlich zu verbessern. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Transparenz der Daten. Sind wichtige Informationen allen Beteiligten der Lieferkette zugänglich und erschließbar? Wie kann eine Datentransparenz geschaffen und dadurch die Supply Chain optimiert werden? Diese Fragen müssen Unternehmen zuerst beantworten, bevor sie Projekte zur Digitalisierung der Lieferkette aufsetzen.

Einheitliche Plattform schafft Transparenz

Bei vielen Unternehmen fehlt es nach wie vor an der Transparenz der Daten und Prozesse, um in einer komplexen Situation, bessere Entscheidungen zu treffen. Die Nutzung einer Plattform wie 3DExperience kann hier Abhilfe schaffen. Sie bezieht alle Abteilungen im Unternehmen ein, bietet eine einheitliche, anwenderfreundliche Benutzeroberfläche und eine vernetzte, interaktive Umgebung.

Dieses System verhilft Unternehmen zu einem transparenten Datenpool, der allen Abteilungen zur Verfügung steht. Auf Basis dieser zentral verfügbaren Kennzahlen können Unternehmen dann auch bei komplexen Fragestellungen Entscheidungen treffen, die sich langfristig positiv auf Herstellungsprozesse auswirken.

Auf Basis einer solchen Plattform lässt sich die Digitalisierung der Supply Chain ideal vorantreiben und umsetzen. Denn sie bietet neben einem zentralen Datenpool auch Tools für eine computerbasierte Unterstützung bei Entscheidungsprozessen. Das hilft Unternehmen dabei, ihre Supply Chain in unterschiedlichen Dimensionen zu bewerten und entsprechend zu optimieren. Bisher gilt es meist, sich zwischen Kostenoptimierung oder Kundenfreundlichkeit zu entscheiden. Steht beispielsweise der Service im Vordergrund, ist die Minimierung der Kosten eher zweitrangig. Geht es hingegen darum, die Kosten nachhaltig zu senken, leidet meist der Service darunter.

Am Beispiel der Autoindustrie lässt sich das gut zeigen. Bei manchen Anbietern steht der Preis im Vordergrund. Hier gibt es in der Regel nur ein bis drei Modellvarianten, die je nach Nachfrage ausgeliefert werden. Dafür sind diese Autos relativ günstig. Durch die geringe Modellauswahl kann die Produktion effizient gestaltet und die Auslieferung optimiert werden. Sieht man sich die Konfigurationsmöglichkeiten hochpreisiger Autohersteller an, gibt es maximale Auswahl. Entsprechend des jeweiligen Value Engagements und der Positionierung müssen Unternehmen versuchen, das richtige Tool-Set für die Digitalisierung ihrer Lieferkette zu finden, um ihren Geschäftserfolg langfristig zu sichern.

„Make-to-Stock“ versus „Make-to-Order“

Die Art und Weise, wie Produkte heute gefertigt werden, wird sich verändern. Bisher gibt es im Bereich Supply Chain zwei klassische Konzepte: Make-to-Stock (MtS) oder Make-to-Order (MtO). Je nachdem, wie Unternehmen ihre Produkte fertigen, variiert der so genannte Order Penetration Point (OPP) innerhalb der Supply Chain. Bei Make-to-Stock liegt der OPP oftmals am Ende der Supply Chain. Denn die Produkte werden basierend auf der allgemeinen Nachfrage ab Werk produziert. Anschließend erfolgt die Lieferung an die entsprechenden Verkaufsstellen. Eine Spezifizierung einzelner Produkte ist dadurch jedoch nicht machbar.

Make-to-Order sind bislang meist gut planbare Produkte, für die der Kunde keine schnelle Ad-hoc-Lieferung erwartet. Die Produktion beginnt erst, wenn der Auftrag des Kunden tatsächlich vorliegt –

wie etwa beim Brückenbau. Hier liegt der OPP ganz am Anfang der Supply Chain – ohne Auftrag findet keine Produktion statt. Auch spezielle Kundenwünsche bei der Autokonfiguration können je nach Umfang und Detailstufe als MtO gelten. Hier liegt der OPP jedoch in der Mitte der Supply Chain. Einige Komponenten werden auf Lager produziert und sind so MtS, die Endmontage der einzelnen Konfigurationen geschieht dann jedoch auftragsgenau, also MtO.

Durch MtO werden Prozesse in einer Supply Chain stärker beansprucht. Und hier spielt die Digitalisierung der Lieferkette heute eine wesentliche Rolle. Viele Unternehmen müssen sich momentan bei der Planung der Lieferkette für einen Trade-off zwischen Kosten und Service entscheiden. Im Bereich MtS werden die Kosten meist während des Produktionsprozesses maximal reduziert. Bei MtO steht die Individualisierung und damit der Service am Kunden zugunsten der Kosten im Vordergrund.

Customization – die große Herausforderung

Die größte Herausforderung für Unternehmen heute und noch im verstärkten Maße in der Zukunft besteht darin, dass Kunden und ihr Verbrauchererlebnis immer mehr im Fokus stehen werden. Das zeigt auch die Umfrage „City of 2030“, die Cite Research im November 2018 im Auftrag von Dassault Systèmes durchführte. Darin wurden 1.000 US-Bürger

befragt, welche Erwartungen sie für das Jahr 2030 an Verbrauchererlebnissen unter anderem im Bereich Einzelhandel haben. 80 Prozent erhoffen sich den einfachen Kauf personalisierter Produkte – wie es heute teilweise schon bei Sportschuhen möglich ist. Und 84 Prozent wünschen sich schnelle und ortsunabhängige Lieferdienste.

Das bedeutet für Unternehmen eine große Herausforderung an ihre Supply Chain. Und diese Trendprognose verdeutlicht, warum es höchste Zeit ist, dass Unternehmen die Digitalisierung ihrer Lieferkette jetzt zügig in die Tat umsetzen müssen.

Bestehende Prozesse optimieren

Viele Unternehmen stehen heute im Bereich Supply Chain vor einem Wendepunkt. Ohne eine ganzheitliche digitale Anpassung der Lieferkette, werden Anforderungen in der Zukunft nicht mehr erfüllt werden können. Dazu müssen bestehende Prozesse hinterfragt und optimiert werden. Als Basis für einen langfristigen Erfolg dient eine zentrale Business-Plattform wie die 3DExperience Plattform von Dassault Systèmes, die alle Datenquellen bündelt und verfügbar macht. Dadurch können Prozesse unternehmensübergreifend geplant und durchgeführt und somit ganzheitliche Entscheidungen getroffen werden. sg ■

Dr. Tobias Schulz ist Senior Business Consultant bei Delmia Quintiq.



Durch den Make-to-Order-Ansatz werden Prozesse in der Supply Chain stärker beansprucht.

Bild: iStock/PhonlamaiPhoto

Wenn Kollege Roboter Hilfe benötigt

In der intelligenten Fabrik von morgen sind systemweit IoT-Daten von Menschen, Maschinen, Robotern und betrieblichen Ressourcen verknüpft. Tritt hier ein Fehler auf, so können die Konsequenzen weitreichend und kostenintensiv sein. Wie Augmented Reality dabei helfen kann, Probleme schnell und effizient zu lösen.

VON CONSTANTIN FALCOIANU

IM ZEITALTER der Industrie 4.0 stehen Maschinen, Mitarbeiter und Logistik im permanenten Austausch miteinander. Produktionsprozesse werden durch Informations- und Kommunikationstechnik digitalisiert, um reibungslose Abläufe zu gewährleisten. Laut dem Welt-Roboter-Report 2018, veröffentlicht vom Weltbranchenverband International Federation of Robotics (IFR), werden bis 2020 rund um den Globus rund 3,05 Millionen Industrieroboter im Einsatz sein. Der globale Durchschnitt liegt laut IFR bei 85 Robotern pro 10.000 Beschäftigten, den klaren Spitzenplatz in der Rangliste der Regionen belegt die europäische Union mit durchschnittlich 106 Robotern pro 10.000 Beschäftigten.

Die hohe Roboterdichte ist dort vor allem auf die Automatisierung der großen Branchen, allen voran der Automobilindustrie zurückzuführen. Deutschland liegt mit 322 Industrierobotern pro 10.000 Beschäftigte sogar weltweit auf Rang 3 – nur Südkorea (710) und Singapur (658) setzen noch mehr Roboter ein.

Die Vorteile der Roboterautomation liegen auf der Hand - speziell in der industriellen Produktion gab und gibt es schon immer Bereiche, in denen schnelle und monotone Routinetätigkeiten einen starken Einfluss auf Produktivität und Profitabilität eines Unternehmens haben. Beispielsweise wenn verschiedene Werkstücke im Sekundenwechsel über die Fließbänder gehen und möglichst schnell individuell und präzise bearbeitet werden müssen, oder wenn die Arbeit in Umgebungen mit extremen Belastungen stattfindet wie etwa bei Gießereien, in denen abnormale Temperaturen herrschen und Arbeitern das Äußerste abverlangen.

Integrierte Plattformen sind gefragt

Damit das reibungslose Zusammenspiel von Mensch und Maschine funktioniert, muss der Maschinenpark bestimmte technische Voraussetzungen erfüllen. Häufig liegen viele unterschiedliche Schnittstellen vor – damit die Kom-

munikation zwischen verschiedenen Arten von Maschinen gelingt, müssen die Sensordaten einheitlichen technischen Standards unterliegen.



Augmented Reality kann mit visueller Führung helfen, wenn das Problem zu schwer zu erklären ist oder wenn Audioanweisungen schwer zu hören sind.

Bilder: Teamviewer



Besonders gefragt sind deshalb integrierte Plattformen, die einen zentralen Zugriffspunkt liefern, beispielsweise über cloudbasierte Lösungen und vernetzte Systeme – das sogenannte Industrial Internet of Things, IIoT. Über diese können System- und Sensorinformationen abgerufen und auf dieser Basis dann Konfigurationen, Fehlerbehebungen oder Wartungen vorgenommen werden.

Von überall Probleme lösen – egal, wo sie auftreten

Was passiert aber, wenn eine Maschine oder ein Industrieroboter Schwierigkeiten macht und gerade niemand vor Ort das Wissen hat, um den Fehler zu beheben? Wartungsprobleme treten sel-



Experten geben per Fernsupport Unterstützung bei der Lösung von Problemen.

ten zu einem geeigneten Zeitpunkt auf, und Kollege Roboter ist eher nicht in der Lage, sich selbst zu helfen.

Bei einfachen Problemen auf PC, Laptop, Tablet oder Smartphone besteht dank moderner Remote-Support-Lösungen keine Notwendigkeit mehr, persönlich anwesend zu sein. Dank Bildschirmübertragung und Fernsteuerung können sich Experten mit Leichtigkeit von Zuhause oder einem zentralen Büro auf das betroffene Gerät oder den zentralen Zugriffspunkt aufschalten und erhalten Zugriff auf alle relevanten Datenbestände, um einen Fehler zu beheben.

Im Zeitalter der Industrie 4.0, in dem fast alle Geräte miteinander vernetzt sein können, werden mittlerweile auch große Industriemaschinen über entsprechende IoT-Gateways oder Edge Controller gewartet und gesteuert. Dadurch können Zeit und Kosten gespart werden, da den Mitarbeitern der physische Gang zum Gerät erspart bleibt.

Augmented Reality: Neue Werkzeuge zur Unterstützung aus der Ferne

Zugegeben: Gelegentlich bereitet die Fehlerdiagnose aus der Ferne immer noch Schwierigkeiten. Gerade in der Industrie hat man es nicht selten mit vernetzten und sehr komplexen mechatronischen Systemen zu tun. Und selbst für einen Mitarbeiter vor Ort am Gerät ist es in manchen Fällen schwierig bis unmöglich, alleine ohne einen erfahreneren Kollegen die richtige Diagnose zu stellen.

Augmented Reality (AR) kann hier jedoch in vielen Fällen Abhilfe schaffen: Visuelle Führung ist besonders wertvoll, wenn das Problem zu schwer zu erklären ist oder wenn Audioanweisungen schwer zu hören sind. Viele Unternehmen mit großen Außendienst- oder Produktionsteams haben bereits Smartglasses und Headsets für Wartung, Reparatur und Training am Arbeitsplatz standardisiert.

Erfahrene Kollegen können sich so nicht nur auf ein Gerät aufschalten, sondern mit einer AR-Anwendung wie beispielsweise TeamViewer Pilot, von überall aus die Situation aus der Ferne über die Smartphone-Kamera oder die intelligente Datenbrille des Mitarbeiters vor Ort betrachten. Während der erfahrene Experte sieht, was der Techniker vor Ort sieht, kann der Experte bei der Fehlerbehebung helfen. Beide können Markierungen auf reale Objekte setzen, um zu veranschaulichen, wie man das Problem löst.

Mit dieser Art von Echtzeit-Unterstützung kann ein Techniker eine Aufgabe schneller und effizienter erledigen - sei es an einem Roboter in einem Industriepark, einem entfernten Strommasten oder beispielsweise auf einer Windkraftanlage. Die Ausfallzeiten der Maschinen können reduziert und die Reaktionszeit bei Vorfällen verbessert werden. **jbi** ■

Constantin Falcoianu ist Director Business Development bei Teamviewer.

Print

oder

ePaper?



**PROBEABO
FÜR BEIDES UNTER**

[www.digital-manufacturing-magazin.de/
abonnement](http://www.digital-manufacturing-magazin.de/abonnement)



5G wird die Smart Industry beflügeln



Die 5G-Technologie steht in den Startlöchern und soll den LTE-Standard in Deutschland ablösen. Dass hier etwas Fundamentales geschieht, scheint auf der Hand zu liegen. Doch wie verändert die 5G-Technologie die Unternehmen? Antworten finden Sie in diesem Beitrag.

VON DENIS BEDEROV

DER 5G-Standard kommt wie gerufen. Wir stehen am Beginn einer massiven Weiterentwicklung, die viele Menschen noch unterschätzen. Die meisten Personen, mit denen man spricht, sehen in 5G lediglich die Beschleunigung einer bestehenden Technologie. Doch 5G könnte der Baustein für viel mehr sein.

Die 5G-Technologie wird dafür sorgen, dass unser immer größer werdender Datenhunger gestillt wird. Gleichzeitig lassen sich durch die neue Übertragungstechnik mehr Endgeräte als bisher miteinander vernetzen – und dies ohne Verzögerung, also in Echtzeit. Genau dieser Punkt wird dafür sorgen, dass wir nicht nur eine quantitative Veränderung unserer Umgebung erfahren, sondern auch qualitative Impulse erleben.

Die Industrie beschäftigt sich schon länger mit dem Thema und zwar unter dem Schlagwort „Smart Industry“. Die bestehenden Herausforderungen der

Branche könnten durch 5G schlagartig gelöst werden. Fakt ist, dass man erst mit der 5G-Technologie Prozesse der zunehmenden Digitalisierung realisieren kann. In Wahrheit ist 5G ein unverzichtbares Element für den Fortschritt unserer Wissens- und Informationsgesellschaft – also nicht nur ausschließlich für die Industrie. Sehen wir uns einmal die Möglichkeiten genauer an.

Vorteile von 5G für die Industrie

Smart Home, Smart City und Smart Industry sind Begriffe, die zwar schon seit geraumer Zeit Eingang in unseren Sprachgebrauch gefunden haben, deren tatsächliche Bedeutung sich jedoch erst in Zukunft zeigen wird. Nämlich dann, wenn die Transformationen in Richtung Smart Industry tatsächlich von einem Großteil der Wirtschaft vollzogen wurde.

Bei der Smart Industry geht es um eine intelligente Form der Automatisierung

von Fertigungsprozessen, ohne dass der Mensch mehr eingreifen muss. Gleichzeitig wird das Maximum an Variabilität – gemäß den jeweiligen Kundenwünschen – in der Produktgestaltung angestrebt, ohne dabei Preisnachteile in Kauf zu nehmen. Im Idealfall kommuniziert das Produkt selbstorganisiert mit der Fertigungsanlage und umgekehrt. Das klingt fast wie die eierlegende Wollmilchsau.

Die 5G-Technologie soll dafür sorgen, dass dies zumindest von der Datenübertragungsseite her realisierbar ist. Wie man sich sicherlich vorstellen kann, ist diese Form der digitalisierten und automatisierten Produktion äußerst Daten-intensiv. Die Datenübertragung ist allerdings ein Engpass für die gesamte Smart Factory.

Die 5G-Technologie liefert das Fundament, um diese intelligente Form der Produktion zu ermöglichen (Stichwörter Datenübertragung, Big Data und



5G ist ein Standard für schnelles, mobiles Internet und unverzichtbar für die Smart Factory.

Bild: metamorworks/shutterstock.com

schneller und die Bedürfnisse steigen. Das Internet entwickelt sich weiter. Ein Beispiel dafür ist das Internet der Dinge, welches in engem Zusammenhang mit Smart Industry zu sehen ist. Im Internet der Dinge kommunizieren nun nicht mehr Menschen, sondern physische und virtuelle Gegenstände miteinander.

Dies bedeutet, dass diese selbstorganisiert und vom Menschen losgelöst interagieren sollen. Es lassen sich hier rudimentäre Grundstrukturen einer künstlichen Intelligenz erkennen, welche auch in der Smart Factory zum Einsatz kommen sollen. Das Internet der Dinge muss – derzeit noch – vom „Konzept der Selbststeuerung logistischer Prozesse“ unterschieden werden. Dies jedoch nur, wenn man Unternehmen als isolierte Elemente betrachtet. Das Internet der Dinge möchte Informationen möglichst breit zugänglich machen, was wiederum für eine Verflechtung verschiedenster Unternehmen miteinander spräche.

In der Industrie wird dies in den nächsten Jahrzehnten in etwa so aussehen: Cyberphysische Systeme – das ist ein Verbund informatischer und softwaretechnischer Komponenten mit elektronischen und mechanischen Teilen – treffen selbständig Entscheidungen

Cloud Computing). Bildlich gesprochen: die Versorgungsstraße unserer neuen Industrie.

Vernetzungsdichte wird erhöht

Der Austausch von Menschen über das Internet ist zwar erst ein paar Jahrzehnte lang möglich, doch ist es für den Menschen von heute Normalität. Die Anpassung an neue Entwicklungen läuft viel



Mit 5G wird die Echtzeit-Ansteuerung über Funk von Robotern und ihren Werkzeugen und Sensoren möglich.

Bild: Lukassek/shutterstock.com

und der Mensch soll nur mehr eingreifen, wenn es zu Problemen kommt. Für viele hört sich dies wie ein Inhalt aus einem Science-Fiction-Roman an. Genau dies zeigt jedoch, wozu uns die moderne Technologie befähigt. Zu Dingen, von denen wir kaum zu träumen gewagt haben. 5G liefert die Basis dafür.

Herausforderungen im Bereich Smart Industry

Wir befinden uns am Anfang eines massiven Transformationsprozesses in der Industrie, Wirtschaft und Gesellschaft. Dabei darf nicht verschwiegen werden, dass es neben den Chancen auch etliche Risiken und Herausforderungen gibt.

Die Umsetzung der Smart Industry scheint in vielen Bereichen notwendig und logisch, allerdings ist die tatsächliche Implementierung nicht ohne Weiteres möglich. Zusätzlich ergeben sich Probleme, die vorher keine Rolle gespielt haben.

Digitale Sabotage ist solch ein Thema, welches durch 5G an Brisanz zunimmt. Direkte Einflussnahme von außen auf die Produktion oder gar terroristische Attacken sind denkbar. Digital Security wird deshalb in Zukunft nicht nur ein Schlagwort sein, sondern ist von großer Bedeutung für das gesamte unternehmerische Wirken. Wer sich vor Angriffen von außen schützen kann, wird erfolgreich sein.

Ein Punkt, der in dieser Diskussion oft vergessen wird, ist das Vertrauen. Je mehr man ein selbstorganisierendes System gewähren lässt, und das sollte man, desto mehr Kontrolle gibt man auf. Bis aber viele Unternehmen dazu bereit sind und eine entsprechende Akzeptanz für diese, neuen technologischen Entwicklungen entgegenbringen, werden wohl noch einige Jahre vergehen.

Darüber hinaus gibt es eine Vielzahl weiterer Herausforderung, zum Beispiel den Abgleich von Daten unterschiedlicher Qualität, welcher unausweichlich für eine funktionierende Kommunikation zwischen verschiedenen Elementen ist.

Trotz all dieser Herausforderungen gibt es für die Smart Industry keine Alternative, als diese Probleme zu lösen. Die 5G-Technologie wird dafür den Rahmen zur Verfügung stellen, damit dies gelingen kann.

rt ■

Dipl.-Ing. Denis Bederov ist Wissenschaftler und technischer Visionär.



COSMO CONSULT Gruppe

Schöneberger Str. 15
10963 Berlin
Tel.: 030 343815-192
Fax: 030 343815-111
E-Mail: info@cosmoconsult.com

COSMO CONSULT ist Anbieter von End-to-End-Businesslösungen. Wir begleiten Unternehmen bei der Digitalisierung und entwickeln zukunftsweisende Industrie 4.0-Lösungskonzepte. Diese umfassen neben ERP auch BI, CRM, DMS und IoT.



gbo datacomp GmbH
Schertlinstraße 12a
86159 Augsburg
Fon: +49 (0) 821 - 59 70 10
www.gbo-datacomp.de
info@gbo-datacomp.de

Durchblick mit MES – dafür steht gbo datacomp als Pionier umfassender MES-Lösungen für mittelständische Fertiger. Als Full-Service-Dienstleister mit mehr als 30 Jahren Projekterfahrung im Produktionsumfeld kennen wir die Anforderungen unserer Kunden und bilden diese in unserer **modularen MES-Lösung bisoft MES** ab. Die umfassende Integration unserer Lösung in Ihre Systeme sorgt für eine zeitnahe Bereitstellung qualitativ hochwertiger Daten. Sie erhöhen Ihre Produktivität durch eine umfassende Transparenz. Kundenindividuelle Beratungsleistungen runden unser Leistungsportfolio ab.



GFOS Gesellschaft für Organisationsberatung und Softwareentwicklung mbH

45141 Essen
Tel.: 02 01 / 6 13 00-0
Fax: 02 01 / 61 93 17
Internet: www.gfos.com
eMail: info@gfos.com

Mit 30 Jahren Erfahrung im Fertigungsumfeld wurde die **GFOS** zu einem der führenden MES Anbieter. Umfassende Standardsoftwarelösungen, die individuell auf die Bedürfnisse der Kunden parametrierbar sind - dafür stehen wir. Die Anforderungen der Kunden setzen bei uns die Maßstäbe. Durch eine enge Verzahnung unseres MES mit dem ERP sorgen wir für eine zeitnahe Bereitstellung qualitativ hochwertiger Daten. Mehr Produktivität durch maximale Transparenz mit **gfos.MES**. Mit **gfos.Workforce** bringen Sie Ihren Personalbedarf auf den Punkt und mit **gfos.Security** steuern Sie den Zutritt zu Ihrem Unternehmen optimal.



MPDV Mikrolab GmbH
Römering 1
74821 Mosbach
Fon: +49 6261 9209-0
Fax: +49 6261 181 39
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 40 Jahren Projekterfahrung im Produktionsumfeld verfügt MPDV über umfangreiches Fachwissen und unterstützt Unternehmen jeder Größe auf ihrem Weg zur Smart Factory. Produkte wie das Manufacturing Execution System (MES) HYDRA von MPDV oder die Manufacturing Integration Platform (MIP) ermöglichen es Fertigungsunternehmen, ihre Produktionsprozesse effizienter zu gestalten und dem Wettbewerb so einen Schritt voraus zu sein. MPDV beschäftigt rund 480 Mitarbeiter an elf Standorten in Deutschland, China, Malaysia, der Schweiz, Singapur und den USA.



ISGUS GmbH
Oberdorfstraße 18-22
78054 Villingen-Schwenningen
Tel: +49 7720 393-0
Fax: +49 7720 393-184
www.isgus.de
info@isgus.de

ISGUS bietet modernste Komplettlösungen für webbasierte Zeiterfassung, Zutrittskontrolle, Betriebs-/ Maschinendatenerfassung, MES, Personaleinsatzplanung & Dienstplangestaltung - jetzt auch als Software as a Service. Das umfassende Angebot von ISGUS Terminals, Zutrittslesern & Zutrittskontrollzentralen rundet das Portfolio ab. Die ISGUS Unternehmensgruppe ist mit der Softwarelösung ZEUS® Ihr kompetenter Partner für Consulting, Projektierung & Service.



A+B Solutions GmbH
Lorcher Straße 141/5
73529 Schwäbisch Gmünd
Telefon: 07171 92740-0
AplusB-Solutions.com
info@AplusB-Solutions.com

A+B Solutions bietet seit 40 Jahren umfassendes Know-how zur Integration und Digitalisierung der Fertigung.

Manufacturing Digitization

- **FIT - Factory Integrating Tool**
Das zentrale Informations- und Steuerungssystem für die Produktion
- **FIT-WebMES / FIT-WebDNC / FIT-WebMDE**
Webbasierte Verwaltung und Visualisierung von Auftrags-, Produkt- und Maschinendaten
- **CAM / PLM**
Durchgängige Prozesse von der Entwicklung bis in die Fertigung mit NX CAD/CAM, Teamcenter Manufacturing und Shop Floor Connect



TRIACOS GmbH
An den Gärten 9
D-92665 Altenstadt/WN
Tel: +49 (0) 9602 94455-0
info@triacos.de
www.triacos.de

Die TRIACOS Consulting & Engineering GmbH ist ein mittelständisches Unternehmen, das sich als zuverlässiger **Generalunternehmer für SAP Softwareimplementierung** international etabliert hat.

TRIACOS realisiert mit **SAP Digital Manufacturing** Standards, die digitale Veredelung von Produktions- und Fertigungsprozessen, Echtzeitfähigkeit sowie die vertikale und horizontale Integration auf der SAP-Plattform.

TRIACOS bietet eine individuelle **SAP Rundumbetreuung aus einer Hand** mit Schwerpunkt auf S/4 | HANA | CO | FI | PI | PP | PP-PI | MM | WM | LES | QM | PM | EAM | PLM | PS | CS | SD | HYBRIS | EWM | MFC | YM | YL | TM | APO | IBP | MES | ME | MII | PCo | OEE | DMI | AIN | IIOT



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

Das SAP Projektthaus IGZ, mit Sitz in Falkenberg (Bayern), realisiert Produktions- und Logistiklösungen mit der SAP-Standardsoftware SAP ME (Fertigungsindustrie), SAP MII (Prozessindustrie) und SAP EWM / TM (Lager- und Transportlogistik). Für die Unabhängigkeit seiner Kunden setzt IGZ konsequent und ausschließlich auf SAP-Standardlösungen sowie auf Neutralität zu Technik- / Anlagenanbietern.

Schwerpunkt von IGZ ist die Integration manueller bis hoch automatisierter Produktionsprozesse mit folgenden SAP-Systemen:

- SAP Digital Manufacturing Suite (SAP ME / MII / PCO)
- SAP Digital Manufacturing Cloud (SAP DMC)
- SAP S/4HANA Manufacturing (SAP PEO)



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 über 30 Jahren modulare, kostengerechte Softwarelösungen für Design, Konstruktion und Fertigung entwickelt.

Funktionen: 2D-Konstruktion, hybride 3D-Volumen-, Flächen- und Maschen-Modellierung, technische Dokumentation, Rendering, Animation, 2,5D- und 3D-Fräsen/-Bohren, Gravieren, Ausspitzen, angestelltes 3+2-Achsen-Fräsen, HSC- und HPC-Techniken. Zusätzliche Technologien für 5-Achs-Simultan-Fräsen, Drehen, Dreh-Fräsen und Drahtschneiden. Standard-Postprozessoren sowie Support sind kostenfrei, es werden **keine** Gebühren für Wartung erhoben.



soffico GmbH
BGM-Wegele-Str. 12
86167 Augsburg
+49 821 567474 00
info@soffico.de
www.orchestra.soffico.de

Combine the power of people and things! soffico bietet mit seiner Digitalisierungsplattform Orchestra die perfekte Lösung für Industrie 4.0, IoT und Manufacturing. Durch eine vollkommen neue Art der Vernetzung von Produktion und allen Systemen einer IT Umgebung helfen wir Ihnen dabei, die digitale Transformation erfolgreich zu meistern.

Unsere Services für Sie

- Orchestra als Verbindungspunkt zwischen jeglichen Systemen, Applikationen und Geräten
- Schulungen für Kunden und Partner in der Orchestra Academy
- Stetige Weiterentwicklung unseres Produkts

Ihre persönliche Orchestra-Beratung wartet auf Sie. Setzen Sie sich jetzt mit uns in Verbindung!



ORSOFT GmbH
Martin-Luther-Ring 13
04109 Leipzig
Tel.: +49 (0)341 2308900
www.orsoft.net

Innovative Advanced Planning and Scheduling und Supply Chain Management Lösungen als Ergänzung zu SAP ERP und SAP S/4HANA und anderer führender ERP-Software

ORSOFT-Lösungen werden in der Produktionsplanung und -logistik der Prozess- und Fertigungsindustrie eingesetzt. Sie verbessern zudem das Supply Chain Management und die Stammdatenpflege. Planer und Manager erhalten Transparenz über logistische Ketten, Simulationsmöglichkeiten und Entscheidungsunterstützung in Übereinstimmung mit den strategischen Unternehmenszielen. Kunden von ORSOFT sind mittelständische und große Unternehmen weltweit.



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.



Industrie Informatik GmbH
Wankmüllerhofstraße 58
A-4020 Linz
Tel.: +43 732 / 6978-0
Fax: +43 732 / 6978-12
E-Mail: info@industrieminformatik.com
Web: www.industrieminformatik.com

Industrie Informatik – Ihr starker Partner in Sachen Fertigungsoptimierung

Seit mehr als 25 Jahren unterstützen wir mit unserer MES-Software cronet-work, produzierende Unternehmen bei der Optimierung ihrer Fertigungsabläufe. Wir schaffen die Basis für eine effiziente Produktion und eine erfolgreiche Zukunft unserer Kunden. Industrie Informatik ist mit Standorten und Büros weltweit vertreten (Deutschland, Österreich, China) und hat Installationen bei namhaften Unternehmen aller Branchen wie voestalpine, Miba, Schott, Stibel Eltron oder Voith erfolgreich umgesetzt. Mehr als 95 engagierte Mitarbeiter betreuen in engem, direkten Kontakt unsere Kunden in mehr als 20 Ländern weltweit.



InSystems Automation GmbH
Wagner-Régeny-Straße 16
12489 Berlin
Tel.: +49/(0)30/6392- 2510
E-Mail: info@insystems.de
Web: www.proant.de
www.insystems.de

InSystems Automation ist Spezialist für intelligente Materialflusslösungen durch autonom navigierende Transportroboter für Lasten von 30 bis zu 1.200 kg. Die Transportroboter der proANT-Serie werden kundenindividuell angepasst und sind personensicher. Komplexe Aufgaben, wie die Bereitstellung von Material an Maschinen und Arbeitsplätzen, werden mittels Schwarmintelligenz erreicht. InSystems Automation feiert in diesem Jahr 20-jähriges Firmenbestehen.

Mehr Informationen erhalten Sie auf unserer Webseite.

Geschäftsführer: Torsten Gast, Henry Stubert
Marketingleitung: Susanne Dannat



JAKOB Antriebstechnik GmbH
Daimlerring 42
63839 Kleinwallstadt
Tel. 06022 / 2208-0
info@jakobantriebstechnik.de
www.jakobantriebstechnik.de

Mit über 40 Jahren Erfahrung sind wir einer der führenden Anbieter für mechanische Baugruppen für den Maschinenbau. Mit unseren Kupplungen für die Antriebstechnik und Kraftspannelementen für die Werkstück- und Werkzeugspannung setzen wir die Standards im Markt. Aber auch mit unseren neu entwickelten Motorspindelschutzsystemen unterstreichen wir unsere hohe Innovationskraft und bieten optimale Sicherheitslösungen für den Kollisionsschutz.

Wir sehen uns als Innovationstreiber für marktgerechte neue Technologien – auch außerhalb unserer bisherigen Produktbereiche – unter Nutzung aller Synergien der JAKOB-Gruppe im Hintergrund.



WIN-Verlag GmbH & Co. KG
Johann-Sebastian-Bach-Str. 5
D-85591 Vaterstetten
Tel.: +49-(0)8106-350-0
Internet: www.win-verlag.de

Mit einer Platzierung hier im Marketplace erreichen Sie ein Jahr lang durchgängige Präsenz in einem etablierten Fachmagazin. Mit sehr geringen Kosten präsentieren Sie Ihr Unternehmen und ihre Vertriebspartner regelmäßig einer hochkarätigen Zielgruppe. Damit erhöhen Sie Ihre Kontaktchancen erheblich.

Martina Summer
Tel. 0 81 06/306-164, E-Mail: ms@win-verlag.de

Andrea Lippmann
Tel. 0 81 06/350-227, E-Mail: al@win-verlag.de



Im nächsten Heft

Robotik und smarte Produktion

Vom 26. bis 28. November steigt wie jedes Jahr die Automatisierungsmesse SPS. Aber dieses Jahr wird alles anders: Denn SPS steht jetzt für Smart Production Solutions. In der kommenden Ausgabe erfahren Sie mehr zum neuen Messekonzept und wir schauen in einer Sparte genauer hin: bei den Robotern.

Bild: Mesago Messe Frankfurt



IT-Security in der Werkshalle

Auch ein Thema auf der SPS: Wir recherchieren auch in Richtung der IT-Security. Besonders spannend wird ein virtueller Roundtable mit Experten auf dem Gebiet der Cybersecurity in Produktionsumgebungen. Die Ergebnisse gibt es im kommenden Heft und weitere Infos zum Thema Cybersicherheit in der Produktion – schauen Sie rein.

Bild: Gorodenkoff/Shutterstock



Cloudlösungen und Remote Services

Früher nannte man es schlicht Fernwartung – heute geistern Begriffe wie Cloud Services und Remote Monitoring durch die Medien. Gemeint ist immer: Aus der Ferne auf die Produktionsanlagen zugreifen, um deren Zustand zu ermitteln oder um gar steuernd einzugreifen. Doch die Technik zum Ziel kann sich grundlegend unterscheiden: Von der klassischen Fernwart-Lösung bis hin zur künstlichen Intelligenz. Wir stellen mehrere Lösungen vor.

Bild: Ico Maker/Shutterstock

WEITERE THEMEN:

- **Schweißroboter**
- **Produktions- und Montageautomatisierung**
- **Additive Fertigung**
- **Arbeitssicherheit in der Produktion**

Aus aktuellem Anlass sind Themenänderungen möglich.

Impressum

Herausgeber und Geschäftsführer:
Hans-J. Grohmann (hjj@win-verlag.de)

DIGITAL MANUFACTURING im Internet:
<http://www.digital-manufacturing-magazin.de>

So erreichen Sie die Redaktion:
Chefredaktion: Rainer Trummer (v.i.S.d.P.), rt@win-verlag.de, Tel.: 08106 / 350-152

Redaktion: Jan Bihn (-161, jbi@win-verlag.de), Stefan Girschner (freier Mitarbeiter, sg@win-verlag.de)

Mitarbeiter dieser Ausgabe: Denis Bederov, Jan Birkholz, Annedore Bose-Munde, Dr. Iris Bruns, Miriam Czepluch-Staats, Constantin Falcoianu, Ralf Högel, Carina Kabisreiter, Dr. Bettina Keck, Jens Reeder, Siegfried Schaal, Jörg Schuler, Dr. Tobias Schulz, Dr. Bernhard Valnion, Lena Wietfeld

So erreichen Sie die Anzeigenabteilung:

Anzeigenverkaufsleitung:
Martina Summer (08106 / 306164, ms@win-verlag.de)

Mediaberatung:
Andrea Lippmann (08106 / 350-227, al@win-verlag.de)

Anzeigendisposition:
Chris Kerler (08106 / 350-220, cke@win-verlag.de)

So erreichen Sie den Abonnentenservice:

Güll GmbH, Aboservice DIGITAL MANUFACTURING, Heuriedweg 19a, 88131 Lindau, Tel. 01805-260119*, Fax. 01805-260123*, E-Mail: win-verlag@guell.de, *14 Cent/Min. aus dem dt. Festnetz, Mobilfunk max. 42 Cent/Min.

Vertrieb:

Helga Wrobel, (hew@win-verlag.de), Tel.: 0 81 06 / 350-132, Sabine Immerfall, (si@win-verlag.de), Tel.: 0 81 06 / 350-131

Layout und Titelgestaltung:

Saskia Kölliker Grafik, München

Druck: C. Maurer GmbH & Co. KG

Bildnachweis/Fotos: falls nicht gekennzeichnet: Werkfotos, shutterstock.com, aboutpixel.de, fotolia.de

Titelbildmotiv: shutterstock.com

Produktion/Herstellung:
Jens Einloft (-172; je@win-verlag.de)

Verlagsleitung:
Bernd Heilmeyer (-251; bh@win-verlag.de), anzeigenverantwortl.

Objektleitung: Rainer Trummer (-152, rt@win-verlag.de)

Anschrift Anzeigen, Vertrieb und alle Verantwortlichen:

WIN-Verlag GmbH & Co. KG, Johann-Sebastian-Bach-Straße 5, 85591 Vaterstetten, Tel.: 0 81 06 / 350-0

Bezugspreise:

Einzelverkaufspreis: 9,50 Euro in D, A, CH und 11,70 Euro in den weiteren EU-Ländern inkl. Porto und MwSt.
Jahresabonnement (6 Ausgaben): 57,00 Euro in D, A, CH und 70,20 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: sechsmal jährlich

Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichungen kann trotz Prüfung durch die Redaktion vom Herausgeber nicht übernommen werden. Honorierte Artikel gehen in das Verfügensrecht 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 © 2019 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 & Inventor Magazin, Digital Business Cloud, DIGITAL ENGINEERING Magazin, e-commerce Magazin, Bauen Aktuell, virtual-reality-magazin.de

Partnerkataloge: Autodesk Partnerlösungen, DIGITAL ENGINEERING SOLUTIONS, IBM Business Partner Katalog, Partnerlösungen für HP Systeme.



MEHR LEADS

MEHR NEUKUNDEN

MEHR UMSATZ

B2B-Leads direkt auf der Website identifizieren.

Jetzt testen. Kostenlos. Unverbindlich.

Unsere B2B-Software LeadLab identifiziert namentlich Firmen, die Ihre Website besuchen. Ohne Formular-Abfragen, ohne Conversions.

Zusätzliche Daten wie Branche, Adresse und das detaillierte Besuchsverhalten liefern Ihnen bislang unbekannt Informationen über Interessenten, Kunden und Wettbewerber.

- ✓ Neue Vertriebskontakte
- ✓ Mehr Wissen über Ihre Zielgruppen
- ✓ Schnellerer Akquise-Erfolg
- ✓ Effektivere Leadgenerierung
- ✓ Vorsprung vor Ihrem Wettbewerb
- ✓ 100 % DSGVO-konform

Mehr als 600 Unternehmen nutzen LeadLab bereits erfolgreich für Sales und Marketing. Testen Sie LeadLab kostenlos auf Ihrer Website. In Minuten integriert für sofortige Ergebnisse.

Jetzt Test anfordern auf go.wiredminds.de

WAS, WENN ÜBERMORGEN SCHON HEUTE WÄRE?

Für uns bei MHP ist übermorgen schon heute. Wir sind der Experte für Management- und IT-Beratung. Und deshalb wissen wir, dass alles, was digitalisiert werden kann, auch digitalisiert werden wird. Durch die rasante Entwicklung in den Bereichen Digitalisierung und Automatisierung rückt die Zukunft immer näher an die Gegenwart. Mit unserem Anspruch an Excellence und unserem tiefen Wissen im Bereich Digitalisierung treiben wir den Fortschritt voran. In den Märkten Mobility & Manufacturing über die gesamte Prozesskette hinweg. Als Digitalisierungsexperte und Partner. Vor allem aber von Mensch zu Mensch. www.mhp.com

MHP: DRIVEN BY EXCELLENCE