

Produktion

www.produktion.de

25. September 2024 · Nummer 14



Messe IN.STAND
In familiärer Atmosphäre treffen sich die Instandhalter am 8. und 9. Oktober auf dem Messegelände in Stuttgart.

17

Marktchance Indien
Über 2 000 deutsche Firmen sind schon in Indien vertreten. Bald ist das Land die drittgrößte Volkswirtschaft der Welt.

4

Mitdenkende Fabrik
Der Schlüssel für eine Smart Factory sind latenzarme Drahtlosnetze, leistungsfähige Edge-Systeme und KI-Anwendungen.

10

Alleskönner
Stanzmaschinen sind zentrale Elemente der modernen Fertigung und bieten Lösungen für das Schneiden und Umformen.

31

Film ab!

Filmischer Verunreinigung muss mit neuesten Reinigungstechnologien begegnet werden.

Seite 4



SCHUNK

Für maximale Prozesssicherheit

Der neue elektrische Kleinteilegreifer EGK.
schunk.com/egk →

Hand in hand for tomorrow



Viktoria Schütz ist geschäftsführende Gesellschafterin der Deguma-Schütz GmbH. Sie leitet das Familienunternehmen seit 2019 in zweiter Generation. Davor arbeitete sie unter anderem bei Zalando und Bionade. Schütz studierte Global Management in Bremen, São Paulo und Shanghai sowie Marketing-Management an der Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde.

Zukunft der Arbeit Eigenverantwortung? Jein!

Geisa. Ich bin ein großer Fan davon, Menschen zu bestärken, eigenverantwortlich zu arbeiten und selbst Entscheidungen zu treffen. Wenn jemand für etwas ausgebildet ist, erwarte ich es sogar. Leider funktioniert das nicht immer. Woran liegt das? Einige unter Ihnen werden denken, manche Leute sind dafür nicht geeignet und benötigen Anweisungen. Aber das ist mir zu kurz gedacht. Einerseits habe ich den Glauben daran, dass jede/r sich weiterentwickeln kann, und andererseits haben wir am Ende alle mehr davon, wenn wir es schaffen, die Eigenverantwortung der Menschen zu stärken. Schauen wir uns dazu die Sozialisierung der Menschen an: Sie findet hauptsächlich innerhalb der Ursprungsfamilie und der Berufsausbildung statt. Wir wissen heute, dass die Prägung, die im Elternhaus entsteht, für das Leben eine entscheidende Rolle in der Entwicklung eines Menschen spielt. Fallen immer wieder Sätze wie „Da siehst du, was du davon hast.“, wenn ein Kind etwas ausprobiert, das misslingt oder fallen in der Ausbildung Zurechtweisungen wie „Du wirst hier nicht fürs Denken bezahlt.“, dann brauchen wir uns nicht wundern, dass diese Menschen als Erwachsene nicht gerne in die Eigenverantwortung gehen. Nun kann man sich denken, die Menschen sollen sich nicht so anstellen und diese Erfahrungen von damals einfach vergessen. Aber so funktionieren Glaubenssätze nicht. Denn das fiese an ihnen ist, dass man meistens nichts von ihnen weiß. Sie schlummern in unserem Unterbewusstsein und steuern uns von dort aus. Wenn wir also möchten, dass Menschen in die Eigenverantwortung gehen, müssen wir ihnen helfen, ihre Glaubenssätze zu erkennen, abzubauen und positive Erfahrungen zu machen, die ihnen das Gegenteil beweisen. Das erfordert viel Geduld. Allerdings kann ich aus der Erfahrung in meinem Unternehmen berichten, dass es sich letztendlich lohnt. Da wir als ArbeitgeberInnen oder Vorgesetzte keine TherapeutInnen sind, können wir nur oberflächlich daran arbeiten. Aber zumindest können wir den Menschen in unseren Unternehmen die Augen dafür öffnen, welches Potenzial in ihnen steckt. Damit Menschen dafür bereit sind, muss ich als Arbeitgeberin eine Atmosphäre der psychologischen Sicherheit schaffen. Wenn sich alle Menschen im Unternehmen trauen, Aufgaben eigenverantwortlich zu übernehmen, anzusprechen, wenn etwas nicht gut läuft oder in ihren Aufgaben Verbesserungspotenzial aufdecken, können sich ungeahnte Möglichkeiten entfalten. Wie wir in unserem Unternehmen psychologische Sicherheit entwickelt haben, darüber schreibe ich das nächste Mal.

Dematic: Neue Leitung EMEA-Region

Heusenstamm (ilk). Dematic ernennt Michael Jerogin mit sofortiger Wirkung zum Leiter der EMEA-Region. Der langjährige Mitarbeiter ist bereits als Executive Vice President und Geschäftsführer der APAC-Region tätig. Jerogin kam 2009 als Geschäftsführer für den Kundenservice zu Dematic. Er war aktiv an der Entwicklung der Geschäftsaktivitäten im gesamten asiatisch-pazifischen Raum beteiligt, indem er die lokale Präsenz von Dematic ausbaute und Leuchtturmprojekte unterstützte, die für die Kunden oft eine Premiere waren. Seit 2018 leitet er als Managing Director die APAC-Region und erweiterte die Geschäftsaktivitäten um den indischen Markt. Der neue Leiter der EMEA-Region hat einen Abschluss als Bachelor of Engineering von der Universität Sydney und einen MBA von der University of Technology Sydney.

Emco: Stepping in der Geschäftsführung

Lingen (ilk). Zum 1. August 2024 wurde Dr. Andreas Stepping, bisher Geschäftsleiter Optimierung und Werke, in die Geschäftsführung des Familienunternehmens Emco Group berufen. Stepping leitet damit das operative Geschäft und erweitert somit die Führungsriege neben CEO Christian Gnaß und CFO Daniel Sarbandi.

Der 49-Jährige ist bereits seit 2014 bei der Emco Group, zuerst als technischer Leiter der Produktionen für Emco Bad, Emco Bau und Emco Klima. Seit 2017 ist er für alle Werke und deren Optimierung zuständig und später zusätzlich für den Bereich Supply Chain Management und Logistik. In der neuen Position als COO übernimmt er die Verantwortung seiner jetzigen Aufgaben mit in die Geschäftsführung der Holding.

Ifo: Rückgang bei Fachkräftemangel

München (ilk). Der Fachkräftemangel hat aus Sicht der Unternehmen etwas abgenommen. Das ergibt die jüngste Ifo-Konjunkturumfrage. 33,8 % der Firmen bekommen zu wenig qualifizierte Arbeitskräfte, nach 34,9 % im April. „Die schwächelnde Konjunktur reduziert derzeit auch die Nachfrage nach Fachkräften“, sagt Ifo-Experte Klaus Wohlrabe. „Aufgrund des demografischen Wandels wird das Problem aber dauerhaft sein und sich wieder verschärfen.“ Besonders stark betroffen sind die Dienstleister (39,7 %). Insbesondere Personal- und Leiharbeitsfirmen (rund 70 %) können nicht genug Fachpersonal rekrutieren. Ähnlich geht es den Rechts- und Steuerberatungen sowie den Wirtschaftsprüfungen. In der Logistik suchen fast zwei Drittel der Unternehmen geeignete BewerberInnen. In der Industrie berichtete rund jedes vierte Unternehmen von Personalproblemen. In der Automobilbranche sind es knapp 30 %. In der Möbelindustrie sind es 14 %. Im Handel und im Bauhauptgewerbe berichten etwas mehr als ein Viertel der Unternehmen über einen Mangel an qualifizierten Arbeitskräften.



Maschinenbau-Aktien-index

Name	Indexmitglied	Kurs (EUR) 10.09.	Kurs (EUR) 17.09.	Wochenperformance (in %)	Marktkapitalisierung (in Mio)
AIRBUS (XET)	DAX	130,46	129,70	-0,6%	102759
AIXTRON (XET)	MDAX	15,35	16,03	4,5%	1819
CARL ZEISS MED (XET)	MDAX	58,05	59,55	2,6%	5326
DEUTZ (XET)	SDAX	4,43	4,56	2,9%	633
DUJERR (XET)	SDAX	17,90	19,56	9,3%	1354
GEA GROUP (XET)	MDAX	42,26	42,12	-0,3%	7259
HEIDELBERGER (XET)	SDAX	1,00	1,03	3,2%	315
HENSOLDT (XET)	MDAX	30,30	28,08	-7,3%	3243
INDUS HOLDING	SDAX	21,95	21,85	-0,5%	588
JENOPTIK N (XET)	MDAX	26,80	26,90	0,4%	1540
JUNGHEINRICH PFS. (XET)	MDAX	25,76	26,62	3,3%	1278
KION GROUP (XET)	MDAX	30,64	32,86	7,2%	4311
KNORR BREMSE (XET)	MDAX	74,30	75,90	2,2%	12235
KRONES (XET)	MDAX	119,80	125,20	4,5%	3955
LINDE (XET)	HDAX	420,80	426,00	1,2%	204785
LPKF LASER & ELTN. (XET)	CDAX	8,05	8,77	8,9%	215
MTU AERO ENGINES (XET)	DAX	272,70	269,70	-1,1%	14516
NORDEX (XET)	MDAX	13,80	14,89	7,9%	3521
NORMA GROUP (XET)	SDAX	14,38	14,84	3,2%	473
PFEIFFER VACUUM (XET)	CDAX	150,40	150,00	-0,3%	1480
RATIONAL (XET)	MDAX	890,00	897,00	0,8%	10199
RHEINMETALL (XET)	DAX	511,00	483,20	-5,4%	21048
SALZGITTER (XET)	SDAX	13,91	15,18	9,1%	912
SARTORIUS PREF. (XET)	DAX	251,20	245,00	-2,5%	9173
SCHAEFFLER (XET)	SDAX	4,17	4,17	0,0%	693
SIEMENS (XET)	DAX	162,36	166,36	2,5%	133088
SIEMENS HEALTH (XET)	DAX	49,87	50,00	0,3%	56400
SIEMENS ENERGY N	DAX	24,81	30,07	21,2%	24035
THYSSENKRUPP (XET)	MDAX	2,78	2,98	7,5%	1857
WACKER NEUSON (XET)	SDAX	13,40	14,06	4,9%	986



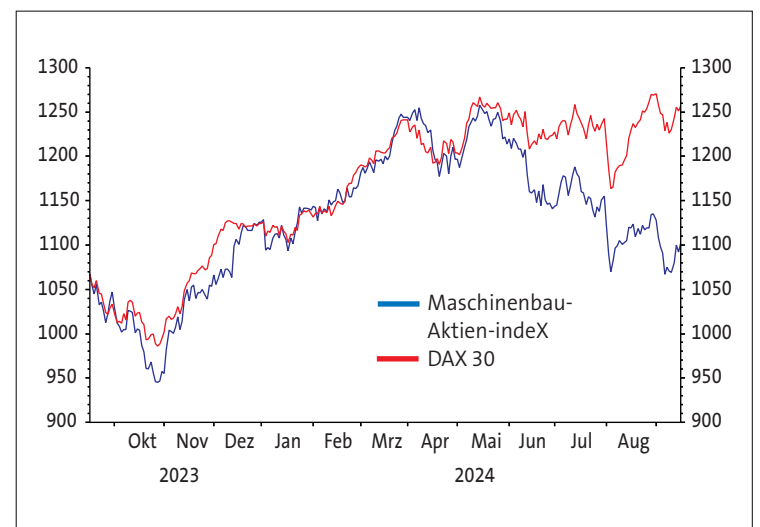
Rüstungshersteller verlieren

Vor der erwarteten Zinswende in den USA griffen die Anleger bei Aktien wieder zu. Der deutsche Leitindex DAX und **Maschinenbau-Aktien-index** von **Produktion** und **LBBW** haussierten um 2,5 % und 2,9 %. Ein Großauftrag für die Windtochter Siemens Gamesa führte bei der Aktie des Energietechnikbieters Siemens Energy zu einem Kursanstieg von über 20 %. Mediengerüchte über einen möglichen vorzeitigen Waffenstillstand zwischen der Ukraine und Russland setzten die Aktien der Rüstungshersteller Rheinmetall und Hensoldt erheblich unter Druck.

Stefan Maichl ist Senioranalyst der LBBW

Maschinenbau-Aktien-index vs DAX

1 Jahr



Quelle: Datastream, LBBW Research, Produktion

Bemerkung: Es handelt sich hierbei um XETRA-Schlusskurse vom vergangenen Donnerstag. Stammdaten zum Index: Anzahl der Werte: 30, Startpunkt 1.1.2000, Startwert 100, Indexart: Preisindex, Gewichtung: Gleichgewichtung.
Werte, die nach dem 1.1.2000 notiert sind: Bauer, Nordex, Wacker Neuson, Wincor Nixdorf, Deutsche Beteiligungen, MTU Aero Engines, Schaltbau Holding, LPKF Laser & Electronics sowie Kion Group.

OPTIMIERUNGSPOTENZIALE NACHHALTIG AUSSCHÖPFEN

Ausbildung zum Lean Experte und Trainer bei der Staufen Akademie.

Jetzt anmelden!
www.staufen.ag/ausbildung-lean-experte

anmeldung@staufen.ag
+49 7024 8056 141



Wilks
Woche

Standortdilemma

VW in Nöten: der Staatskonzern denkt über seine Fabriken nach und stellt die Jobgarantie in Frage. In Sachsen und Thüringen erlebten wir gerade unser blaues Wunder und selbst, wenn sich die Regierungskonstellationen anders gestalten, fällt ein schlechtes Licht auf den Standort D. Und ansonsten ist unsere Wirtschaft ordentlich ins Stolpern geraten. Unsere europäischen Partner stellen sich die Frage, ob Deutschland wohl die Lokomotive des alten Kontinentes bleibt. Ist also alles dem Untergang geweiht? Mitnichten! Lassen Sie uns doch das Positive ins Licht rücken und die gerade erwähnten Nackenschläge ignorieren. Dann sehen wir, dass Deutschland immer noch einer der besten Standorte der Welt ist: ökonomisch, sozial, kulturell und auch politisch. Nur: Wir dürfen nicht vergessen, das alles zu bewahren. Natürlich bleibt der Ruf nach der Politik dabei immer laut. Aber zuletzt sind wir alle es, auf die es ankommt. Sie in Ihren Fabriken, auch Ihre Mitarbeiter und wir an den Schreibtischen in den Redaktionen dürfen uns ebenso wenig aus der Verantwortung stehlen. Lassen Sie uns positiv bleiben, Kritik konstruktiv gestalten und unsere Zukunft nicht kleinreden!

Claus Wilk, Chefredakteur

Die AMB 2024 war erfolgreich

Stuttgart (sm). Wichtige Updates aus der Branche, zahlreiche Veranstaltungen und intensive Gespräche: 65 584 Fachbesucherinnen und -besucher aus 78 Ländern nutzten die AMB, um sich zu aktuellen Technologien und Trendthemen zu informieren und Geschäftsbeziehungen zu knüpfen oder auszubauen. Damit verzeichnete die AMB 2024 gegenüber 2022 einen Zuwachs. Die internationale Ausstellung für Metallbearbeitung, die ungeachtet des aktuell schwierigen wirtschaftlichen Umfelds voll belegt war, schloss am 14. September ihre Tore. „Seit 42 Jahren beweist die AMB jedes Jahr aufs Neue, wie wichtig diese Plattform für den internationalen Austausch der Metallbearbeitungsbranche ist, gerade in wirtschaftlich herausfordernden Zeiten wie diesen“, resümiert Roland Bleinroth, Geschäftsführer der Messe Stuttgart. 1 244 Ausstellerinnen und Aussteller aus 28 Ländern, davon 30 % aus dem Ausland, präsentierten ihre Innovationen, Produkte, Dienstleistungen und Konzepte in insgesamt zehn Messehallen. Vertreten waren sowohl die großen Hersteller spanabhebender Werkzeugmaschinen und Präzisionswerkzeuge als auch führende mittelständische Unternehmen und Start-ups.



NEU Spezialkugellager für die Wehr- und Sicherheitstechnik

Ultraleicht Leistungsstark Verlässlich

In der Sicherheitstechnik sind sich bewegende Komponenten oft hohen Belastungen ausgesetzt.

Hervorstechendste Eigenschaften von Franke Speziallagern:

- Wartungsfrei
- Kompakt
- Dynamisch
- Belastbar
- Resistent



jetzt
abstimmen

www.bestofindustry.de/automatisierung

NOMINEE 2024
Best of Industry Award



Weitere Infos:
www.franke-gmbh.de/branchen/sicherheitstechnik

www.franke-gmbh.de



China: Wachstum mit Robotern

Das Reich der Mitte schreibt seine Industriepolitik in Teilen neu

Produktion Nr. 14, 2024

Frankfurt (ilk). China hat auf der dritten Plenarsitzung des Zentralkomitees die Weichen für die Wirtschaftspolitik gestellt: Peking will Roboter als Wachstumsmotor einsetzen, um sich auf die neue Runde der industriellen Transformation einzustellen. Chinas Geschichte mit Industrierobotern ist einzigartig: Das Land ist der mit Abstand größte Robotermarkt weltweit. „Chinas rasante Entwicklung in der Automation mit Industrierobotern ist außergewöhnlich“, sagt Marina Bill, Präsidentin der International Federation of Robotics. „Der operative Bestand des Landes überschritt vor zwei Jahren die Marke von 1,5 Millionen Stück – ein internationaler Rekord.“ Allein die Installation von 290 258 Industrierobotern im Jahr 2022 entspricht einem Weltmarktanteil von 52 Prozent.

Um der großen Nachfrage gerecht zu werden, errichteten in- und ausländische Roboterhersteller Produktionsstätten in China und bauten ihre Kapazitäten kontinuierlich aus. Enorme Investitionen in die Automobilindustrie kurbelten die Nachfrage seit 2010 sehr stark an. China hat sich sowohl zum weltweit größten Automarkt als auch zur weltweit größten Produktionsbasis für Autos – einschließlich Elektroautos – mit starkem Wachstumspotenzial entwickelt. China ist zudem ein wichtiger Hersteller von elektronischen Geräten, Batterien, Halbleitern und Mikrochips. Seit 2016 hat die Elektro- und Elektronikindustrie die Automobilindustrie als Hauptabnehmer und Wachstumstreiber für Industrieroboter abgelöst. Darüber hinaus erweitern verschiedene andere Branchen ihre Kapazitäten mit Hilfe fort-



Der operative Roboterbestand Chinas überschritt vor zwei Jahren die Marke von 1,5 Millionen Stück – ein internationaler Rekord. Bild: THINK b - stock.adobe.com

schriftlicher Automatisierungstechnik. Aktuell ist der chinesische Heimatmarkt noch immer der größte Einzelmarkt für chinesische Roboterhersteller: „Bislang ist die Zahl exportierter Roboter aus China sehr begrenzt“, sagt Xiaogang Song, Geschäftsführer und Generalsekretär der China Robot Industry Alliance (CRIA). „Chinesische Roboter, die im Ausland abgesetzt werden, gibt es erst seit ein paar Jahren. Unseren Statistiken zufolge liegt die Gesamtzahl der exportierten Roboter bei weniger als 5 Prozent.“

„Auf der Suche nach neuen Märkten gehen chinesische Roboterfirmen dorthin, wo es eine Nachfrage nach ihren Produkten gibt – so wie jedes andere Unternehmen auch“, sagt Song. Normalerweise gründen chinesische Roboterunternehmen ihre Niederlassungen, indem sie mit lokalen Partnern zusammenarbeiten und lokale Mitarbeitende einstellen. Es wird einige

Zeit dauern, bis das Vertrauen in die Marke durch ein gesteigertes technologisches Niveau und verbesserte Dienstleistungen aufgebaut ist. In einigen Bereichen wie beispielsweise den Bildverarbeitungssystemen oder KI-Anwendungen haben chinesische Unternehmen Vorteile, da sie die Anforderungen der beschleunigten Automation in Chinas Fertigungssektoren erfüllen. Niedrige Produktionskosten oder ‚Low Cost‘ zählen ebenfalls zu den Hauptvorteilen chinesischer Roboter. Das chinesische Zentralkomitee hatte die Plenartagung des 20. Nationalen Kongresses der Kommunistischen Partei vom 15. bis 18. Juli 2024 einberufen, das sogenannte Dritte Plenum. Es ist eine Plattform für die Parteiführung, um wichtige Wirtschaftsreformen und politische Richtlinien für den langfristigen sozialen und wirtschaftlichen Fortschritt Chinas anzukündigen.



Immer mehr deutsche Firmen denken über ein Engagement in Indien nach. Bild: Maksym Yemelyanov - stock.adobe.com

Indien lockt immer mehr deutsche Mittelständler

Über 2 000 deutsche Firmen sind schon mit Tochterunternehmen in Indien vertreten. Fast täglich kommen neue hinzu. Nach IWF-Prognosen wird das Land bereits 2027 die drittgrößte Volkswirtschaft der Welt sein und damit als Standort immer wichtiger.

Ernst Leiste,
Produktion Nr. 14, 2024

Landsberg (sm). Bei Dirk Matter, dem Geschäftsführer der Repräsentanz in Deutschland der AHK Indien, steht das Telefon in den letzten Monaten selten still. Denn immer mehr deutsche Firmen denken über ein Engagement im inzwischen bevölkerungsreichsten Land der Erde, das sich zudem seit zwei Jahren zum Wachstumstreiber der Weltwirtschaft gemausert hat, nach. „Die Anzahl der Anfragen – darunter zu 90 Prozent KMU – hat sich drastisch erhöht“, berichtet der Chef des Düsseldorfer AHK-Verbindungsbüros. „Besonders häufig melden sich kleine und mittlere Unternehmen aus den Sektoren Maschinenbau, Automotive, Elektrotechnik, Mess- und Regeltechnik, Bausektor, Chemie und IT“, erfahre ich weiter. Und nicht ganz ohne Stolz fährt Matter fort: „Wir haben mittlerweile für über 300 deutsche Unternehmen Niederlassungen in Indien gegründet, daneben sind wir viel im Bereich Personalsuche und Geschäftspartnervermittlung unterwegs“. Der Run auf

die Indo-German Chamber of Commerce (IGCC), die mit mehr als 6 000 Mitgliedern weltweit größte bilaterale deutsche Handelskammer, die Geschäftsstellen in Mumbai, Delhi, Bengaluru, Pune, Chennai, Kolkata und das Office in Düsseldorf unterhält, ist verständlich. Bei ihrer Suche nach neuen Märkten und Alternativen zu einem hohen China-Engagement kommt vielen Unternehmen bei ihrer Beschaffung, dem Aufbau neuer Lieferketten oder Produktionsbasen Indien gerade recht.

Auch die aktuelle Umfrage des VDMA zeigt ein weiterhin stabiles Konjunkturbild

Zudem stimmt der Mitte Juni von der Wirtschaftsprüfungsgesellschaft KPMG und der Deutsch-Indischen Handelskammer vorgelegte ‚German Indian Business Outlook 2024‘ sehr optimistisch. Denn 78 % der befragten deutschen Kammermitglieder rechnen für das laufende Geschäftsjahr in Indien mit steigenden Umsätzen, 55 % mit steigenden Gewinnen – jeweils +7-Prozentpunkte gegenüber dem Vorjahr und

bis 2029 planen ebenfalls 78 % neue Investitionen (+19 Prozentpunkte gegenüber 2024). Niedrige Lohnkosten, politische Stabilität sowie qualifizierte Fachkräfte bleiben die Pluspunkte, bürokratische Hürden, Korruption und das Steuersystem die größten Herausforderungen im Geschäftsalltag.

Auch die aktuelle Geschäftsklimaumfrage des VDMA unter seinen in Indien tätigen Mitgliedsunternehmen, die im April durchgeführt wurde, zeigt ein weiterhin stabiles Konjunkturbild: Demnach bewerten 35 % der befragten Unternehmen die Geschäftslage als gut und 60 % als zumindest zufriedenstellend. 53 % rechnen in den kommenden Monaten mit steigenden Auftragsengängen. „Sehr erfreulich ist, dass ein hoher Anteil der öffentlichen Investitionen in die Verbesserung der bislang unzureichenden Infrastruktur Indiens fließt. Dies dürfte die im internationalen Vergleich hohen Logistikkosten für produzierende Unternehmen in Indien senken“, betont der VDMA-Chefvolkswirt, Dr. Ralph Wiechers.

Deutlich belebt hat sich auch der Export. Denn nach Daten des Sta-

tistischen Bundesamtes (Destatis) haben die Ausfuhren deutscher Unternehmen nach Indien im Jahr 2023 im Vorjahresvergleich um 10,6 % auf 16,4 Mrd Euro zugelegt, während die deutschen Exporte nach China im gleichen Zeitraum um 8,9 % auf nur noch 97,3 Mrd Euro einbrachen. Die Ausfuhren der deutschen Maschinenbauer nach Indien stiegen 2023 erneut um 7,4 % auf den Rekordwert von 4,2 Mrd Euro, nachdem 2022 bereits ein sattes Plus von 28,2 % auf 3,9 Mrd Euro erzielt worden war. Dagegen sanken die Exporte von Maschinen und Ausrüstungen nach China 2023 weiter um 1,8 % auf 18,6 Mrd Euro nach 18,9 Mrd Euro im Vorjahr (-2,3 %).

Der Internationale Währungsfonds (IWF) bleibt in seinem neuesten ‚World Economic Outlook Update‘ von Juli 2024 für Indien überaus optimistisch. Nach realen BIP-Zuwachsraten von 7,0 % bzw. 8,2 % in den Jahren 2022 bzw. 2023, soll sich das Wachstum 2024 auf dem Subkontinent nur leicht auf 7,0 % verlangsamen, dann bis 2029 konstant 6,5 % erreichen. Das südasiatische Land bleibt damit

weiterhin der Wachstumstreiber der Weltwirtschaft, während sich China nach IWF-Prognosen bis 2029 mit eher moderaten Zuwachsraten von 3 bis 4 % begnügen muss. Bezogen auf die absolute jährliche Wirtschaftsleistung hat sich Indien global betrachtet bereits zur Nummer 5 nach den USA, China, Japan und Deutschland emporgeschwungen. Und im Jahr 2027 wird das Land nach IWF-Prognosen mit einem BIP von 5 287 Mrd US-Dollar weltweit auf Platz Nummer 3 vorrücken. Japan – so die World Economic Outlook Database des IWF – würde bereits 2026, Deutschland dann im Jahr 2027 verdrängen. Der seit 2014 amtierende Premierminister Narendra Modi hätte damit sein Ziel, Indien noch in diesem Jahrzehnt zur drittgrößten Volkswirtschaft der Welt zu machen, frühzeitig erreicht.

Der 73-jährige Regierungschef, der zwar bei den Wahlen seine Mehrheit im Unterhaus verloren hat, wirbt mit Bürokratieabbau und möchte mit zahlreichen Investitionsanreizen den Produktionsstandort weiter stärken. Wie Germany Trade & Invest (GTAI) meldet,

möchte Indien durch großzügig gewährte ‚Production-Linked Incentives‘ Neuansiedlungen und Erweiterungen internationaler Investoren nachhaltig unterstützen. Umfangreiche Subventionen sind unter anderem in den Sparten Elektronik, Halbleiter, LEDs, Telekom-Ausrüstungen, Photovoltaik, Kfz und Kfz-Teile, Medizintechnik sowie der Metall-, der Textil-, der Nahrungsmittel- und der Pharmaindustrie vorgesehen.

Beim Eintritt in den indischen Markt oder der Ausweitung der Präsenz kann das bereits im September 2015 für deutsche Mittelstands- und Familienunternehmen aufgelegte ‚Make-In-India-Mittelstand‘-Förderprogramm sehr hilfreich sein. Nach Auskunft der Indischen Botschaft in Berlin wurden durch ‚MIIM‘ bisher 211 deutsche mittelständische Unternehmen mit einem deklarierten Investitionsvolumen von über 2,1 Mrd Euro unterstützt. 71 neue Fertigungsanlagen, 48 Expansionsprojekte und 61 Tochtergesellschaften seien so unter anderem in den Branchen Automotive, Erneuerbare, Bauwirtschaft, Konsumgüterindustrie, Elektro-/Elektronik, Chemie und Abwassermanagement entstanden. Neben Großinvestoren wie Verbio (Biokraftstoffe), Liebherr und Senvion (Windenergie) gab es im Kfz-Sektor zahlreiche kleinere Engagements (unter anderem Scherdel, Graepel und Kostal). Das breite Spektrum an MIIM-Unterstützungsleistungen umfasst zum Beispiel Workshops und Webinare, Beratung bei Standort-, Steuer-, Rechts- und Finanzierungsfragen sowie Hilfe beim Kontakt zu Regierungsstellen.

Exklusiver MIIM-Partner in Steuer- und Rechtsfragen ist die seit

Der Run auf die Indo-German Chamber of Commerce ist enorm.

Die Kammer hat circa 6 000

Mitglieder und ist die weltweit größte bilaterale deutsche Handelskammer.

Jahren in Indien sehr aktive Prüfungs- und Beratungsgesellschaft Rödl & Partner.

„Die Mitte März von der indischen Botschaft in Berlin abgehaltene Jahres-Hauptveranstaltung des Programms ‚7th MIIM Exchange Platform‘ zog dieses Jahr wieder über 150 interessierte Teilnehmer mit meist sehr konkreten Indien-Plänen an“, erfahre ich von Martin Wörlein, dem Leiter der Beratung Indien und Südasiens bei Rödl & Partner. In den letzten Monaten haben, wie die ‚News‘ der AHK Indien melden, zahlreiche deutsche Mittelständler neue Fertigungsstätten bzw. Büros auf dem Subkontinent eröffnet. So stellt etwa die Amann & Söhne GmbH & Co. KG, ein Traditionsunternehmen aus Bönningheim, seit April 2024 in ihrem ersten Werk im südindischen Ranipet mit 200 Mitarbeitenden hochwertige Näh- und Stückerzeugnisse für die Leder- und Bekleidungsindustrie her. Verkaufsbüros der Gruppe bestanden bereits seit 2007 in Chennai, Bengaluru und Gurgaon. Seit März ist auch der Dentalspezialist aus Bietigheim-Bissingen, die Dürr Dental SE, mit einem

neuen Büro in Gurgaon vertreten. Bei der Eröffnung der Dürr Dental India betonte der CEO der Gruppe, Martin Dürrstein, die Bedeutung des indischen Marktes und bekräftigte das Engagement seines Unternehmens, innovative zahnmedizinische Lösungen nach Süd- und Südostasien zu liefern, die den sich wandelnden Bedürfnissen von Zahnärzten und Patienten in der Region gerecht werden. Seit Ende November 2023 sind die Jost-Werke aus Neu-Isenburg, ein weltweit führender Hersteller und Lieferant von sicherheitskritischen Systemen für die Nutzfahrzeugindustrie, mit einer zweiten Produktionsstätte in der Nähe der südindischen Stadt Chennai vertreten. Dort soll das landwirtschaftliche Produktsortiment der Gruppe mit Front- und Baggerladern ergänzt werden. Im ersten Werk in Jamshedpur werden seit 2008 mit großem Erfolg unter anderem Sattelkupplungen, Achsen, Aufhängungen und andere Produkte für den Geschäftsbereich Transport hergestellt.

Namhafte Automatisierer und Komponentenhersteller bauen in Indien neue Standorte auf

Zahlreiche deutsche Mittelständler sind, wie Rajesh Nath, der Geschäftsführer des VDMA-Büros in Indien, bereits hier berichtete, teilweise seit Jahrzehnten in Indien erfolgreich. „So bauen namhafte Automatisierer und Komponentenhersteller wie Rittal, Schmelzer, Pepperl+Fuchs, Festo, Lenze, Icus oder Carl Zeiss neue Standorte auf, oder erweitern bestehende. KMUs wie Weiß Automation, Lenze, Wilo oder der Maschinenbauer Grob bauen Fabriken oder haben bereits welche“, so Nath weiter. ‚Alte Hasen‘ auf dem Subkontinent sind auch die bereits 2007 gegründete Schmersal India des gleichnamigen Wuppertaler Schaltgeräte-Spezialisten und der Automobilzulieferer Huf, der mit der Huf India bereits seit 2008 vor Ort ist. Schaltgeräte für die Sicherheits-, Automatisierungs- und Aufzugtechnik für den indischen Markt werden in der 2012/13 eröffneten Produktionsstätte der Schmersal Gruppe in Ranjangaon bei Pune hergestellt. Letztes Jahr konnten 140 Mitarbeitende, die neben den ‚Global Players‘ des Maschinenbaus auch die



Das zweite Werk von Jost in Indien für die Produktion von Frontladern und zugehörigen Anbaugeräten und Baggern für die Landwirtschaftsmarke Quicke. Bild: Jost

einheimischen Produktionsstätten deutscher Hersteller sowie führende indische Unternehmensgruppen beliefern, bereits das zehnjährige Betriebsjubiläum feiern.

Der Automobilzulieferer Huf hat vor einem Jahr ein neues Technologiezentrum im Amar Madhuban Tech Park in Pune errichtet, in dem mehr als 100 Ingenieure modernste Hard- und Softwarelösungen für Automobilhersteller in aller Welt entwickeln. „Mit unserem neuen Tech Center India gehen wir einen weiteren wichtigen Schritt und nutzen das exzellente Know-how der hochqualifizierten Entwickler in Pune“, sagte Dirk Fischer, Chief Operations Officer (COO) von Huf bei der Eröffnung des Werkes. „Es wird unser globales Competence Center für die Entwicklung von klassischen Schließgarnituren und Türgriffen und unterstützt darüber hinaus die Hard- und Softwareentwicklung innerhalb unseres globalen Netzwerks“, so der Huf COO weiter. Das auf Joysticks, Steuerungssysteme von Krananlagen, Baumaschinen, Fördertechnik, Schiffbau, Industrie und Bahn spezialisierte Familienunternehmen Spohn & Burkhardt aus Blaubeuren ist seit 2017 mit einer Tochterfirma in Bengaluru vertreten. „Inzwischen haben wir Verkaufsbüros in Delhi, Kolkata und Mumbai. Aber unsere Außendienst-Mitarbeiter sind in ganz Indien unterwegs und passen mit ihrem hohen technischen Background unsere Produkte an die

lokalen Kundenbedürfnisse an“, berichtet Dimitrios Xirofotos, der Direktor der Spohn & Burkhardt India Pvt. Ltd. sowie Verkaufsdirektor des deutschen Unternehmens für die Regionen Asien/Pazifik und Lateinamerika. Auch für die Zukunft ist Xirofotos sehr positiv gestimmt. „Wir haben Indien als ein pulsierendes Land kennengelernt, das nach Wachstum strebt. Es wird viel in die Infrastruktur investiert, was den Bedarf an Stahl und Rohstoffen in die Höhe treibt. Hier gibt es für uns noch viel Potenzial, vor allem bei Stahlwerken, im Bergbau, aber auch bei den lokalen Baumaschinenherstellern. Sorgen bereitet es uns allenfalls, qualifizierte, gut ausgebildete Mitarbeiter im Bereich Maschinenbau und Elektrotechnik zu finden.“

Ebenfalls seit dem Jahr 2017 ist der Systemlieferant für innovative Blechprodukte, die Friedrich Graepel AG, ein Familienunternehmen aus Löningen mit über 100-jähriger Tradition, mit einem Werk im indischen Bundesstaat Punjab vertreten. „In der Graepel Perforations India Pvt. Ltd. in Derabassi beschäftigen wir derzeit circa 25 Mitarbeiter, die neben Lüftungsgittern für Traktoren auch Ölkühlerabdeckungen für Motorräder und perforierte Deckenplatten für abgehängte Decken herstellen“, berichtet Carlo Graepel, der Vorstand der Friedrich Graepel AG. „Auf dem boomenden indischen Markt sehen wir derzeit sehr gute Geschäftschancen.

Die größte Herausforderung vor Ort sind die preissensitiven Einkäufer“, betont Carlo Graepel weiter. „Wir überzeugen unsere Kunden durch unsere technische Expertise. Aktuell ist das notwendige Qualitätsbewusstsein nicht immer zu erkennen. Hier ist aber ein Wandel bemerkbar, da immer mehr Kunden bereit sind, für Spitzenqualität auch einen gewissen Mehrpreis zu bezahlen.“

An fünf Standorten hat Plastic Fischer India Betriebe gegründet

Auch Start-ups können auf dem indischen Subkontinent überaus erfolgreich sein. Das zeigt etwa die im Jahr 2021 in Bengaluru gegründete Plastic Fischer India. Drei Freunde aus Köln hatten – von der Verschmutzung asiatischer Flüsse durch Plastik geschockt – nach einfachen technischen Lösungen gesucht, um das Einleiten des Plastikmülls in die Ozeane zu stoppen. Nach ersten Erfolgen mit einem in Köln gebauten Wasserrad wurde 2019 die Plastic Fischer GmbH – das erste Unternehmen der Welt, das sich mit Flussplastik befasst – gegründet. Und das mit großem Erfolg, denn im letzten Jahr ging das junge Unternehmen beim 16. Deutschen Nachhaltigkeitspreis als stolzer Gewinner des ‚Next Economy Award‘ nach Hause, der gegen die harte Konkurrenz von mehr als 150 Bewerbern ‚eingeholst‘ wurde. „Inzwischen laufen auch unsere Indien-Aktivitäten auf vollen Touren“, berichtet Karsten Hirsch, der Geschäftsführer der Plastic Fischer GmbH. „An fünf Standorten haben wir inzwischen Betriebe aufgebaut, fast 90 Vollzeit Arbeitsplätze geschaffen und mehr als 1 200 t Plastik aus dem Ganges und küstennahen Flüssen in Mangalore, Karnataka und Kerala geborgen und verarbeitet. Fünf Prozent des Plastikmülls können wir nach internationalen Standards recyceln, 95 Prozent werden im Rahmen des ‚Co-Processing‘ zum Beispiel in Zementwerken verfeuert.“

Unternehmen, die unsere Projekte im Rahmen ihrer CSRD-Aktivitäten unterstützen möchten, sind weiterhin sehr willkommen. Vorreiter sind hier das Wuppertaler Familienunternehmen Knipex, die Allianz-Gruppe, die für mehrere Jahre den Standort im südindischen Trivandrum finanziert oder Covestro, durch dessen Hilfe die Strände von Mangalore von Tonnen von PU- und Styropor befreit werden können“, erläutert der Jungunternehmer weiter. ■



Hochrangige Gäste von Automobilherstellern und Institutionen waren bei der Einweihung des neuen Huf Tech Center India anwesend. Zweite Reihe von links nach rechts: Amit Madan (Škoda VW), Satish Karadkhede (Mahindra), Rajendra Malekar (Tata Motors), Anshum Jain (Mercedes Benz India) und Rajesh Nath (VDMA). Erste Reihe von links nach rechts: Shantanu Pande (Head of HR Huf India), Bogdan Nuna (SVP Product Development Huf), Dirk Fischer (COO Huf), Sandeep. Bild: Huf



Ein Schweißer der SAF-Holland Group schweißt über eine Drehvorrichtung an einer Sonderachse. Das Unternehmen nutzt das Schweißmanagement-System ewm Xnet zur Sicherstellung gleichbleibender Schweißnahtqualität.

Das Schweißmanagement-System der Zukunft

Die digitale Vernetzung und intelligentes Monitoring etablieren sich nun auch in der Schweißfertigung

Bastian Zimmer,
Produktion Nr. 14, 2024

Mündersbach (sm). Qualitätssicherung und Qualitätskontrolle spielen beim Schweißen eine große Rolle. Es gilt, einwandfreie und zuverlässige Schweißnähte zu gewährleisten sowie die Nacharbeit zu minimieren – und das in Verbindung mit effizienten Schweißprozessen. Qualitätsmanagement ist daher unbedingt notwendig, sollen hohe Anforderungen an Produkte und Dienstleistungen sicher erfüllt werden. Die digitale Vernetzung und visuelle Abbildung von Prozessen innerhalb eines Schweißbetriebes kann dazu wertvolle Unterstützung liefern. Abläufe in der Planung und Fertigung sowie die Schweißaufsicht, Nachkalkulation und Verwaltung lassen sich so besser überprüfen und organisieren. Möglich machen dies Schweißmanagement-Systeme wie ewm Xnet, die zahlreiche Auswertungsmöglichkeiten bieten und die Schweißaufsicht entlasten. Dazu vernetzt ewm Xnet beliebig viele MIG/MAG- und WIG-Schweißgeräte eines Betriebs untereinander und lässt sie in Echtzeit via Lan/WiFi-Steuerung

mit den PCs in den Planungs-, Verwaltungs- und Schweißaufsichtsbüros kommunizieren.

Das Schweißmanagement-System ewm Xnet ist modular aufgebaut und kann daher perfekt an den tatsächlichen Bedarf angepasst werden. Je nach Betriebsart und -größe stehen drei aufeinander aufbauende Module zur Verfügung. Das System liefert sämtliche kalkulationsrelevanten Daten wie die effektive Lichtbogenzeit sowie die Verbrauchswerte von Strom, Schutzgas und Zusatzwerkstoffen. „Alle Schweißdaten werden aufgezeichnet. Damit lässt sich die Effizienz beim Schweißen analysieren“, sagt Thomas Häusle, Chief Business Officer bei EWM. „Diese Dokumentations- und Auswertungsfunktion von ewm Xnet lohnt sich bereits für Unternehmen, die in der 1. Ausführungsklasse der EN 1090 zertifiziert sind und eine Vielzahl unterschiedlicher Schweißprodukte fertigen.“ Sind qualifizierte Schweißverfahren und -prozesse sowie Schweißanweisungen (WPS) zwingend vorgeschrieben, steigt der Planungs- und Dokumentationsaufwand des Betriebs enorm. Auch hier kann ewm Xnet unterstützen. So lassen sich WPS über den Grafik-



Alle Schweißparameter im Blick: Über die Echtzeitanzeige von ewm Xnet lassen sich vom Büro aus Status und Einstellungen der vernetzten Schweißgeräte laufend verfolgen.

Bilder: EWM

editor des WPQ-X Managers einfach am PC präzise erstellen sowie verwalten und dann papierlos direkt an das Schweißgerät des zuständigen Schweißers übermitteln. Dieser identifiziert sich über den Xbutton am Schweißgerät. Verfügt er über

die benötigte Qualifikation für die geforderte Schweißaufgabe, kann er direkt mit seiner Arbeit beginnen. Dabei werden die tatsächlichen Schweißparameter und auch die Qualifikation des Schweißers dauerhaft dokumentiert. Die Dokumen-

tation erfolgt automatisch, wodurch der Verwaltungsaufwand für die Schweißaufsicht sinkt.

Bei der Bauteilverwaltung von ewm Xnet werden Bauteil-Zeichnungen direkt aus CAD importiert oder neu angelegt. Die Schweißaufsicht legt den Schweißfolgeplan fest und ordnet jeder einzelnen Schweißnaht eine WPS zu. Der Schweißer scannt den ausgedruckten Barcode. Das angeschlossene Schweißgerät erhält automatisch alle relevanten Daten über Bauteil und Schweißaufgaben via ewm Xnet. Wenn vorgegeben, stellt das Schweißgerät sogar die Parameter des Schweißverfahrens für die jeweilige Naht ein. Nach jeder Raupe oder Lage quittiert der Schweißer die Fertigstellung per Up/Down-Taste am Brenner. Im Ergebnis profitiert der Schweißer von einem vereinfachten Arbeitsprozess und kann die Einstellzeit minimieren. Definierte Parametervorgaben führen darüber hinaus zu einer erhöhten Qualitätssicherung. Fehler bei der Einstellung der Parameter lassen sich so vermeiden. Zusätzlich ermöglicht die automatisierte Dokumentation eine detaillierte Rückverfolgbarkeit einzelner Prozesse. Jede Raupe oder Lage lässt sich nachvollziehen.

„Das Schweißmanagement-System ewm Xnet ist schnell installiert“, sagt Boyan Ivanov, technischer Vertriebsleiter bei EWM. „Die Nutzung erfolgt einfach über den Browser. Dabei lassen sich auch bereits vorhandene MIG/MAG- und WIG-Schweißgeräte von EWM ab dem Baujahr 2002 integrieren.“ Bereits im Betrieb vorhandene Geräte können also problemlos in das digitale System eingebunden werden. Erforderlich ist lediglich ein externes

Über EWM:

WE ARE WELDING – seit mehr als 65 Jahren lebt EWM dieses Motto und entwickelt innovative Lichtbogen-Schweißtechnik made in Germany. Das 1957 gegründete Familienunternehmen aus Mündersbach im Westerwald ist heute bestätigter Hidden Champion und mit weltweit über 400 Vertriebs- und Service-

stützpunkten auch international einer der wichtigsten Anbieter für Schweißtechnologie. In der Produktpalette von EWM finden sich nachhaltige Komplettlösungen und modernste Technologien für jeden Schweißer – sowohl für Industriekunden als auch kleine und mittelständische Handwerksbetriebe. Neben

hochwertigen und smarten Geräten stellt EWM alle erforderlichen Komponenten wie Schweißbrenner für manuelle und automatisierte Anwendungen in Eigenentwicklung her. Einfache Bedienung, hochwertige Schweißergebnisse, Automation und Industrie 4.0 – EWM stellt den Anwender in den Mittelpunkt

seiner innovativen Entwicklungen und der stetigen Produktoptimierung. Viele der Schweißprozesse von EWM sind patentiert und reduzieren den Verbrauch von Energie, Materialien und Zeit. Sie verringern zudem das Aufkommen von Schweißrauchemissionen um bis zu 75 % und schaffen Nachhaltigkeit.

Auf einen Blick

Welding 4.0 – die intelligente Vernetzung von Mensch und Maschine etabliert sich nun auch in der Schweißfertigung. Denn das Welding 4.0-Schweißmanagement-System ewm Xnet ermöglicht eine umfangreiche Datenanalyse und -überwachung. Unternehmen profitieren von einer deutlichen Prozessoptimierung, Kostenersparnis, Effizienzsteigerung und Qualitätssicherung. Das lässt sich anhand zahlreicher Praxisbeispiele verdeutlichen.

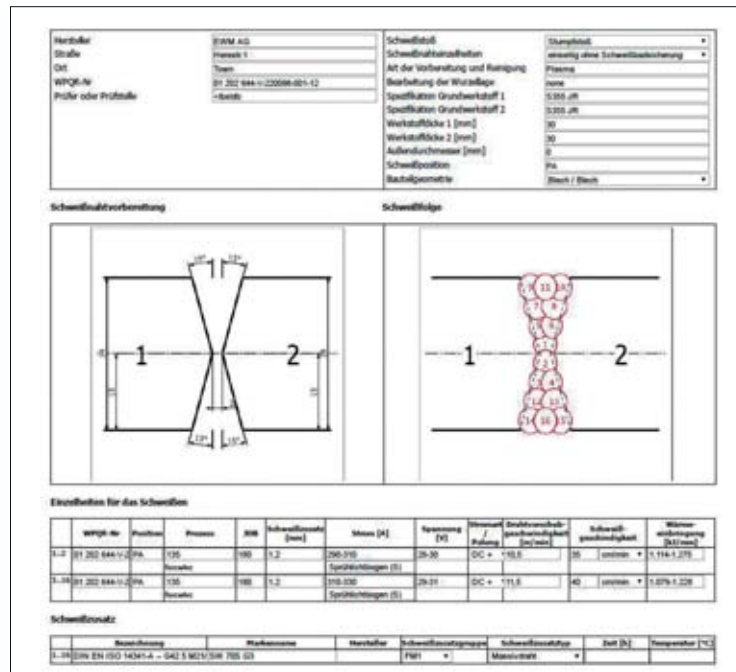


Gateway von EWM, das mit der 7-poligen Schnittstelle des Schweißgeräts verbunden wird und die Kommunikation zwischen Schweißgerät und ewm Xnet gewährleistet. Bei neuen Schweißgeräten von EWM ist das Gateway bereits als Option ab Werk in der Steuerung Expert 2.0 integriert, beispielsweise im MIG/MAG-Multiprozessschweißgerät Titan XQ puls.

Die SAF-Holland Group zählt zu den international führenden Herstellern von fahrwerksbezogenen Baugruppen und Komponenten für Trailer, Lkw und Busse. Pendelachsen sind dabei für extreme Beanspruchungen und Sonderanwendungen ausgelegt. Die Achsen müssen einer Belastung von bis zu elf Tonnen standhalten können.

Sämtliche Schweißparameter werden kontinuierlich aufgezeichnet und gespeichert

Bremsträger werden per MAG-Verfahren an die Pendelachsen geschweißt. „Mithilfe von ewm Xnet lassen sich alle wichtigen Schweißparameter kontinuierlich überwachen“, sagt Stanislav Wiens, Head of Digital Welding Solutions bei EWM. „Denn um eine gleichbleibende Qualität der Schweißnähte sicherzustellen, müssen die Parameter in engen Grenzen vorgegeben und deren Einhaltung sichergestellt sein.“ Die Schweißmanagement-Software liefert eine lückenlose Dokumentation und Überwachung der Prozesse. Sämtliche Schweißparameter werden kontinuierlich aufgezeichnet und abgespeichert. So hat die Schweißaufsicht alles im Blick. Die Schweißer profitieren ebenfalls, da sie nicht für jede Naht die genauen Parameter herausuchen müssen, sondern gleich auf die korrekten, im Vorfeld definierten Einstellungen zugreifen können. Im Ergebnis führt SAF



Perfekt für qualifizierte Schweißverfahren: Mit dem WPM-X Manager von ewm Xnet lassen sich schnell präzise Schweißanweisungen (WPS) am PC erstellen und an ein Schweißgerät übermitteln.

Holland mit ewm Xnet eine kontinuierliche Qualitätsüberwachung und -kontrolle durch und stellt damit eine gleichbleibende Qualität der Schweißnähte an manuell geschweißten Achsen sicher. Auch der Standort in China soll künftig eingebunden werden, um die Qualitätsanforderungen in einem reproduzierbaren Prozess auch international sicher erfüllen zu können.

Die Bilfinger Noell GmbH ist ein Spezialist für Nuklear- und Magnettechnik. Das Unternehmen ist in der höchsten Ausführungsklasse EXC4 nach DIN EN 1090 zertifiziert. In den komplexen und anspruchsvollen Produktionsbereichen reicht es daher nicht aus, hochwertige Schweißnähte herzustellen. Zusätzlich sind umfangreiche Dokumentationen gefordert. Diese liefert Bilfinger Noell dank ewm Xnet nun

im Handumdrehen. Bislang mussten die Schweißer nach jedem Schweißprozess die Parameter händisch in eine Tabelle eintragen, mit Namenskürzel versehen und von der Schweißaufsicht abzeichnen lassen. Mit ewm Xnet werden wichtige Parameter wie Schweißzeit, Schweißart und Schweißparameter jetzt automatisch gespeichert und dann über den Xbutton freigegeben. Der Verwaltungsaufwand konnte damit deutlich minimiert werden. Zusätzlich erhöht sich die Qualitätssicherheit, denn der Schweißer kann sich nach der Identifikation am Schweißgerät nur in dem für ihn freigegebenen Bereich bewegen. Auch Schweißgeräte anderer Hersteller werden in das System eingebunden, sowohl im Produktionswerk von Bilfinger Noell als auch auf der Baustelle. Im Ergebnis bietet ewm Xnet einen messbaren Mehrwert in der gesamten Wertschöpfungskette des Schweißbetriebes. Auf Basis der exakten Kalkulation von Verbräuchen und Kosten sollen künftig weitere Optimierungspotenziale ausgeschöpft werden.

Mit der digitalen Vernetzung werden die aktuellen Betriebszustände der angeschlossenen Schweißgeräte in Echtzeit dokumentiert und übersichtlich visualisiert. So ist sofort ersichtlich, mit welchem Gerät gerade welches Bauteil geschweißt wird, welche Parameter im Detail eingestellt sind und wie weit die Arbeit fortgeschritten ist. Eventuelle Fehler werden direkt angezeigt und können so schnellstmöglich behoben werden. Mit Einsatz von ewm Xnet baut sich kontinuierlich eine Datenbasis auf, die zur Prozessoptimierung herangezogen werden kann.

Bild oben: Tatsächliche Aufwände ermitteln: Die Effizienzanzeige von ewm Xnet zeigt, wie viel Schweißzeit, Draht, Gas und Strom für eine definierte Aufgabe aufgewendet wurden. Diese Daten erleichtern das spätere Überprüfen der Wirtschaftlichkeit erheblich.

Technik und Wirtschaft für die deutsche Industrie

Produktion

Hinter jeder guten Zeitung steckt eine starke Marke. Entdecken Sie mi-connect.de



Besser, wenn's da nicht rostet!

Bei Produktion und Lagerung ist das Einhalten einer adäquaten Luftfeuchte und hygienischer Produktionsbedingungen qualitätsentscheidend. Mit professionellen Lösungen für Be- oder Entfeuchtung der Luft können wir Sie dabei unterstützen.

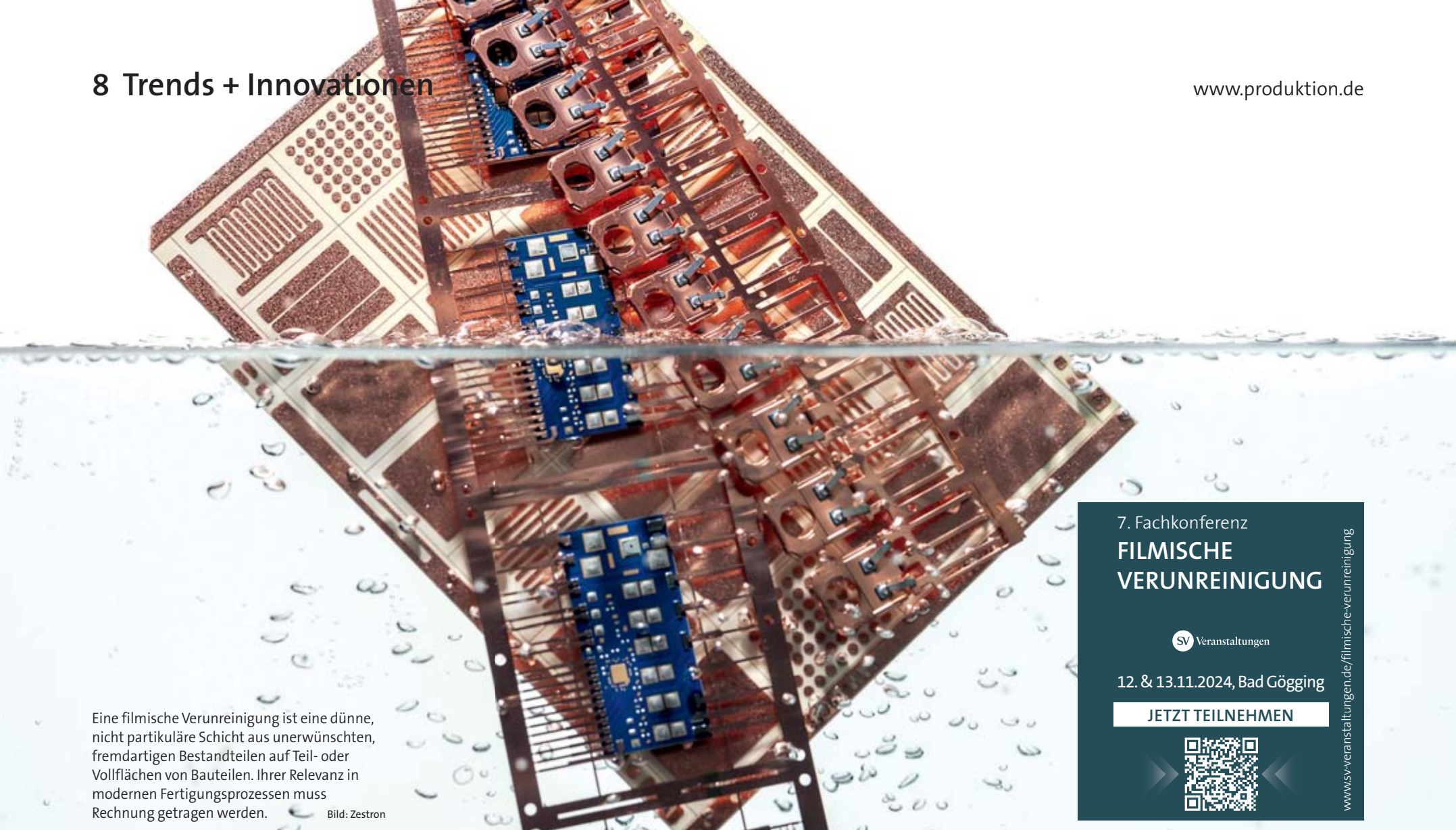
Hier erfahren Sie mehr!
www.condair.de



Bilfinger Noell ist ein Spezialist für Nuklear- und Magnettechnik, der aufgrund zahlreicher Zertifizierungen eine umfangreiche Dokumentationspflicht erfüllen muss. Dabei unterstützt ewm Xnet.



Die Effizienz im Griff: Dank der Bauteilverwaltung von ewm Xnet kann der Schweißer direkt am Werkstück eine fertiggestellte Naht durch Tastendruck am Brenner quittieren und die nächste Naht mit den automatisch richtigen Einstellungen beginnen.



Eine filmische Verunreinigung ist eine dünne, nicht partikuläre Schicht aus unerwünschten, fremdartigen Bestandteilen auf Teil- oder Vollflächen von Bauteilen. Ihrer Relevanz in modernen Fertigungsprozessen muss Rechnung getragen werden.

Bild: Zestron

7. Fachkonferenz FILMISCHE VERUNREINIGUNG

SV Veranstaltungen

12. & 13.11.2024, Bad Gögging

JETZT TEILNEHMEN



www.sv-veranstaltungen.de/filmische-verunreinigung

Sauberkeit geht über alles

Filmische Verunreinigung gewinnt in Fertigungsprozessen immer mehr an Bedeutung. Ihr muss mit Reinigungstechnologien begegnet werden.

Maximilian Festus,
Produktion Nr. 14, 2024

Landsberg (sm). In vielen Branchen ist die Sauberkeit der Teile nach der ersten, Zwischen- und Endreinigungsstufe ein wichtiger Qualitätsindikator. Auch durch den Einsatz modernster Produktionsmethoden können die mit der Produktion verbundenen Umweltbelastungen nicht beseitigt werden. Vorhandene Verunreinigungen müssen gereinigt werden, um sicherzustellen, dass das Teil für nachfolgende Fertigungsvorgänge – etwa Fügen und Lackieren – und die endgültige Anwendung sauber genug ist. In den vergangenen Jahren galten Feinstaubverunreinigungen als die am häufigsten vorkommenden, chemischen oder filmischen Verunreinigungen als qualitätsbeeinträchtigend. Verunreinigungen im Film sind Öle und Fette, aber auch Rückstände von Korrosionsschutzmitteln, Beschichtungen, Kühlschmierstoffen, Wachsen und anderen Produktionshilfsmitteln. Dazu gehören auch Konservierungsmittel, Trägerstoffe und Chemikalien aus verschiedensten Herstellungsprozessen, Harze und sogar Handschweiß und Fingerabdrücke. Dazu Christian Gregor, Manager R&D Connectors, Schaltbau GmbH: „Filmische Verunreinigung stellt eine erhebliche Herausforderung in vielen industriellen Prozessen dar, da sie die Qualität und Funktionalität von Produkten stark beeinträchtigen kann. Diese Art der Verunreinigung ist oft unsichtbar und kann dennoch zu erheblichen Produktionsausfällen, Reklamationen und letztlich auch zu Imageverlusten führen.“ Besonders kritisch ist das Thema beim Ultraschallschweißen von Metallen, das in der

Fertigung von elektromechanischen Bauteilen in der Elektromobilität weit verbreitet ist. „Hier können selbst geringfügige filmische Verunreinigungen die Qualität der Schweißverbindungen beeinträchtigen, was zu Funktionsstörungen und Sicherheitsrisiken führen kann“, so Gregor weiter. Ebenso seien funktionsrelevante Oberflächenbehandlungen wie etwa die Anwendung von Octadecan-thiol auf Silberoberflächen, von Bedeutung, da andere filmische Verunreinigungen die Wirksamkeit solcher Schichten beeinträchtigen könnten.

Auch Christina Mavridou, Prozessingenieurin, Zestron Europe, sieht die kritische Bedeutung dieser Art der Verunreinigung: „Zestron sieht die Entfernung filmischer, ionischer und partikulärer Verunreinigung als wesentlich an. Ohne Entfernung, können nachfolgende Prozessschritte wie Lackieren, Beschichten, Moulden und Bonden negativ beeinflusst werden.“ Filmische Verunreinigungen sind also

nicht partikuläre dünne Schichten aus organischen Bestandteilen. In der Regel sind diese daher unpolar und optisch ‚schmierig‘ sowie transparent. Partikuläre Verunreinigungen umfassen – wie etwa weiter oben beschrieben – metallische und nicht metallische Partikel sowie Fasern, die sowohl polar als auch unpolar sein können. Christian Gregor erläutert den Unterschied so: „Partikuläre Verunreinigungen bestehen aus sichtbaren Partikeln oder Feststoffen, die auf Oberflächen oder in Materialien vorhanden sind. Filmische Verunreinigung hingegen bezieht sich auf sehr dünne, oft unsichtbare Schichten von Verunreinigungen, die auf Oberflächen haften und durch Flüssigkeiten, Öle oder andere Substanzen verursacht werden können.“ Bei funktionsrelevanten Oberflächenbehandlungen sei es daher wichtig, die korrekte Aufbringung dieser Schichten nachzuweisen und sicherzustellen, dass keine anderen filmischen Verunreinigungen vor-

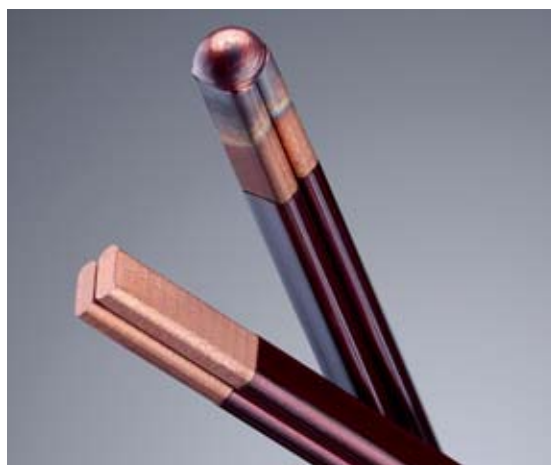
liegen, die die Behandlung stören könnten.

Besonders betroffen von dem Phänomen sind Branchen mit hohen Anforderungen an Sauberkeit und Oberflächenqualität, wie die Automobilindustrie, die Luft- und Raumfahrt, die Medizintechnik und die Elektronikfertigung, dazu Christian Gregor: „In diesen Bereichen kann schon eine minimale filmische Verunreinigung zu erheblichen Funktionsstörungen führen.“ Zudem ist die Lackaufbringung in verschiedenen Industriezweigen wie der Automobil- und Elektronikindustrie besonders anfällig, da filmische Verunreinigungen die Haftung und Qualität der Lack-schicht beeinträchtigen können. „Im Falle der Kunden von Zestron betrifft es metallverarbeitende Firmen, die Leistungselektronik, Leadframes, Kühlkörper herstellen oder zuliefern und dementsprechend eine Feinstmetallreinigung erforderlich ist“, sagt Christina Mavridou. „Doch viele Unternehmen

unterschätzen die Auswirkungen filmischer Verunreinigung noch immer, was zu unerwarteten Problemen und erheblichen Kosten führen kann“, meint Gregor. Besonders wichtig ist dies auch bei funktionsrelevanten Oberflächenbehandlungen, die in vielen dieser Branchen angewendet werden.

Bei jedem Produktionsschritt kann eine filmische Verunreinigung entstehen

Produktionsschritte und Abteilungen innerhalb der Fertigung wie die Oberflächenbehandlung, die Montage und die Qualitätskontrolle sind besonders anfällig für filmische Verunreinigungen. Bei jedem Produktionsschritt, der eine hohe Präzision und Reinheit erfordert, kann eine filmische Verunreinigung auftreten. Christina Mavridou konkretisiert: „Filmische Verunreinigung tritt immer dann auf, wenn metallische Oberflächen verarbeitet werden und Hilfsstoffe wie Mahlhilfsstoffe, Stanzöle und Schmierstoffe zum Einsatz kommen. Ihre Entfernung in der Elektronik ist wichtig für nachfolgende Prozessschritte wie Drahtbonden, Schutzbeschichtungen und Verguss.“ Zu den häufigsten Fehlern, die zu einer filmischen Verunreinigung führen zählen unzureichende Reinigung der Oberflächen, Verwendung von kontaminierten Materialien oder Werkzeugen und mangelnde Kontrolle der Produktionsumgebung. „Diese Fehler können durch strenge Reinigungsprotokolle, regelmäßige Überwachung der Produktionsumgebung und Schulung der Mitarbeiter verhindert werden“, weiß Schaltbau-Manager Gregor. Christina Mavridou von Zestron sieht das weniger



Auf diesem Bild sieht man die Entlackung von Hair-Pins zur Schweißvorbereitung.

Bild: Trumpf



Darstellung einer prismatischen Batteriezelle (Material: Al): Die Batteriezelle wird vor der Aufbringung der dielektrischen UV-Beschichtung mit einem gepulsten Laser gereinigt, um die Haftfestigkeit zu erhöhen.

Bild: Trumpf

optimistisch: „In der Regel sind filmische Verunreinigungen unabwendbar und für die Bearbeitung metallischer Oberflächen sogar notwendig. Es gibt jedoch filmische Verunreinigungen, verursacht durch beispielsweise Fingerprints oder Handcremes, die es zu verhindern gilt. Durch einen Reinigungsprozess können filmische Verunreinigungen entfernt werden.“

Was den Nachweis von filmischen Verunreinigungen auf Bauteiloberflächen betrifft existieren laut dem Papier ‚Filmische Verunreinigungen beherrschen‘ des Fachverbands Industrielle Teilereinigung eine ganze Reihe an Mess-, Prüf- und Analysemethoden: Diese reichen von einfachen Tests (Sichtprüfung, Wasserablaufprobe/Wasserbruchtest, Testtinte) über (semi-)quantitative Messungen (Kontaktwinkel, Fluoreszenzmessungen), die mit überschaubarem Equipment im Prozess (in-line) und nahe am Prozess (at-line) durchgeführt werden können. Weiterhin zählen einfach anzuwendende analytische Methoden (ATR-FTIR, VIDAM, TOC), die at-line an der Prozesskette durchgeführt werden können, sowie elaborierte oberflächenanalytische Methoden (FTIR, TD-GC-MS, XPS, TOF-SIMS), für deren Anwendung etablierte Analytiklabore zu Rate gezogen werden sollten. Für Christian Gregor gehören zu den gängigen Messmethoden die Oberflächenanalyse mittels FTIR-Spektroskopie, Röntgenfluoreszenzanalyse (XRF) und optische Inspektionssysteme. „Eine weitere spezifische Methode ist die Nutzung von Geräten, die über bildgebende Fluoreszenzmessung funktionieren wie etwa Recognoil, das speziell zur Erkennung von öligen Verunreinigungen auf Oberflächen entwickelt wurde. Diese Methoden sind in der Regel Teil eines umfassenden Qualitätsmanagementsystems (QS), das darauf abzielt, die Reinheit und Qualität der Produkte sicherzustellen.“ Insbesondere bei funktionsrelevanten filmischen Oberflächenbe-

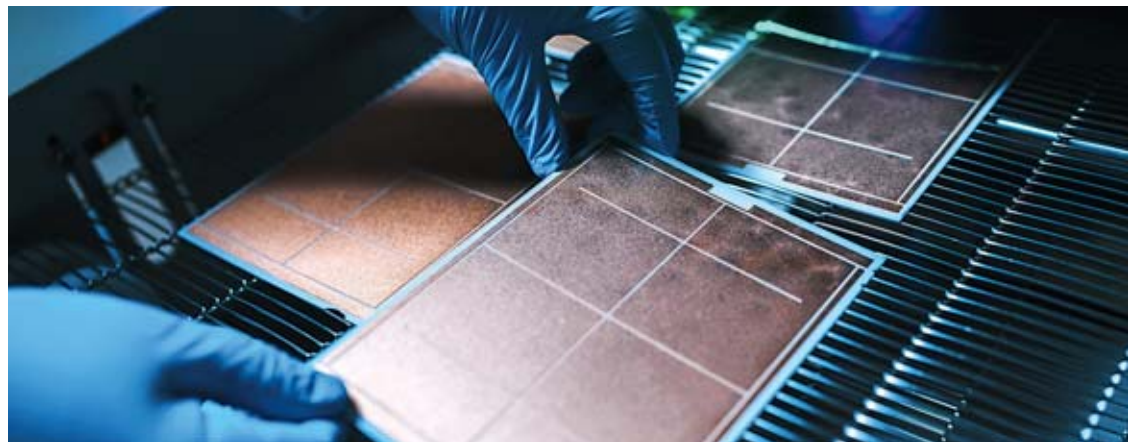
handlungen wie Octadecanithiol sei der Nachweis der korrekten Aufbringung und der Freiheit von störenden Verunreinigungen essenziell.

Der absolute Worst Case wäre ein Ausfall des Produkts oder Systems

Dass filmische Verunreinigung zu Mehrkosten führen, ist offensichtlich, doch was ist überhaupt das Schlimmste, das in diesem Bereich passieren kann? Eine Antwort darauf weiß Christina Mavridou: „Im Allgemeinen ist die filmische Verunreinigung anhand der Notwendigkeit einer Reinigung für den nachfolgenden Prozessschritt zu bewerten. Wenn eine Reinigung erforderlich ist, sind schwer entfernbare Organikrückstände der Worst Case, da diese mit einem hohen Reinigungsaufwand und finanziellen Ausgaben verbunden sind.“

Christian Gregor geht noch einen Schritt weiter: „Der absolute Worst Case wäre ein kompletter Ausfall eines Produkts oder Systems, der durch eine nicht erkannte filmische Verunreinigung verursacht wird. Dies könnte zu teuren Rückrufen, Produktionsstopps und erheblichen finanziellen Verlusten führen.“ Ein Beispiel für den ungünstigsten Fall ist das Versagen von Bauteilen, die bereits in Fahrzeugen eingebaut sind. Wenn die Rückverfolgbarkeit nicht ausreicht, um die betroffene Charge einzugrenzen, muss möglicherweise eine große Anzahl von Fahrzeugen zurückgerufen werden, dazu Gregor: „Dies kann erhebliche Kosten in Form von Zeit, Geld und Material verursachen. Die genaue Höhe der Kosten hängt von der jeweiligen Situation ab, kann aber insbesondere bei umfangreichen Rückrufaktionen erheblich sein.“

Dies sollte aber die absolute Ausnahme bleiben, vor allem auf dem Hintergrund neuerer Entwicklungen in diesem Segment. So hat etwa



Besonders von dem Phänomen betroffen sind Branchen mit hohen Anforderungen an Sauberkeit und Oberflächenqualität wie die Automobilindustrie, die Luft- und Raumfahrt, die Medizintechnik und die Elektronikfertigung. Bild: Zestron

Zestron die wässrigen Reiniger weiterentwickelt, um neben den polaren ionischen Verunreinigungen zusätzlich unpolare Rückstände sehr gut zu entfernen. Zu den neuen Entwicklungen gehören ebenso fortschrittliche Reinigungstechnologien wie die Plasmareinigung und innovative Nachweismethoden, die immer empfindlicher und genauer werden. „Darüber hinaus werden zunehmend automatisierte Systeme zur kontinuierlichen Überwachung der Produktionsumgebung eingesetzt, um Kontaminationen frühzeitig zu erkennen und zu verhindern.“ Wichtige Entwicklungen sind darüber hinaus die Laserreinigung und die gezielte Laserstrukturierung

von Oberflächen zur Erzeugung von Abperleffekten.

Im Bereich ‚Laserreinigung‘ ist Trumpf einer der innovativsten Anbieter, dazu Volkan Yavuz, Business Development Surface Technologies, Trumpf Laser- und Systemtechnik SE: „Eine saubere und der Funktion angepasste Oberfläche – das ist die Grundvoraussetzung für erfolgreiche und langlebige Fügeprozesse, wie etwa Schweißen oder Kleben. Doch häufig sind Bauteile vor dem Fügen verunreinigt, oxidiert oder mit Schutzschichten versehen. Hier schafft der Laser Abhilfe: Denn das berührungslose Werkzeug befreit Bauteile in Sekundenschnelle von Schmutz- und Oxida-

tionsschichten oder entfernt definiert Schichtsysteme wie etwa Lacke. Und zwar nur dort, wo beispielsweise gefügt, kontaktiert oder beschichtet werden soll.“ Und das funktioniert so: Laserpulse mit hohen Pulsspitzenleistungen verdampfen lokal unerwünschtes Material, ohne die Bauteilqualität zu beeinflussen. Durch die Laservorbehandlung werden die Folgeprozesse stabiler und effizienter. Volkan Yavuz: „Verbindungen sind sauberer und halten länger. Die Fügevorbereitung mit Licht lässt sich nahtlos in die industrielle Serienproduktion integrieren. Die Laserbehandlung ist zudem chemiefrei, berührungslos und schnell.“ ■

Jetzt handeln – bevor Sie rot sehen

Verhindern Sie Maschinenausfälle mit der richtigen Technik.

- ✓ breites **Instandhaltungssortiment**
- ✓ präzise **Messtechnik** wie Netz-Analysegeräte und Multimeter
- ✓ passende **Services** wie die Kalibrierung Ihrer Geräte

conrad.de/vorausschauende-wartung

Alle Teile des Erfolgs



Bild: Trumpf

»Laser werden nicht nur zum Schweißen und Schneiden angewendet. Sie sind auch geeignet für eine Oberflächenbearbeitung wie etwa Reinigen, Ablatieren, Entlacken und Strukturieren.«

Volkan Yavuz,
Surface Technologies
Trumpf

»Der absolute Worst Case wäre ein kompletter Ausfall eines Produkts oder Systems, der durch eine nicht erkannte filmische Verunreinigung verursacht wird. Dies könnte zu erheblichen finanziellen Verlusten führen.«

Christian Gregor,
Manager R&D Connectors
Schaltbau



Bild: Schaltbau

»In der Regel sind filmische Verunreinigungen unabwendbar und für die Bearbeitung metallischer Oberflächen sogar notwendig. Es gibt jedoch filmische Verunreinigungen, die es zu verhindern gilt.«

Christina Mavridou,
Prozessingenieur
Zestron Europe



Bild: Zestron

Eine Fabrik, die mitdenkt

Die Auswertung von Fertigungsdaten ist nicht neu, doch erst jetzt lassen sich intelligente Echtzeit-Anwendungen umsetzen, die die Arbeitssicherheit erhöhen, die Produktionsqualität verbessern und Störungen der fein aufeinander abgestimmten Abläufe verhindern. Der Schlüssel für eine solche Smart Factory sind latenzarme Drahtlosnetze, leistungsfähige Edge-Systeme und KI-Anwendungen.

Chris Kramar,
Produktion Nr. 14, 2024

München (sm). In den vergangenen Jahren haben viele produzierende Unternehmen in ihre Digitalisierung investiert und unter anderem neue Sensoren für das Tracking von Bauteilen und die Überwachung der Maschinen und Anlagen eingeführt. Darüber hinaus wurden die OT-Systeme schrittweise mit der IT verknüpft, um die gewonnenen Daten in der Cloud oder zentralen Rechenzentren auszuwerten und die gewonnenen Erkenntnisse zurückzuspielen. Das Ziel waren Fertigungsoptimierungen wie kürzere Rüst- und Leerlaufzeiten, eine höhere Produktqualität und eine geringere Ressourcenverschwendung. Das allerdings ist erst der Anfang, denn in den Daten aus der Fertigung steckt ein noch viel größeres Potenzial, das sich erst jetzt so richtig heben lässt. Auf der einen Seite sind es moderne KI-Anwendungen, die den Daten vollkommen neue Erkenntnisse entlocken und auch Datentypen wie Audio und Video auswerten können, mit denen Big Data Analytics oder Business Intelligence nicht zurecht kommen. Auf der anderen Seite sind es drahtlose Netzwerke mit geringer Latenz und leistungsfähige IT-Systeme für die Datenverarbeitung am Edge, die helfen, Erkenntnisse in Echtzeit zu gewinnen, sodass Unternehmen umgehend auf Veränderungen in der Fertigung reagieren können.

Machine-Learning wertet unzählige Daten aus Sensoren aus

Dank solcher technologischen Weiterentwicklungen lassen sich ganz neue Anwendungsfälle umsetzen, beispielsweise im Arbeitsschutz und in der Qualitätssicherung. Für beides können die Aufnahmen von Überwachungskameras mittels Computer Vision ausgewertet werden: Stellen die Algorithmen fest, dass Arbeiter ihre Schutzausrüstung nicht oder nicht korrekt tragen, machen sie optisch oder akustisch darauf aufmerksam. Bemerkten sie, dass ein Arbeiter versehentlich den Arbeitsbereich eines autonomen Roboters betritt, stoppen sie den Roboter. Erkennen sie hingegen Beschädigungen, Verunreinigungen oder andere Qualitätsmängel an Bauteilen oder Produkten, weisen sie einen Roboter mit Greifarm an, diese auszusortieren. Somit ist eine kontinuierliche Kontrolle aller Produkte und nicht mehr nur von Stichproben möglich, und minderwertige Teile



In einer Smart Factory wachen KI-Systeme in Echtzeit über alle Abläufe und verhindern Störungen, Unfälle und Qualitätsmängel.

Bild: rookieliion - stock.adobe.com

werden aus dem Produktionsprozess entfernt, bevor sie verbaut werden.

Ein anderer Anwendungsfall ist Predictive Maintenance: Hier werten Machine-Learning-Modelle unzählige Sensordaten aus, um Abweichungen zu erkennen, die auf Verschleiß oder baldige Defekte hindeuten. Das können etwa ungewöhnliche Temperaturen, Vibrationen oder Geräusche sein. Statt Maschinen und Anlagen in festen Intervallen zu warten oder erst dann zu reparieren, wenn sie ausgefallen sind, können Unternehmen die Wartungsarbeiten genau dann durchführen, wenn sie notwendig sind und in Wartungsfenstern passen. Das reduziert Stillstandzeiten und senkt die Wartungskosten. Techniker können die Maschinen und Anlagen dann via Augmented Reality remote inspizieren und gegebenenfalls auch Arbeiter vor Ort bei Reparaturen anleiten.

Die vielen Daten aus der Fertigung helfen allerdings nicht nur bei der Umsetzung isolierter Anwendungsfälle, sondern erlauben es auch, virtuelle Abbilder der Maschinen und Anlagen, Fertigungsstraßen und ganzer Werke zu erstellen. An diesen digitalen Zwillingen lassen sich unzählige Szenarien durchspielen, ohne die echte Fertigung zu beeinflussen. So können beispielsweise Veränderungen der Abläufe risikofrei simuliert werden, um diese immer weiter zu optimieren, oder Reaktionen auf bestimmte Ereignisse getestet werden, um deren Auswirkung zu minimieren, wenn sie tatsächlich eintreten.

Die Echtzeit-Daten aus der Fertigung halten die digitalen Zwillinge stets auf dem neuesten Stand, während die in den Simulationen



Bild: Dell Technologies

»Edge-Systeme skalieren gut, sodass Unternehmen sie leicht erweitern können.«

Chris Kramar,
Director & General Manager OEM
DACH
Dell Technologies Deutschland

gewonnen Erkenntnisse den Produktionsverantwortlichen bei Entscheidungen helfen, aber auch automatisierte Aktionen auslösen können. Das müssen nicht notwendigerweise direkte Eingriffe in die Fertigungsabläufe sein, die eine Störung oder einen Ausfall verhindern – auch organisatorische Maßnahmen wie das Einplanen einer Wartung sind möglich. Wichtig dabei ist, dass die KI-Systeme alle benötigten Datenquellen nutzen können, um etwa mögliche Wartungsfenster mit der Verfügbarkeit der Wartungstechniker abzugleichen oder in technischen Dokumenten nach Problemlösungen zu recherchieren.

Die mitdenkende Fabrik schlägt selbstständig Optimierungen vor

Schritt für Schritt entsteht auf diese Weise eine Fabrik, die mitdenkt – eine Fabrik, die selbstständig Optimierungen vorschlägt, die bei Problemen frühzeitig warnt und die Lösungsvorschläge präsentiert. Mit der menschlichen Belegschaft kommuniziert sie nicht nur über Signallämpchen, Displays und Tastaturen, sondern dank generativer

KI mit natürlicher Sprache. Eine Smart Factory mit Echtzeit-Fähigkeiten setzt leistungsfähige Edge-Infrastrukturen voraus, deren Aufbau für Unternehmen mit einigen Herausforderungen verbunden ist. Zum einen gibt es im Fertigungsbereich oft nicht viel Platz für die IT-Systeme und häufig auch keine klimatisierten Räumlichkeiten. Zum anderen fehlt es dort in der Regel an IT-Spezialisten, die die Systeme installieren, in Betrieb nehmen und professionell verwalten. Unternehmen benötigen daher robuste und kompakte Lösungen, die eine vereinfachte Bereitstellung (Zero Touch Provisioning) und Remote-Management unterstützen.

Spezielle Edge-Systeme erfüllen diese Anforderungen: Sie setzen auf besonders leistungsstarke Kühlkonzepte und stabile, dichte Gehäuse, sodass ihnen hohe Temperaturen, Staub, Feuchtigkeit sowie Vibrationen und Erschütterungen nichts anhaben können. Es gibt sie als klassische Server, aber auch als hyperkonvergente Infrastrukturen (HCI), die Compute-, Storage- und Netzwerkressourcen vereinen, was Platz spart und die Verwaltung erleichtert. Bei Bedarf sind auch kürzere oder schmalere Formfaktoren

verfügbar, die in kleine Racks und Schränke passen. Sie alle werden vorkonfiguriert ausgeliefert oder laden ihre Konfiguration automatisch herunter, sodass das Personal vor Ort sie nur montieren und anschließen muss. Das Management erfolgt dann vollständig remote durch IT-Spezialisten – schließlich stehen die Systeme über mehrere Standorte verteilt und nicht selten in geschützten Fertigungsbereichen, die Werksfremde nicht einfach so betreten dürfen.

Edge-Computing als Service von externen Dienstleistern beziehen

Edge-Systeme skalieren gut, sodass Unternehmen sie leicht erweitern können, wenn ihr Bedarf an Rechenleistung oder Speicherplatz wächst. Immerhin animiert KI durchaus dazu, immer mehr Daten zu erfassen und für immer neue Anwendungsfälle zu nutzen. Zudem sind die Systeme mit offenen Plattformen bestückt, die reibungslose Datenflüsse ermöglichen, damit alle Anwendungen auf benötigte Informationen zugreifen können und sich Daten in die Cloud oder ein Rechenzentrum verlagern lassen – etwa für weniger zeitkritische Analysen oder die langfristige Aufbewahrung. Die Plattformen erlauben es, Anwendungen automatisiert bereitzustellen und zu aktualisieren, sodass Unternehmen neue KI-Tools oder verbesserte Versionen mit geringem Aufwand über alle Standorte hinweg ausrollen können.

Da die Fertigung das Herzstück von produzierenden Unternehmen ist, müssen Edge-Umgebungen höchste Anforderungen hinsichtlich Leistung, Verfügbarkeit und Sicherheit erfüllen. Es kann daher sinnvoll sein, Edge Computing als Service zu beziehen. In diesem Fall kümmert sich ein erfahrener Dienstleister um den performanten, stabilen und sicheren Betrieb der gesamten Umgebung gemäß den Vorgaben des Unternehmens. Dieses kann sich dann voll und ganz auf seine Anwendungen und die Umsetzung seiner Vision einer Smart Factory konzentrieren. ■

Robuste Edge-Systeme sind für raue Umgebungen wie Fabrikhallen konzipiert.

Bild: Dell Technologies



Maschinen, die Entscheidungen treffen

Kleine Fehler ereignen sich und die Produktionsstraße steht still. Dieses Horrorszenario in der Fertigung wird durch neue Anwendungsmöglichkeiten der generativen KI immer seltener eintreten. Stefan Bergstein nennt die neuen Möglichkeiten und die Voraussetzungen für einen Einsatz von GenAI.

Stefan Bergstein, Chief Architect
Manufacturing bei Red Hat,
Produktion Nr. 14, 2024

Grasbrunn (sm). KI ist in der Produktion kein neues Thema. Predictive AI wird zur Prozessoptimierung und Qualitätssicherung eingesetzt, und auch die KI-gesteuerte Predictive Maintenance ist in vielen Unternehmen Standard, denn durch die Analyse von Maschinendaten können Anlagen proaktiv gewartet werden. Allerdings erfolgt der Einsatz von KI in der Fertigungsindustrie bisher oft nur auf Maschinenbasis, ohne dass der Zustand einer gesamten Produktionslinie oder die Kommunikation zwischen verschiedenen Systemen erfasst werden. Das Potenzial von KI wird damit nur unzureichend ausgeschöpft. Dies wird sich aber ändern und ein wesentlicher Grund dafür ist die generative KI, die eine effizientere industrielle Fertigung maßgeblich vorantreiben wird.

Das Potenzial der generativen KI zeigt sich gerade in der Mensch-Maschine-Interaktion. Dabei geht es nicht darum, den Maschinenoperator zu ersetzen. Vielmehr soll er bei technischen Herausforderungen durch KI-generierte Hinweise unterstützt werden, um die Produktivität insgesamt zu erhöhen. Wichtig bei der KI-Nutzung im Fertigungsbereich ist, dass nicht ausschließlich auf LLMs (Large Language Models) gesetzt wird. Diese Modelle werden zwar mit sehr großen Datenmengen trainiert, die aber letztlich immer veraltet sind. Abhilfe schafft hier die Technik RAG (Retrieval-Augmented Generation), die die LLMs mit weiteren Informationen aus zusätzlichen Wissens-

quellen anreichert. Dazu gehören etwa Echtzeit- oder proprietäre Daten, somit also auch unternehmensspezifische Maschinenparameter.

Die Anwendung von generativer KI auf die gesamte Produktionslinie ist der erste wichtige Schritt auf dem Weg zu einer effizienteren Fertigung. Ebenso entscheidend ist die Nutzung von AI Agents. Sie stellen zwar kein neues Konzept dar, können aber durch die Weiterentwicklung der KI erstmals praxistauglich genutzt werden, um autonome Systeme zu realisieren. Ein AI Agent kann Probleme unter Nutzung von Daten aus einem LLM, einer Vektordatenbank, einer Knowledge Base oder aus dem Internet analysieren, um Schlussfolgerungen zu ziehen und Entscheidungen zu treffen, die dann als Informationen für einen Operator oder die eigenständige Veranlassung von Veränderungen dienen. Damit lassen sich viele automatisierte Anwendungsfälle umsetzen, etwa bei der Fehlererkennung und Fehlerbehebung.

Trotz der Vorteile stecken viele KI-Projekte in der Phase der Pilotierung fest

Bei der KI-Nutzung schlagen die meisten Data Scientists zunächst den Public-Cloud-Weg ein. Die Modelle werden in der Public Cloud trainiert und auch die Qualitätssicherung und das Retraining finden dort statt. Bei Fertigungsunternehmen stellt sich dann in aller Regel die Frage: Wie bekommen wir die trainierten Modelle effektiv in die Fabriken und damit an die Produktionsstraßen? Es geht also um das



Mehr als nur eine Wundertüte: Die KI macht die Fabrik intelligent.



Bild: Red Hat

»Langfristig führt kein Weg an der Nutzung generativer KI in der Industrie vorbei.«

Stefan Bergstein,
Chief Architect Manufacturing
Red Hat

Thema Edge Computing. Denn um Fertigungsprozesse zu optimieren, müssen umfangreiche Datenmengen schnell analysiert werden, und zwar direkt an der Produktionslinie durch die Vernetzung der IT mit den Anlagen oder Steuersystemen.

Auch wenn die Vorteile der generativen KI unbestritten sind, stecken viele KI-Projekte nach wie vor in der Pilotierungsphase fest. Laut einer Untersuchung der Unternehmensberatung McKinsey nutzen beispielsweise nur 3 % der Unter-

nehmen eine Anwendung der generativen KI umfassend in der Fertigung. Für die zögerliche Haltung der Unternehmen beim produktiven KI-Einsatz gibt es mehrere Gründe wie das fehlende Know-how oder Ressourcenengpässe. Vielfach ist zudem keine geeignete Infrastruktur vorhanden, die die KI-Einführung von der Entwicklung bis zum Produktivbetrieb vereinfachen und beschleunigen kann.

Eine solche Infrastruktur stellt eine offene containerbasierte Hy-

brid-Cloud-Plattform bereit. Sie bietet zum einen eine konsistente Basis für die KI-Modell-Entwicklung, das KI-Modell-Training und auch die KI-Modell-Einbettung in Anwendungen. Zum anderen ist sie flexibel in einer Private-, Public- oder Edge-Umgebung nutzbar. Immer mehr Unternehmen gehen deshalb beim Aufbau und Betrieb einer KI-Umgebung auch den Hybrid-Cloud-Weg. Der Trend zur Nutzung von Container-Plattformen ist ohnehin ungebrochen. Auch klassische MES (Manufacturing Execution Systems) werden zunehmend in Container-Umgebungen portiert, da diese viele Vorteile wie einen effizienteren Betrieb, schnellere Software-Updates oder eine bessere Verfügbarkeit bieten können.

Die generative KI ist entscheidender Treiber der industriellen Transformation

Insgesamt wird zumindest mittelfristig kein Weg an der Nutzung generativer KI in der Industrie vorbeiführen, schon allein, um im Wettbewerb nicht ins Hintertreffen zu geraten. Dabei muss sich der Einsatz von KI in einem Industrieunternehmen keineswegs auf die reinen Fertigungsprozesse beschränken. Auch die Resilienz der Lieferketten kann beispielsweise verbessert werden, indem etwa durch Lieferantanalysen und die Nutzung von AI Agents eine schnelle Umstellung von Lieferketten möglich wird. Das potenzielle Einsatzspektrum der generativen KI ist weitreichend – und deshalb wird sie entscheidender Treiber der industriellen Transformation sein. ■

Geringe Chancen für schnelle KI-Erfolge

Passende Strategie bei der Implementierung von KI-Lösungen wesentlich

Christian Pedersen, Chief Product
Officer bei IFS,
Produktion Nr. 14, 2024

Erlangen (sm). Eine neue globale Studie von IFS, einem führenden Anbieter von Cloud-Business-Software, hat den KI-Optimismus in Unternehmen untersucht. Dabei zeigt sich: Die deutschen Befragten verfügen zwar in der Mehrheit über die technologischen Voraussetzun-



IFS-Studie: Deutsche IT-Führungskräfte sehen geringe Chancen für schnelle KI-Erfolge. Bild: 3dkombinat - stock.adobe.com

gen, mit ersten großen Erfolgen rechnen viele aber dennoch erst in den nächsten ein bis drei Jahren. Im internationalen Vergleich landet Deutschland damit insgesamt auf dem zehnten von zwölf Plätzen.

Trotz ihrer internationalen Vorreiterrolle im Bereich der künstlichen Intelligenz bilden die USA das Schlusslicht, noch hinter Großbritannien auf Platz elf. Bei der Frage nach schnellen Erfolgen durch ihre KI-Strategien zeigen sich deutsche Unternehmen zurückhaltend und landen damit auf dem drittletzten Platz. Angeführt wird die Tabelle von Norwegen und Schweden, gefolgt von Frankreich und Australien. Während in Deutschland nur rund ein Viertel (24 %) der Befragten einen signifikanten Unterschied durch KI in ihrem Geschäft innerhalb eines Jahres erwarteten, sah die überwiegende Mehrheit (72 %) erste entscheidende Erfolge erst in einer Zeitspanne von ein bis drei Jahren. Die Ergeb-

nisse zeigen aber auch: Deutsche Unternehmen sind mit Blick auf die erforderliche IT-Architektur für die Einführung von KI und generativer KI gut vorbereitet – 87 % betrachteten sich hier gut und sehr gut positioniert. Stolpersteine sieht eine große Mehrheit von 86 % in einer fehlenden Strategie, was wiederum zu einem Fehlen an internem Know-how für die erfolgreiche Umsetzung von KI-Lösungen führt.

Global betrachtet zeigt die Studie, dass eine optimistische Einschätzung der eigenen KI-Strategie nicht zwangsläufig mit großen Budgets in Verbindung steht. Unternehmen mit einem Umsatz von über 500 Mio US-Dollar landen nur auf dem dritten von fünf Plätzen der Rangliste, die von Unternehmen mit der Größenordnung von jährlich 300 bis 499 Mio US-Dollar Umsatz angeführt wird. An der Studie haben 1 700 IT-Entscheider aus zwölf Ländern teilgenommen, darunter auch 207 aus Deutschland. ■



VDI¹

Jetzt informieren und buchen!

Einsteigerseminare und Expertenwissen

Entdecke den Megatrend KI

- Künstliche Intelligenz
- Robotik
- Digitalisierung
- IT-Security
- Software für Ingenieure
- Data Science



Schneller zu besseren Ergebnissen

Der mittelständische Papier- und Folienveredler Sihl hat seine Produktionsplanung auf ein neues Niveau gehoben. Mit Unterstützung von künstlicher Intelligenz (KI) und dem System Diskover-PP/DS der SCT GmbH konnte Sihl seine veralteten Provisorien durch eine integrierte und transparente Planung ersetzen.

Produktion Nr. 14, 2024

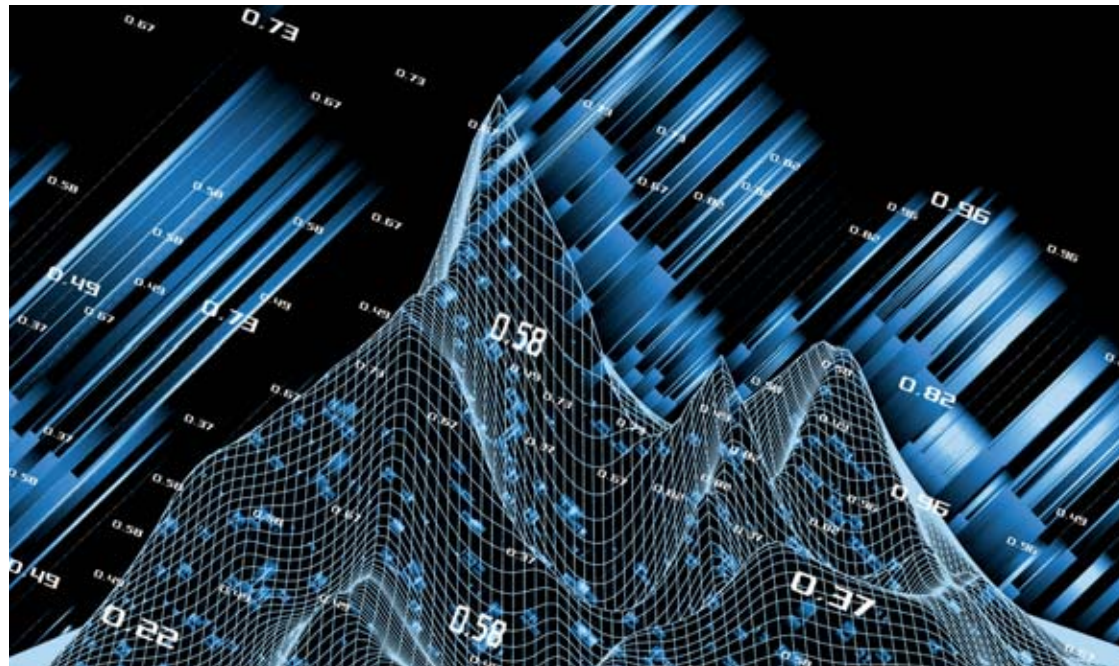
Düren (sm). Als mittelständisches Unternehmen ist Sihl kein typischer Early Adopter neuer Technologien. So ging es Sihl bei der Suche nach einem passenden PP/DS (Production-Planning-and-Detailed-Scheduling-)System in erster Linie darum, die vielen Behelfslösungen abzulösen, die aus der veralteten Produktionsfeinplanung aus den 90er-Jahren resultierten. Oberstes Ziel war es, mehr Transparenz zu schaffen und integrierter zu planen. Doch heute freut sich Simone Stahr, Teamleiterin Produktionsplanung bei Sihl, für ihr Projekt mit SCT und Diskover eine Lösung gewählt zu haben, die künstliche Intelligenz (KI) bereits nutzt. Die Feinplanung einer Produktion profitiert erheblich von KI, insbesondere angesichts der Vielzahl von Maschinen, Produkten, Aufträgen und Lieferterminen, die in Kombination mit schwankenden Personalressourcen, Rohstoffen und Rüstzeiten einen nahezu unendlichen Entscheidungsraum schaffen. In komplexen Fertigungsabläufen mit zahlreichen Abhängigkeiten ist es äußerst schwierig, täglich das optimale Gesamtergebnis zu erzielen. Das Dilemma der pünktlichen Warenbereitstellung bei möglichst effizienter Fabriktauslastung und begrenzten Kapazitäten lässt sich mit einfachen Maschinenbelegungsplänen und klassischen Berechnungsmethoden nicht optimal lösen.

KI durchschlägt den gordischen Knoten mithilfe von Heuristiken

KI ist jedoch in der Lage, diesen gordischen Knoten mithilfe von Heuristiken und Metaheuristiken zu durchschlagen. Sie kann selbst schwierigste Optimierungsaufgaben bei jeder neuen Auftragseinlastung innerhalb von Sekunden effizient und automatisiert ausführen. Das Ergebnis: höhere Termintreue, gesteigerte Produktivität der gesamten Fabrik bei geringerem Planungsaufwand und niedrigeren Kosten für die Planungstools. Dadurch können sich heute auch mittelständische Unternehmen wie Sihl solche fortschrittlichen Tools leisten.

Doch bevor das neue, KI-gestützte PP/DS-System in Betrieb genommen werden konnte, stand bei Sihl ein Einführungsprojekt an, das einige essenzielle Vorarbeiten erforderte. Dabei ging es nicht darum, eine KI-Inferenzlogik anzulernen. Vielmehr waren viele der umzusetzenden Maßnahmen notwendig, weil das bisherige PP/DS-System nur einen eingeschränkten Funktionsumfang bot. Bei dem mittelständischen Unternehmen waren im Laufe der Jahre zahlreiche Subsysteme und Insellösungen entstanden, die separat gepflegt wurden. Um eine ganzheitlich integrierte Planung zu ermöglichen, galt es, die Daten aus diesen Systemen zusammenzuführen.

Die drei Produktionsbereiche – Lackherstellung, Großrollenbeschichtung und anschließendes Converting, also der Prozess der



Künstliche Intelligenz ermöglicht, das Optimum aus der Produktionsfeinplanung herauszuholen.

Bild: Anatoly-Stoiko - Dreamstime

Weiterverarbeitung der Großrollen zu bestellbaren Kundenprodukten – hatten im Laufe der Zeit eigene Produktionsprogramme entwickelt. Es gab Excel-Tabellen mit Zusatzinformationen zu einzelnen Arbeitsaufträgen, und die Lackiererei hatte sogar ein Abfragetool in Access erstellt, um die in der Betriebsdatenerfassung (BDE) vorliegenden Arbeitsaufträge aus dem PP/DS-System besser orchestrieren zu können. Die Folge: In jedem System – vom PP/DS über BDE bis hin zu den Access- und Excel-Lösungen – existierten unterschiedliche Auftrags-, Termin- und Bearbeitungsstände. Entsprechend aufwendig waren die kritischen Abstimmungen, um alle Bereiche auf den gleichen Stand zu bringen. Überdies agierte die Lackherstellung im Wesentlichen als Zulieferbereich für die Großrollenbeschichtung, wobei die Bedarfe in der Lackherstellung fast wie in einem eigenständigen Betrieb geplant wurden. Durch die sequenzielle Einzelabstimmung dieser beiden Produktionsbereiche fehlte auf der Ebene der PP/DS-Planung – die eigentlich die Vorgaben machen sollte – die Transparenz über den aktuellen Stand.

Auch die Stammdaten des ERP-Systems mussten optimiert werden

Im Rahmen der Einführung des neuen PP/DS-Systems wurde daher viel Arbeit in die Definition von bereichsübergreifenden Standards und Arbeitsplänen gesteckt, die nun transparent zur Verfügung stehen, um über die gesamte Supply Chain integriert planen zu können. Auch die Stammdaten des ERP-Systems mussten einer Optimierung unterzogen werden, um alle Planungsparameter optimal einzustellen. Ende 2023 konnte das neue PP/DS-System in den neun Anlagen zur Verarbeitung von Großrollen erfolgreich in Betrieb genommen werden. Seit Anfang 2024 ist Sihl dabei, das Converting zu integrieren. Hier geht es um das Schneiden der Großrollen in die vom Kunden

bestellten Zuschnitte von Groß- und Kleinrollen bis hin zu Bogenformaten. Im nächsten Schritt folgt dann die Einführung des Systems in der Lackherstellung.

Das hausintern individuell auf die Bedürfnisse von Sihl zugeschnittene System zur Betriebsdatenerfassung (BDE) namens Promas-BDE blieb erhalten, da die wesentlichen Vorgaben im neuen PP/DS-System bereits berücksichtigt sind. So wurde es möglich, dass das neue PP/DS-System kontinuierlich die konkreten Arbeitsaufträge in der gesamten betrieblich optimierten Reihenfolge in das BDE-System schreibt. Dieses stellt sie dann – vorbehaltlich der noch individuell möglichen Eingriffe des Werkmeisters beziehungsweise Maschinenführers – an jeder Maschine bereit,

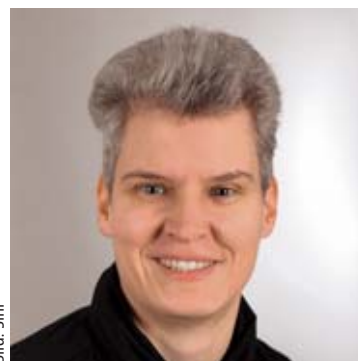


Bild: Sihl

prüft, ob alle Komponenten- und Personalressourcen verfügbar sind, um sicherzustellen, dass alle notwendigen Rahmenbedingungen für den Fertigungsauftrag gegeben sind. Dadurch lassen sich Maschinenstillstände noch besser vermeiden. Zu diesem Zweck wurde bei Sihl auch die Arbeitsplanverwaltung in das PP/DS-System integriert. Eine solche Simultanplanung ist deutlich komplexer als die traditionelle Maschinenbelegungs- und Reihenfolgeplanung, resultiert dafür jedoch in einer umfassenderen und effizienteren Produktionssteuerung.

Um alle relevanten Rahmenbedingungen integriert planen zu können, unterstützt das PP/DS-System auch Rüstmatrixstrukturen. Diese Funktion erlaubt es, Zeiten und Kosten für das Umrüsten der

»Dank der KI-gestützten Maschinenbelegungsplanung kommen wir heute deutlich schneller zu besseren Ergebnissen als mit herkömmlichen Methoden.«

Simone Stahr,
Teamleiterin Produktionsplanung
Sihl

erfasst die reale Abarbeitung und spiegelt diese an das PP/DS-System zurück. Die Access- und Excel-Lösungen enthalten nur noch die konkreten Arbeitsanweisungen zum Auftrag. Im PP/DS-System sind dagegen alle Planungselemente als Parameter hinterlegt. Der auf Knopfdruck aktualisierte Produktionsplan wird auch an alle anderen relevanten Systeme verteilt und dort angezeigt. So lässt sich ein hoher, integrierter Digitalisierungsgrad auf allen Plattformen erreichen.

Neu ist bei Sihl zudem die Multiressourcenplanung. Es wird also nicht nur eine Reihenfolge auf den Maschinen geplant, die rüsto optimal ist. Vielmehr kommt auch eine Verfügbarkeitsplanung zum Einsatz. Das heißt, es wird gleichzeitig ge-

Maschinen bei jeder Planung automatisch auf Basis ganzheitlicher Optimierungserwägungen zu berücksichtigen. So profitiert Sihl von einer höheren Liefertreue bei minimierten Betriebskosten und hat zugleich auch eine deutlich höhere Reaktionsfähigkeit auf Veränderungen. Die daraus resultierende Agilität macht sich bereits bezahlt.

»Dank Diskover sind wir heute deutlich besser aufgestellt als früher«, erklärt Stahr. »Zum einen haben wir eine bisher nicht gekannte Datentransparenz erreicht. So können wir Verzögerungen oder manuelle Änderungen in den Produktionsplänen visuell viel einfacher sehen und integrierter planen. Zum anderen sind wir jetzt in der Lage, auf extrem dynamische Situ-

ationen – wie bei Corona, mit Personalausfällen und sehr fragilen Lieferketten – höchst agil zu reagieren. Darüber hinaus sehen wir einen großen Vorteil darin, dass das System uns insgesamt viel Flexibilität und Offenheit bietet.« So lässt sich zum Beispiel das Reporting flexibel mit kundenspezifisch definierten Feldern anpassen, und zahlreiche Plug-In-Schnittstellen ermöglichen es, kundenspezifische Berechnungen oder individuelle Rüstmatrizen zu berücksichtigen.

Neben dem Diskover-PP/DS-System ist bei Sihl auch schon seit mehreren Jahren das Diskover-APS-(Advanced-Planning-&-Scheduling-)System als Werkzeug für die tägliche Disposition im Einsatz. Die Lösungen von SCT bilden bei Sihl folglich die gesamte Supply Chain inklusive aller Wertschöpfungen zwischen den unterschiedlichen Fertigungsstufen ab. Dabei schätzt Stahr den problemlosen Einstieg in das neu eingeführte PP/DS-System. »Das PP/DS-Tool von SCT ist selbsterklärend. Man findet sich sofort zurecht unabhängig davon, ob man bereits das APS-Tool nutzt oder nicht.«

Dank KI kommt Sihl deutlich schneller zu besseren Ergebnissen

Wichtig war es Stahr zudem, dass das PP/DS effizient in das bestehende ERP-System gebunden werden kann. Dazu Stahr: »Das Andocken an unsere individuell angepasste Variante des ERP-Systems von SAP hat bei Diskover hervorragend funktioniert. Diskover PP/DS kann Daten sehr flexibel einbinden, was bei individuell konfigurierten ERP-Systemen sehr wichtig ist.«

KI ersetzt weder eine sorgfältige Justierung von Entscheidungsparametern und Restriktionen noch strategische Entscheidungen, welche Zielfunktion schlussendlich verfolgt werden soll. Sind diese jedoch einmal gesetzt, können KI-gestützte PP/DS-Systeme nahezu unendlich mögliche Maschinenbelegungspläne anhand einer sorgfältig parametrisierten, hochkomplexen Zielfunktion simultan bewertet. Bei Sihl werden beispielsweise in jedem Planungsvorgang mehrere 10000 Lösungsoptionen verglichen, in einer Zeit, in der ein Mensch nur ein bis zwei Pläne berechnen könnte. Das Ergebnis ist eine deutlich schnellere Generierung deutlich besserer Pläne. Infolge hat das PP/DS-System die Qualität der Produktionsplanung bei Sihl deutlich verbessert und so zu mehr Durchsatz pro Zeiteinheit, besserer Termintreue und höherer Produktivität geführt.

So zieht Stahr eine positive Projekt-Bilanz: »Dank der KI-gestützten Maschinenbelegungsplanung kommen wir heute deutlich schneller zu besseren Ergebnissen als mit herkömmlichen Methoden. Zudem hat es sich für uns bewährt, dass PP/DS-Beratung und -Software aus einer Hand kommen. Und auch der Support von SCT funktioniert hervorragend. Bei Problemen wird uns schnell geholfen.«

Erstklassige Schweißqualität für erstklassige Güterwagen

Sie müssen enormen Zugkräften und Radsatzlasten von mehr als 22,5 Tonnen standhalten – die Güterwagen der Deutschen Bahn, die von Tatravagónka in Tlmače (Slowakei) in hoher Qualität gefertigt werden. Geschweißt wird mit der TransSteel 5000 Pulse von Fronius.

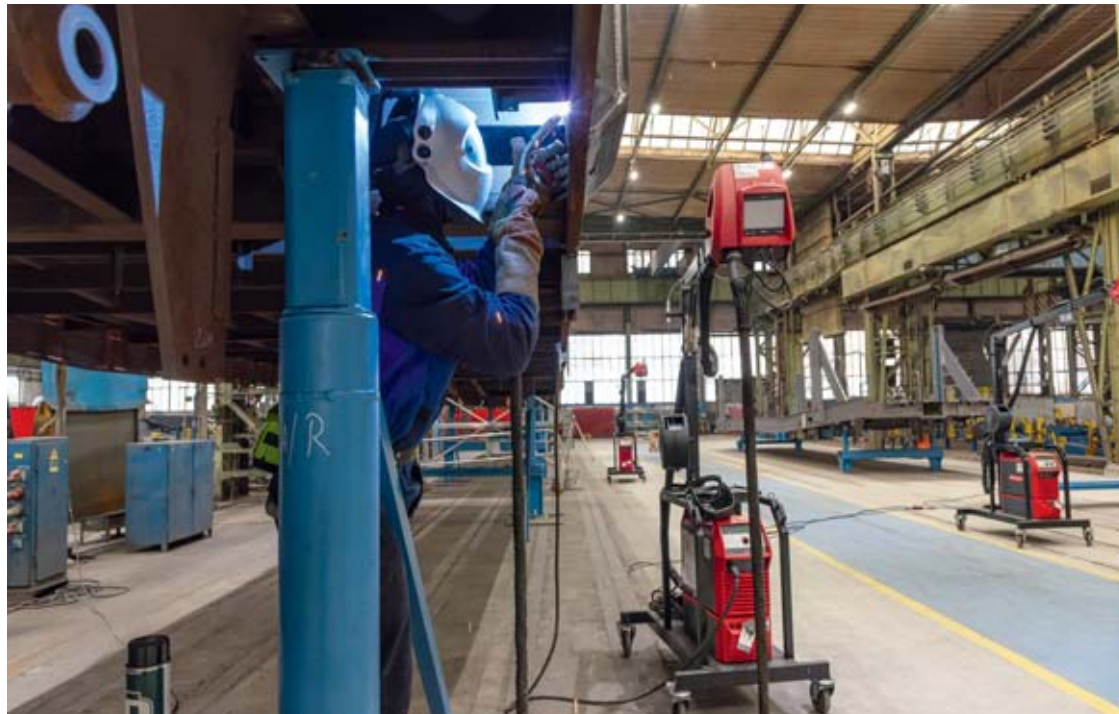
Produktion Nr. 14, 2024

Tlmače (sm). Tatravagónka zählt zu den bedeutendsten europäischen Herstellern von Güterwagen für den Containertransport. Das Produktprogramm ist eng mit jenem der Muttergesellschaft in Proprad verbunden, die über ein Portfolio von mehr als 100 verschiedenen Waggonbauarten verfügt. Gemäß dem Leitsatz ‚Wir wollen die erste Wahl sein, wenn es um Güterwagen geht‘ wurde ihr vierachsiger Wagen mit Schiebedach nach Tamns-Bauart als bestes Maschinenbauprodukt des Jahres 2018 in der Slowakei ausgezeichnet. Mit diesem gelang es, das Eindringen von Feuchtigkeit in den Innenraum, das beim Transport von Rohstoffen häufig vorkam, vollständig zu eliminieren. Für nässeempfindliche Schüttmaterialien wie Gips ist dieser Waggon maßgeschneidert. Darüber hinaus hält Tatravagónka das Patent für Stahlklappdächer mit doppeltem Labyrinth, das die Dichtheit von Aufbauten sicherstellt.

Das in Tlmače beheimatete Unternehmen ist gemäß der Norm EN 15085-2, Klassifizierungsstufe CL 1 für Bahnanwendungen – Schweißen von Schienenfahrzeugen und deren Teilen sowie nach der Norm DIN EN ISO 3834-2 für Qualitätsanforderungen an das Schmelzschweißen von metallischen Materialien zertifiziert. Beschäftigt werden erfahrene Schweißerinnen und Schweißer, die nach betriebseigenen Welding Procedure Specifications (WPS) schweißen. Diese erstellt die unternehmensinterne hochqualifizierte Schweißaufsicht.

Die Pausenzeit zwischen den Intervallen ist frei wählbar

Bei Tatravagónka setzen die Expertinnen und Experten auf die TransSteel 5000 Pulse von Fronius. Mit bis zu 167 optimierten Kennlinien weist sie Prozessvarianten auf, die branchenübergreifend gefragt sind. Besonders zum Ausdruck kommt ihre Vielseitigkeit in der Bauart mit Pulsfunktion: Egal, ob Aluminium, Stahl oder Edelstahl gefügt wird, das Schweißgerät liefert Topresultate. Pulsschweißen ermöglicht höhere Schweißgeschwindigkeiten bei größeren Materialstärken, wobei im Vergleich zum Standardprozess bedeutend weniger Schweißspritzer und Nacharbeit entstehen – ein wirtschaftliches Plus für Tatravagónka. Wird mit dem Impulslichtbogen in Zwangslagen geschweißt – zum Beispiel über Kopf –, kann der Lichtbogensdruck mithilfe der Pulskorrektur erhöht werden. Ein Ausfließen des Schmelzbades wird dadurch verhindert. Benötigt man beim Schweißen von dünneren Blechen mit dem Standardlichtbogen für eine optimale Wurzel Ausbildung mehr Einbrand, steht die Dynamikkorrektur zur Verfügung. Indem man die Kurzschlussdynamik im Moment des



Schweißen in Querposition (PC) in Kopfhöhe mit der TransSteel 5000 Pulse mit von Fronius maßgeschneiderter Aufhängung für Drahtvorschub und Schlauchpaket.

Bilder: Fronius

Tropfenübergangs reduziert, wird ein härterer und stabilerer Lichtbogen erzeugt. Sind dickere Bleche mit dem Standardlichtbogen zu schweißen, kann durch Erhöhen der Kurzschlussdynamik ein weicher und spritzerarmer Lichtbogen erzeugt werden. In der Betriebsart Sonder-4-Takt-Betrieb wird er beim Zünden durch Absenken der Leistung zusätzlich stabilisiert. Mithilfe des Punktmodes können die Schweißerinnen und Schweißer von Tatravagónka gleichmäßige Schweißpunkte setzen. Die Pausenzeit zwischen den Intervallen ist frei wählbar und daher ideal zum Heften der Werkstücke.

„Schweißen in Überkopf- und Querposition – PE und PC – verlangt unseren Schweißfachkräften besondere Fähigkeiten ab. Zusätzlich spielt das Schweißequipment eine entscheidende Rolle, um die geforderten Resultate zu erzielen“, erörtert Ing. Jaroslav Nemergut, technischer Direktor von Tatravagónka Tlmače. „Fronius bietet uns mit der TransSteel 5000 Pulse und ihren Funktionen für das Schweißen von schwerem Stahl das für uns passende Schweißgerät. Aber nicht nur das: Auch maßgeschneiderte Inbetriebnahme-Trainings und eine extra entwickelte Sonderlösung für die Halterung und Führung unserer Schlauchpakete waren Teil des kundenfreundlichen Servicepakets.“

Wird der Up/Down-Brenner bei aktiviertem EasyJob Trigger (EJT) verwendet, können sich die Schweißfachkräfte bei Tatravagónka bis zu fünf sogenannte EasyJobs abspeichern, die direkt am Brenner abrufbar sind. Fronius stellt dafür Kennlinien zur Verfügung, die speziell auf das Schweißen von Stahl bei unterschiedlichen Aufgabenstellungen zugeschnitten sind. „Die TransSteel ist einfach zu konfigurieren. Ist ein Parameter, zum Beispiel die Stromstärke, eingestellt,

errechnet der Algorithmus der komfortablen Synergic-Funktion die anderen Parameter automatisch. Je nach Bedarf kann zwischen Standard Synergic, Pulse Synergic und Manual gewählt werden“, zeigt sich Rey Jumaquio, Schweißspezialist, begeistert. Der Funktionsbereich der TransSteel ist bewusst auf Wesentliche reduziert. Im Zentrum stehen größtmögliche Übersicht und einfachste Handhabung. Auf diese Weise können sich die Schweißfachkräfte des slowakischen Waggonbauers voll auf das Schmelzbad konzentrieren und verlieren keine Zeit mit einer unkomfortablen Bedienung.

Egal, ob man schon Ewigkeiten mit der TransSteel schweißt oder ob man sie das erste Mal einschaltet: Das Gerät ist in drei Schritten schweißbereit – auch ohne Gerätevorkenntnisse. Für alle Parameter, die von den Schweißerinnen und Schweißern einzustellen sind, be-

finden sich unmittelbar an der Gehäusefront druckaktive Anzeigen: Schutzgas, Drahtdurchmesser und Materialstärke. In Zeiten des Fachkräftemangels ist dieser Bedienkomfort für Tatravagónka ein enormer Vorteil. Auch angelernte Arbeitskräfte können das Schweißgerät binnen kurzer Zeit bedienen und weniger kritische Bauteile in der gewünschten Qualität schweißen. Mit einer Einschaltdauer von 40 % im maximalen Leistungsbereich bietet die TransSteel rund eine Minute mehr an Produktivität als der Durchschnitt in diesem Leistungsbereich.

Die zentrale Steuer- und Regelseinheit der TransSteel ist mit einem digitalen Signalprozessor gekoppelt. Gemeinsam steuern sie den gesamten Schweißprozess. Laufend werden Istdaten gemessen, damit das System sofort auf Veränderungen reagieren kann. In diesem Fall sorgen Regelalgorithmen in



Manuelles Kehlnahtschweißen mit der TransSteel 5000 Pulse in PB-Position.

Sekundenbruchteilen für den gewünschten Sollzustand. Daraus ergeben sich drei nennenswerte Vorteile für alle Schweißerinnen und Schweißer bei Tatravagónka: hohe Prozesspräzision und Reproduzierbarkeit von Schweißnähten sowie hervorragende Schweißeigenschaften.

Auch Sicherheitsaspekte sprechen für das universell einsetzbare Schweißgerät: Mit Voltage Reduction Device (VRD) steht eine optionale Sicherheitseinrichtung zur Verfügung, die bei Bedarf – zum Beispiel in einer feuchten Umgebung – die Spannung zwischen Elektrode und Werkstück reduziert. Auf diese Weise kann die Gefahr eines elektrischen Unfalls durch das Lichtbogenschweißen bedeutend verringert werden.

Die Schnittstelle ermöglicht den Schweißerinnen und Schweißern bei Tatravagónka ein individuelles Anpassen von MIG/MAG-Schweißbrennern an die jeweiligen Anforderungen. Infolge der vielfältigen Auswahl an Brennerkörpern – hinsichtlich Länge und Winkel – lassen sich auch schwer zugängliche Bauteile bequem schweißen. Im Zweifelsfall ist ein flexibler Brennerkörper die beste Alternative. Der Fronius System Connector dient dabei als zentraler Anschluss für alle Medien. Auf diese Weise können die Schweißfachkräfte eine Vielzahl von unterschiedlichen Schweißbrennern anschließen.

Enorme Zugkräfte und Radlasten verlangen lange Nähte in hoher Qualität

Normgerechtes Schweißen steht bei Tatravagónka an der Tagesordnung. Es verlangt, dass die Vorgaben der Welding Procedure Specification (WPS) beim Schweißvorgang strikt eingehalten werden. Die Option Easy Documentation der TransSteel 5000 Pulse speichert die wichtigsten Schweißdaten jeder einzelnen Schweißnaht als CSV-Datei auf einem USB-Stick. Dabei wird eine Fronius Signatur mitgespeichert, über die die Echtheit der Daten kontrolliert und gewährleistet wird.

Die enormen Zugkräfte und Radsatzlasten von Güterwagen verlangen zum Teil meterlange Schweißnähte in gleich hoher Qualität. Wird manuell geschweißt, ist die geforderte Konstanz beim A-Maß und beim Schweißnahtaussehen kaum realisierbar. Das vierradgetriebene Magnet-Schweißfahrwerk ArcRover von Fronius in Kombination mit der TransSteel 5000 Pulse schafft hier Abhilfe. Es eignet sich ideal für das Schweißen von einlagigen Kehlnähten an Stahlträgern und -profilen, wie sie bei Tatravagónka gang und gäbe sind. Geschwindigkeiten von bis zu 250 cm/min hält es dabei in allen Positionen konstant. „Mit den Schweißlösungen und partnerschaftlichen Serviceleistungen von Fronius sind wir sehr zufrieden“, resümiert Nemer-



Für die Prozess- und Produktoptimierung bei Boge führte Böllhoff zunächst eine umfangreiche Ist-Analyse durch. In einer Begehung vor Ort begutachtete der Lösungsanbieter für Verbindungstechnik die Schraub- und Montageprozesse in der Fertigung des Druckluftexperten.

Bild: Boge

Nutzen der 360°-Verbindungstechnik für die Druckluft

Wie Böllhoff und Boge Synergien schaffen

Produktion Nr. 14, 2024

Bielefeld (sm). Böllhoff ist weltweit Partner für 360°-Verbindungstechnik mit Montage- und Logistiklösungen. Seit 1877 familiengeführt, steht das Unternehmen für langfristigen Erfolg durch Innovationskraft und Kundennähe. Als Verbindungsspezialist kennt Böllhoff die spezifischen Anforderungen seiner Kunden aus allen Industrien und unterstützt sie dabei, erfolgreiche Verbindungen zu schaffen. Am Stammsitz in Bielefeld und im weltweiten Unternehmensverbund gestalten mehr als 3 300 Mitarbeitende die Zukunft der Verbindungstechnik. Seit 20 Jahren besteht eine enge Zusammenarbeit zwischen den beiden ostwestfälischen Unternehmen Boge und Böllhoff. „Wir sind zwei Familienunternehmen mit langer Tradition, die in Bielefeld und Umgebung sowie weltweit für ihre innovativen Produkte und Dienstleistungen bekannt und geschätzt sind“, sagt Marcel Rupprecht, Geschäftsführer der Böllhoff GmbH. „Beide Unternehmen entwickeln ihre Produkte stetig weiter mit dem Ziel, erfolgsversprechende Ansätze um die Anforderungen des Kunden zu ergänzen.“

Umfassende Beratung geht mit einem Wissenstransfer seitens Böllhoff einher

Ausgehend vom Dienstleistungsgedanken hat Böllhoff vor 20 Jahren den Ecotech-Service ins Leben gerufen, um eine höhere Kundenzufriedenheit zu generieren. Hierbei handelt es sich um einen Engineering Consulting Service bei dem qualifizierte Schraubfachingenieure im intensiven Austausch mit Kunden wie Boge stehen. Die umfassende Beratung geht mit einem Wissenstransfer seitens Böllhoff einher. So sollen die Kunden ein Produktverständnis entwickeln

können, um beispielsweise Möglichkeiten und Grenzen der Anwendung einzuschätzen. Das Ziel ist eine langjährige Partnerschaft mit einer kontinuierlichen Unterstützung.

Die Experten von Böllhoff haben einen differenzierten Blick auf die Anforderungen an Verbindungstechnik in zahlreichen Anwendungen und verfügen über umfangreiches Detailwissen. Eine Analyse der Daten und Informationen zu Material und Einschraubtiefen sowie Montageabläufe und weitere Aspekte sind die Grundlage zur Auswahl und Bewertung möglicher Schraubengeometrien. So fällt es leichter, die richtigen Entscheidungen hinsichtlich der geeigneten Verbindungselemente zu treffen. Montagearbeitsplätze werden begutachtet und Prozesse genauestens überprüft, um Verbesserungspotenziale aufzuzeigen. „Je früher wir in Entwicklungsprozesse einbezogen werden, desto optimaler sind die Ergebnisse“, sagt Daniel Tovar Escolar, Leiter Produktmanagement und Anwendungstechnik. „Daher ist es sinnvoll, die Beratung direkt zu Projektbeginn in Anspruch zu nehmen, statt erst im Fall von Reklamationen.“ Böllhoff unterstützt schon bei der Produktentwicklung, um kürzere Time-to-Market zu realisieren. Im Rahmen der Entwicklungsleistung übernimmt der Spezialist die Suche nach dem richtigen Verbindungselement, während der Kunde sich voll und ganz auf seine Kernkompetenzen konzentrieren kann und keine wertvolle Zeit verliert. Böllhoff nutzt FEM-Analysen und andere Berechnungstools und verfügt über ein eigenes Versuchslabor inklusive Prüffeld, um beispielsweise Vibrationsprüfungen durchzuführen. Andere Methoden wie Tear-Down-Analysen, CAE-Anwendungen und die Nutzung von mobilen Prüfgeräten gehören ebenfalls zum Service des Experten

für Verbindungstechnik. „In fast jedem Kompressor von Boge sind Produkte von Böllhoff vorhanden“, sagt Kevin Kammerer, Leiter Maschinenentwicklung bei Boge. „Allein in den letzten zehn Jahren hat Böllhoff mehr als 27 Millionen Verbindungselemente an Boge geliefert.“ Aufgrund der Produktionsprozesssteuerung über Kanban erfolgt die Nachbestellung von Schrauben und anderen Verbindungselementen automatisch. Benötigte Komponenten werden damit zur richtigen Zeit in der richtigen Menge bereitgestellt. Das Kanban-System ist besonders vorteilhaft bei der Wiederbeschaffung von C-Teilen. „Es wäre ja fatal, wenn bei Boge die Produktion stillsteht, weil einfache Sechskantschrauben fehlen“, betont Daniel Tovar Escolar. „Mit Einsatz unseres Beschaffungs- und Belieferungssystems ECOSIT (Economic Supply In Time) ist die Teileverfügbarkeit dauerhaft gewährleistet.“ Selbst in der Corona-Pandemie lieferte Böllhoff zuverlässig.

Für die Prozess- und Produktoptimierung bei Boge führte Böllhoff zunächst eine umfangreiche Ist-Analyse durch. In einer Begehung vor Ort begutachtete der Lösungsanbieter für Verbindungstechnik die Schraub- und Montageprozesse in der Fertigung des Druckluftexperten. Im Laufe der vergangenen Jahre wurden bereits unterschiedliche Projekte realisiert. So ist beispielsweise der Schnellverschluss DST in zwei Kompressormodellen verbaut, um Montageprozesse für Servicetechniker zu erleichtern und Montagefehler auszuschließen. Der Schnellverschluss basiert auf der Snap-Technology. Ähnlich wie beim Türschloss rastet der Verschluss ein. Bleche unterschiedlicher Stärken lassen sich damit rüttel- und vibrationsicher verbinden, ohne miteinander verschraubt werden zu

müssen. Dieser Aspekt vereinfacht die Montageabläufe für Techniker von Boge enorm, die damit im Servicefall zu Wartungszwecken schnell an die inneren Bauteile einer Maschine gelangen, selbst in schwer zugänglichen Bereichen. Dabei eignet sich die DST-Verbindung auch als Ersatz von Blindnietmuttern oder als Ersatz für Zentrierstifte sowie Schrauben und Muttern in zahlreichen Modellen von Boge. Darüber hinaus ermöglichen Schraubensicherungselemente von Böllhoff eine erhöhte Sicherheit für Bauteile, die dynamischen Belastungen ausgesetzt sind. Diese und weitere Einsatzmöglichkeiten werden derzeit direkt an einem Kompressor getestet.

Beide Firmen profitieren von einem fruchtbaren Austausch von Ideen

„Wir haben den Anspruch, unsere Technologie stets auf dem aktuellen Stand zu halten, was durch die Zusammenarbeit mit Böllhoff optimal gelingt“, sagt Olaf Hoppe, Geschäftsführer von Boge. „Dabei setzen wir kontinuierlich Optimierungen um und entwickeln uns weiter, um unsere Technologieführerschaft auszubauen.“ Darüber hinaus setzt Boge auf Prozesssicherheit und ist an Lösungen interessiert, die eine fehlerhafte Montage verhindern. Zusätzlich lassen sich Servicearbeiten durch den Einsatz geeigneter Verbindungselemente vereinfachen. Durch Optimierungen im Bereich der Verbindungstechnik können Bauteile reduziert und die Werkzeugkosten in der Produktion minimiert werden. Ein konkretes Beispiel dafür ist der Einsatz von Flanschschrauben. Diese Schrauben haben unter dem Kopf eine erweiterte Oberfläche, die eine gleichmäßige Druckverteilung ermöglicht. So entsteht eine sichere Ver-

bindung. Aufgrund des Flansches sind keine Unterlegscheiben nötig – ein großer Vorteil gegenüber einer herkömmlichen Schraubverbindung mit Schraube, Mutter und Unterlegscheibe. Dabei führt der Einsatz der Flanschschrauben nicht nur zu einer Kostenersparnis, sondern auch zu einer erhöhten Sicherheit im Montageprozess, da ein versehentliches Vergessen der Unterlegscheiben ausgeschlossen werden kann.

„Wir sind begeistert von dem 360°-Service von Böllhoff“, resümiert Kevin Kammerer. „Dieser geht von Produktvorstellungen, Bandbegehungen und Workshops an sogenannten TechDays über detaillierte Untersuchungen in Prüflaboren bis hin zum digitalen Produktberater, mit dem sich schnell und unkompliziert die passenden Schraubverbindungen online finden lassen.“ Beide Unternehmen ergänzen sich in ihrer Zusammenarbeit. Sie teilen und leben die gleichen Werte und sind stark mit der Region verwurzelt. Als Systemlieferanten punkten sie durch Zuverlässigkeit und die hohe Qualität ihrer Produkte. Dabei fokussieren sie sich stark auf den Kundennutzen. So entwickeln sie gemeinsam neue Produkte und optimieren bestehende Prozesse, um die Kundenbedürfnisse noch besser erfüllen zu können. „Der Austausch mit Boge ist sehr wertvoll“, betont Daniel Tovar Escolar. „Wir haben kein klassisches Kunden-/Lieferanten-Verhältnis, sondern profitieren beide von einem fruchtbaren Ideenaustausch. Mit dieser partnerschaftlichen Zusammenarbeit schaffen wir ideale Möglichkeiten, um das Beste aus den Kompressoren herauszuholen und optimale Verbindungselemente zu finden.“ Die räumliche Nähe der beiden Firmenhauptsitze ermöglicht dabei eine unkomplizierte, schnelle und fokussierte Abstimmung. ■

Optimiertes Cobot-Schleifen erzielt 75 % Zeiteinsparung

Ferrobotics Endeffektor schleift Badewanne aus Mineralwerkstoff schnell und schön

Produktion Nr. 14, 2024

AT-Linz (sm). Schnell und sauber geschliffene Oberflächen der Badewannen erwartet sich Rik Heerema, CEO des niederländischen Familienunternehmens Marlan, als er damals auf Automatisierung vertraut. Nach ungefähr 1,5 Jahren holpriger Versuche mit diversen Roboter-Tools wechselte Heerema jetzt auf den unter Experten geschätzten Marktführer Ferrobotics und dessen ACF-K-Cobot-Endeffektor auf Basis der patentierten Active Compliant Technology (ACT). Mit Erfolg, denn die Kombination von schneller Robotergeschwindigkeit, konstanter Anpresskraft und bester Oberflächenqualität war das Ziel und ist nun erreicht. Der manuelle Arbeitsanteil des Schleifens von rund 80 % wird vom Cobot mit sensitivem Ferrobotics-Endeffektor übernommen und hilft, enorm viel Zeit zu sparen. Duschwannen, Waschbecken oder Badewannen wurden früher in mühevoller, zeitraubender Handarbeit durch geübte Fachkräfte geschliffen.

Seit rund 1,5 Jahren mühte man sich mit Kraft-/Drehmoment-Sensor-Technik ab und erreichte nie die gewünschten Zeit- und Qualitätsziele. Mit der sogenannten ‚Force/Torque‘ verlor man an Geschwindigkeit, hatte Probleme beim Aufsetzen und die Anpresskraft war immer zu gering oder unregelmäßig. Die Lösung bietet ein Endeffektor vom Marktführer Ferrobotics mit patentierter, unvergleichbarer Active Compliant Technology. Dieser erschien aber zum Start als zu teuer und nicht notwendig. Aus heutiger Sicht eine Fehlentscheidung, die aber nun mit dem neu integrierten ACF-K eine phänomenale Wende erfährt. „Die Schleifprozesse davor waren für mich nicht zufriedenstellend, weil eine Force/Torque-Technik für diese Art der Oberflächenbearbeitung aus meiner Erfahrung nicht ausreicht. Wir haben damals viel Geld in Cobot und Tools anderer Hersteller investiert, konnten aber nicht wirklich die richtige Qualität für die Oberfläche erreichen. Vor allem war die Bearbeitung viel zu langsam“, erzählt Rik Heerema.

Bearbeitung von 5-6 Stunden auf 1 Stunde und 20 Minuten reduziert

„Die neue, nun mögliche, schnellere Robotergeschwindigkeit mit 250mm/Sekunde und die konstante Anpresskraft des Ferrobotics-ACF-K-Schleiftools waren wesentlich für unseren Erfolg. Der Cobot stellt nicht mehr ab, der Ferrobotics ACF-K schleift die komplexe Oberfläche der Badewanne perfekt in einem Durchgang und behält mit der reaktionsschnellen ACT und seinen 35 mm Hub spielend den Kontakt zur Oberfläche.“ berichtet Heerema stolz und zufrieden. Frühere Tools hatten unregelmäßigen Flächenkontakt oder verloren in gänzlich, was zu unschönen Schleif-



Der Ferrobotics-ACF-K-Endeffektor mit patentierter ACT ist diversen Force/Torque-Geräten deutlich überlegen, bestätigt Rik Hereema, CEO Marlan. Denn der automatische und reaktionsschnelle Toleranzausgleich arbeitet auch bei komplexen Formen immer mit konstanter Anpresskraft und verhilft dem Cobot, beim Prozess enorm schnelle Geschwindigkeiten zu fahren.

Bilder: Ferrobotics



Dank automatischem Gravitationsausgleich der patentierten Active Compliant Technology des Endeffektors, ist die Anpresskraft in jeder Position immer konstant. Ferrobotics ACF-K (Active Contact Flange Kit) - ideal für kontaktsensitive Oberflächenbearbeitung.

spuren führte, das sei jetzt Geschichte.

Bei den komplexen Formen der Badewanne war sich Heerema aufgrund der gesammelten Erfahrungen nie sicher, ob es funktioniert. Aber der Ferrobotics ACF-K reduziert die bisher automatisierte Bearbeitung von 5-6 Stunden auf sensationelle 1 Stunde 20 Minuten und überzeugt mit gewünschtem, perfektem Schliff. Dank der Active Compliant Technology bleibt die Anpresskraft auch bei hohen Geschwindigkeiten konstant. Die Badewanne aus Marlan ist schneller auslieferungsfertig geschliffen und benötigt keine Nacharbeit. „Der Ferrobotics ACF-K regelt automatisch die konstante Anpresskraft auch bei wechselnder Orientierung im Raum. Gerade bei den Marlan-

Oberflächen ist es entscheidend, die Kraft des Endeffektors kontrolliert einzusetzen, um nicht zu verknanten oder zu tief zu schleifen.“ erzählt Rik Heerema, CEO Marlan. „Dieser Soft-Touchdown, also das schnelle und doch sanfte Aufsetzen des Schleiftools ist genial. Ich habe sofort erkannt, dass damit das Schleifen der Badewannen optimiert und ein höherer Qualitätsgrad generiert werden kann.“ Die perfekte Symbiose aus Cobot und ACF-K erzeugt keine unschönen Schleifspuren und schleift genau so gründlich wie nötig ohne Nacharbeiten. Das spart enorm Zeit und führt auch zu einem optimalen Einsatz des Schleifmittels.

„Wo Platz ist für Verbesserung, fühlen wir uns am wohlsten. Vor zwei Jahren hatten wir Rik Heere-

ma schon kontaktiert und mit ihm das Thema besprochen. Damals war aber die Überzeugung noch nicht vorhanden. Ich denke, man musste hier in puncto Technik-Unterschiede viel Lehrgeld zahlen. Wie sich zeigt, hätte man das besser gleich in eine vernünftige Tool-Qualität mit aktiver Kontakt-/Kraftintelligenz stecken können. Wir schätzen es daher umso mehr, dass unser ACF-K-Endeffektor nun der wesentliche Bestandteil dieser Schleif-Applikation ist, der zum Erfolg beiträgt. Gemeinsam mit Marlan haben wir eine, für alle Beteiligten sehr erfolgreiche Applikation integriert“, sagt Christoph Linner, Key Account bei Ferrobotics.

Heerema war es auch wichtig, dass er mit einem System arbeitet, das fehlerfrei und schnell rund um

die Uhr läuft und das sich leicht duplizieren lässt. „Geplant ist eine weitere Anlage mit einem Industrieroboter. Diesmal aber von Anfang an mit einem sensitiven Ferrobotics-Endeffektor“, grinst Heerema. Um wiederholbare Ergebnisse beim Schleifen und Polieren zu erzielen, muss das Roboterwerkzeug kraftgesteuert, anpassungsfähig, reaktionsschnell und sensitiv sein. Nur die patentierte Active Compliant Technology (ACT) von Ferrobotics sorgt für konstante Kontaktkraft bei intuitiver Anpassung an das Werkstück. Damit garantiert sie eine optimale Prozessqualität und löst diese Anforderungen auf sinnvolle und wirtschaftliche Weise.

Als Technologieführer in der kontaktsensitiven Robotik bietet Ferrobotics der Industrie ideale Plug-and-Play-Systempakete für vollautomatisches Schleifen, Polieren, Entgraten. Der ACF-K wurde speziell für Cobots entwickelt und deckt ein breites Spektrum bisher manueller Oberflächenbearbeitungen ab. Ausgereifte Wechseltools ermöglichen rasche Jobmodulationen. Der ACF-Kit automatisiert auch kleine Losgrößen genial einfach, zuverlässig und flexibel. Das Systemdesign ist kompakt und robust konstruiert. Das preisgekrönte Linzer Hightech-Unternehmen Ferrobotics stattet seit mehr als 18 Jahren weltweit Roboter mit Kontaktgefühl aus. Denn, so die Überzeugung, ein Roboter, der sich einer Oberfläche im Moment des Kontakts automatisch anpasst, arbeitet präziser, sicherer und wirtschaftlicher. Mit der einzigartigen, patentierten Active Compliant Technology ist es Ferrobotics gelungen, Roboter mit eben jener taktilen Empfindsamkeit und exakten Kontaktkraft auszustatten, die für garantierte Prozesssicherheit, schnelles Bearbeiten und Wiederholbarkeit notwendig ist.

Ausgeübte Kraft und Weg werden immer extrem konstant eingehalten

Selbst bei wechselnder Orientierung im Raum erfolgt automatisch ein integrierter Gravitationsausgleich. Ein Ferrobotics-Endeffektor (End-of-arm-Tool) besitzt die Fähigkeit, die aktuelle Kontaktsituation zu erkennen und in Echtzeit darauf zu reagieren. Er folgt damit dem bionischen Prinzip der menschlichen Hand, verbessert um jene Genauigkeit, die ausgeübte Kraft und den Weg immer konstant zu halten und exakt ident zu wiederholen. Denn die genaue Kraftausübung ist ein KO-Kriterium für perfektes Schleifen. Ferrobotics hat sich auf Anwendungen wie beispielsweise Schleifen, Polieren und Entgraten spezialisiert (sogenannte 3D-Jobs: Dirty-Dangerous-Demanding) und mit seinen ausgefeilten Systempaketen für diese problematische Handarbeit einen unter Experten weltweit anerkannten, hohen Automatisierungsstandard etabliert. ■

Plattform gibt Handlungsempfehlungen

Das Validierungsprojekt VIP4PAPS entwickelt eine intelligente Prescriptive-Analytics-Plattform für die IoT-Factory am Campus Gütersloh der Hochschule Bielefeld. Damit können Fehler und Anomalien im Produktionsprozess nicht nur frühzeitig detektiert, sondern auch automatisiert Tipps zum effizienten Umgang mit der Störung vorgeschlagen werden.

Dr. Lars Kruse,
Produktion Nr. 14, 2024

Bielefeld (sm). Alle Maschinen stehen still. Für Unternehmen im produzierenden Gewerbe ein Worst-Case-Szenario. Störungen der Produktion oder gar Maschinenausfälle sind mit hohen Ausfallkosten verbunden. Es drohen Konventionalstrafen für nicht pünktlich erfolgte Lieferungen. Deswegen kommen zunehmend ‚smarte Technologien‘ zum Einsatz, die Daten sammeln und auswerten, um anstehende Reparaturbedarfe von Maschinen frühzeitig vorhersehen, sodass der Mensch eingreifen kann, bevor es zu einem teuren Maschinenstillstand kommt.

Wissenschaftler der Hochschule Bielefeld (HSBI) aus dem Fachbereich Ingenieurwissenschaften und Mathematik am Campus Gütersloh gehen in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer-Institut für Entwurfstechnik und Mechatronik (IEM) allerdings nun noch einen Schritt weiter: Eine von ihnen entwickelte Plattform soll nicht nur rechtzeitig Probleme voraussagen, sondern die NutzerInnen gleichsam im selben Atemzug mit konkreten Handlungsempfehlungen zur Behebung der Störung versorgen. „Für Ingenieure stellt sich immer die Frage: Was mache ich mit der Prognose? Bestelle ich Ersatzteile? Habe ich etwaige Lieferengpässe im Blick? Oder produziere ich für eine bestimmte Zeit mit halber Auslastung?“, skizziert Prof. Dr.-Ing. Martin Kohlhasse, der gemeinsam mit Prof. Dr.-Ing. Wolfram Schenck das Projekt leitet, den Ansatz.

Der Chatbot muss mit sehr vielen relevanten Daten gefüttert werden

Die modulare und nutzerzentrierte Prescriptive-Analytics-Plattform für die Smart Factory (VIP4PAPS) wurde von den Wissenschaftlern in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer-Institut für Entwurfstechnik Mechatronik (IEM) entwickelt. Vorarbeiten für Prescriptive Analytics in der Produktion entstanden im Verbundprojekt ‚Prescriptive Maintenance‘ mit der Firma Venjakob, im Vorhaben ‚Industrial-IoT-Workflows‘ mit der Firma Beckhoff sowie im Projekt ‚Predictive Quality‘ mit der Firma Miele. Das Ziel der Plattform: Vorhersehbarkeit von Ausfällen samt automatisierter Handlungsempfehlungen für Mitarbeitende in der Produktion mittels eines Chatbots.

„Wenn ich weiß, wann mit einer Störung zu rechnen ist, könnte eine Empfehlung lauten, die Produktion umzuplanen oder ein anderes Produkt vorzuziehen“, erklärt Prof. Dr.-Ing. Wolfram Schenck den automatisierten Prozess. Oder der Zeitpunkt der Reparatur wird in ein für die Produktion günstiges Zeitfenster gelegt. Zwischenzeitlich könnten Ersatzteile und benötigte Werkzeuge beschafft werden.

Qualität, Wartung und Prozess sind die drei Unterbereiche des Validierungsprojekts, an dem das Forschungsteam arbeitet. Mortimer



Prof. Dr.-Ing. Martin Kohlhasse in der IoT-Factory des Center for Applied Data Science am Campus Gütersloh.

Bilder: Pollmeier - HSBI

Dockhorn ist beispielsweise mit der Modellierung des Prozesses befasst. „Wenn bei einem Roboter ein Sensor ausfällt, kann das auf Basis der Sensordaten gelerntes Modell für eine gewisse Zeit einspringen, um einen Totalausfall zu verhindern und die Reparatur geplant durchzuführen“, erläutert der wissenschaftliche Mitarbeiter sein Fachgebiet.

Damit der Chatbot sinnvolle Handlungsempfehlungen geben kann, muss er mit sehr vielen unternehmensrelevanten Daten gefüttert werden. Ein Job für Nico Migenda, der unter anderem die gescannten technischen Dokumentationen einer sinnvollen Verknüpfung zuführt, um die Fragen der NutzerInnen in der Produktion mithilfe von großen Sprachmodellen (Large Language Models) zu beantworten.

Besonders bei kleineren und mittelständischen Unternehmen (KMU) ist das Wissensmanagement häufig unzureichend. Deshalb wird auf der intelligenten Plattform Erfahrungswissen in Bezug auf den Produktionsprozess digital hinterlegt. „Erfahrene Mitarbeitende wissen unter Umständen, was bei be-

stimmten Fehlermeldungen oder Anomalien zu tun ist“, erklärt Prof. Kohlhasse. „Durch den Fachkräftemangel ist jedoch in der Regel keine Zeit, jemanden Neues auf alle möglichen Szenarien vorzubereiten. Außerdem kann das hinterlegte Wissen auch beim Anlernen von neuen Mitarbeitenden abgerufen werden.“ In diesem Kontext wollen die HSBI-Forschenden auch implizites Wissen einbetten. Kohlhasse: „Damit beschreiben wir vereinfacht ausgedrückt Fachwissen, das in den Köpfen verankert und selbstverständlich angewendet wird, aber von dem Menschen nicht explizit beschrieben werden kann.“

In der Praxis könnte die Plattform Unternehmen sehr gut unterstützen

Ein wesentlicher Fokus des Forschungsvorhabens liegt in der einfachen und komfortablen Bedienung der Plattform – auch durch Fachpersonal ohne Know-how im Bereich Data Analytics. Deshalb wird die Anwendbarkeit hinsichtlich Plug and Use regelmäßig von potenziellen AnwenderInnen bei sogenannten ‚Customer Clinics‘ in

der IoT-Factory bewertet. Durch gezielte Aufgaben und Fragebögen bewerten Testpersonen die Bedienbarkeit und liefern zusätzliche Impulse für eine finale Validierung. Diese Ergebnisse werden unter anderem von Marvin Niederhaus verarbeitet. Der wissenschaftliche Mitarbeiter bringt im Backend die Anforderungen an die modular aufgebaute Plattform zusammen.

In der Praxis könnte die Plattform Unternehmen sehr gut bei ihren vielfältigen Herausforderungen unterstützen. Denn im Zuge der Globalisierung und der Automatisierung müssen Betriebe schnell individualisierte Produkte herstellen und dabei effizient und wirtschaftlich arbeiten. Produktionsabläufe müssen nicht nur optimiert, sondern auch flexibler gestaltet werden, um konkurrenzfähig zu bleiben. „Unsere Plattform weist ein Höchstmaß an Flexibilität auf“, betont Prof. Schenck. „Durch die automatische Einleitung passgenauer Reaktionsstrategien wird Arbeitsproduktivität und Resilienz gesteigert und die Produktqualität verbessert.“ Auch der Einsatz von Ressourcen wird insgesamt optimiert. Die HSBI-Wissenschaftler

erwarten durch die Einsparungen von Material- und Energieressourcen eine Senkung der Umsetzungsaufwände für KMU um 20 Prozent.

Im Rahmen des Validierungsvorhabens sind eine Reihe von studentischen Abschlussarbeiten geplant – für Studierende eine sehr gute Möglichkeit, ganz praxisnah zu arbeiten. Zudem ist geplant, die Prescriptive-Analytics-Plattform als Lernplattform in die Lehre zu integrieren. So können Studierende die innovativen Lösungen unmittelbar erlernen und später im Unternehmen anwenden.

Die Möglichkeiten einer Ausgründung werden derzeit eruiert

Das Forschungsteam der HSBI geht davon aus, durch die Validierungsphase wesentliche wissenschaftliche Erkenntnisse in der anwendungsorientierten Forschung und für den Forschungstransfer zu gewinnen. Veröffentlichungen und Publikationen sind vor allem im Kontext von Anwendungsdomänen wie Produktionsmanagement oder Fertigungstechnik sowie in der Systems Engineering Community geplant. „Außerdem erwarten wir im Verlauf der Validierungsphase weitere Forschungsfragen für die Machine Learning Community“, sagt Kohlhasse mit Blick auf große Sprachmodelle für die Entscheidungsunterstützung, aber auch in Bezug auf Unsicherheiten und Vertrauen in die Machine-Learning-Modelle.

Das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung mit 1,42 Mio Euro geförderte Validierungsprojekt VIP4PAPS stellt bis Juni 2025 Produktqualität, Instandhaltung und Prozessoptimierung der Plattform auf den Prüfstand. Und wie geht es nach Abschluss der Validierungsphase weiter? Kohlhasse: „Wir denken aktuell über eine Ausgründung nach und eruiieren die Möglichkeiten.“



Das Ziel der HSBI-Forschenden: höchstmögliche Userfreundlichkeit.

Branchentreffpunkt Instandhaltung

In familiärer Atmosphäre treffen sich die Instandhalter in Stuttgart

Produktion Nr. 14, 2024

Stuttgart (sm). Am 8. und 9. Oktober stehen auf der Fachmesse IN.STAND 2024 wieder aktuelle Trendthemen der industriellen Instandhaltung und Services im Mittelpunkt. Dabei können sich die Besucherinnen und Besucher neben der klassischen Fachausstellung auf ein facettenreiches wie hochwertiges Rahmenprogramm freuen. Dessen zentraler Bestandteil ist das Fachforum Instandhaltung powered by Pilz, das am ersten Messtag stattfindet. Expertinnen und Experten aus Wissenschaft, Verbänden und Industrie gehen hier auf aktuelle Schwerpunkte der Branche ein und zeigen neue Technologien für die Instandhaltung auf. Flankiert wird die IN.STAND 2024 auf dem Stuttgarter Messegelände von den Veran-



Die IN.STAND wird am 8. und 9. Oktober 2024 erneut zum Branchentreffpunkt.
Bild: Landesmesse Stuttgart

staltungen Motek – Internationale Fachmesse für Produktions- und Montageautomatisierung, Bondexpo – Internationale Fachmesse für Klebtechnologie, VISION – Weltleitmesse für Bildverarbeitung, hy-fcell – Messe und Konferenz für die Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie sowie der Quantum Effects – Fachmesse und Konferenz für Quantentechnologien. Besucherinnen und Besucher können mit ihrem IN.STAND-Ticket an allen Veranstaltungen sowie den dazugehörigen Foren teilnehmen.

„Das Fachforum Instandhaltung powered by Pilz bietet auch dieses Jahr wieder viele nutzbringende Vorträge für die Instandhaltung. Themen wie der Umgang mit der neuen Maschinenverordnung, Retrofit und neue Technologien für die Instandhaltung stehen dabei

im Vordergrund“, erläutert Horst-Dietrich Kraus, Leitung Marketing und Kommunikation bei der Pilz GmbH & Co. KG. Beim Thema Retrofit gehen die Referentinnen und Referenten auf dessen Bedeutung im Anlagenservice und bei der Instandhaltung ein sowie auf Nachhaltigkeit und die Prüfung der mit der Nachrüstung einhergehenden Veränderungen. Darüber hinaus wird aufgezeigt, wie fortschrittliche Technologien wie 5G, künstliche Intelligenz, Augmented Reality oder digitale Zwillinge die Instandhaltungsbranche zunehmend prägen.

Auch das Thema Sicherheit nimmt auf dem Fachforum einen weiten Raum ein, beispielsweise mit Blick auf Zugangsberechtigungen bei Maschinen und Anlagen oder die Vermeidung von Risiken bei der Fernwartung. ■

Pilz

Lösungen und Services für das Retrofit

Auf der IN.STAND präsentiert Pilz unter dem Motto ‚Von der Technik für die Technik‘ individuell anpassbare Automatisierungslösungen aus Safety & Security für die Instandhaltung des Maschinenparks. Im Fokus stehen die sicherheitstechnische Nachrüstung sowie die Maschinenverordnung. Weitere Schwerpunkte auf dem Pilz-Stand in Stuttgart sind das sichere Zugangsmanagement sowie die Absicherung von Schutztüren über Sicherheitszuhaltungen. Daneben informiert das ‚Fachforum Instandhaltung powered by Pilz‘ auch über aktuelle Themen für ein effizientes Retrofit.

Die Experten beraten auf dem Stand zum umfassenden Dienstleistungsangebot von Pilz für das Retrofit – von der Gefährdungsbeurteilung über die Erstellung eines Sicherheitsdesigns bis hin zur Umsetzung inklusive nachfolgend erforderlicher Dokumentation und abschließender Validierung.

Ziel ist, die Produktivität und Sicherheit von Maschinen zu erhalten. Daneben können Betreiber nachweisen, dass sie ihren Pflichten

zur Aufrechterhaltung des Haftungsschutzes nachgekommen sind. So unterstützt die Retrofit-Dienstleistung von Pilz Anwender dabei, Kosten zu sparen und ihren Maschinenpark durch längere Laufzeiten nachhaltig zu betreiben. Die Anforderungen der Maschinenverordnung, auch in Bezug auf die normativen Vorgaben für Security, sind weiteres Thema. Dazu können sich Besucher zum Schulungsangebot im Bereich Industrial Security sowie zum entsprechenden Dienstleistungsangebot von Pilz informieren.

Für ein Retrofit bieten moderne Zugangsberechtigungssysteme einen Mehrwert – sie regeln den Zugang zu Maschinen und Anlagen im Sinne der Industrial Security über die Vergabe von Berechtigungen. Betreiber erhöhen so ihre Security, weil sie steuern, wer welche Berechtigung und damit Zugang zum Prozess erhält. In Stuttgart demonstriert Pilz am Messemodell, dass Betreiber durch die Um- bzw. Nachrüstung einer Maschine Zugangsrechte und Berechtigungskonzepte effizient umsetzen können.



Was müssen Maschinenbetreiber beim Retrofit beachten? Auf der IN.STAND in Stuttgart präsentiert Pilz seine individuell anpassbaren Komplettlösungen aus Safety & Security für die Instandhaltung von Maschinen und Anlagen.

Wie genau dieses Berechtigungsmanagement mit dem Zugangsberechtigungssystem PITreader über RFID-Karten oder -Sticker funktioniert und wie Anwender bereits vorhandene Zugangskarten von Drittanbietern nutzen können, erklären die Experten von Pilz.

Besuchern präsentiert Pilz im Rahmen der Messe zudem seine

Sicherheitszuhaltungen PSENmlock mini für platzkritische Anwendungen. Diese eignen sich optimal für die einfache Nachrüstung, da Anwender sie schnell befestigen können. Mit in Stuttgart ist zudem die Sicherheitszuhaltung PSENslock 2. Zu deren Vorteilen zählt – auch beim Retrofit – die stufenweise verstellbare Rastkraft. Sie lässt sich

ohne Programmierool über einen RFID-Tag einrichten. Damit können Anwender die Rastkraft an die Größe ihrer Schutztür anpassen. Die intelligente Sicherheitszuhaltung erhöht so die Flexibilität in der Konstruktions- und Montagephase, was die Kosten für Neuinvestitionen verringert. Zudem verfügt PSENslock 2 über eine serielle Diagnose, die im Bedarfsfall über Kosten hinaus auch Zeit spart.

Am ersten Messtag können sich Messebesucher auf dem ‚Fachforum Instandhaltung powered by Pilz‘ unter anderem zu den Themen ‚Safety and Security‘, dem aktuellen ‚Stand bei der neuen Maschinenverordnung‘ bis hin zu Fragen zur ‚Sicheren Produktion‘ und der immer wichtigeren Rolle von ‚Nachhaltigkeit in Unternehmen‘ informieren. Experten aus Wissenschaft, Verbänden und Industrie vermitteln ihr Wissen im Rahmen eines vielfältigen Vortragsprogramms. Der Besuch des Fachforums ist für Messebesucher kostenfrei. Bild: Pilz

www.pilz.com
Halle 9, Stand 9B20



Produktion

Letzte Ausgabe verpasst?

Einfach in unserem Fachzeitschriftenshop vorbeischaun und Online-Abo sichern!



180 JAHRE
seit 1844
KERN & SOHN

PROFESSIONELLE
MESS- UND
WÄGETECHNIK

PROFESSIONAL MEASURING



KERN



präzise
effizient
vernetzbar

www.kern-sohn.com



Starker Partner für MRO

Auf der Branchenmesse in Stuttgart Anfang Oktober zeigt Conrad Electronic in Live-Demos nicht nur spannende Produkte rund um die Instandhaltung, sondern bietet mit der individuellen Bedarfsermittlung im Bereich Messtechnik einen Extra-Service.

Produktion Nr. 14, 2024

Hirschau (sm). Als zuverlässigem Beschaffungspartner für Geschäftskunden steht bei Conrad das Thema Warten & Instandhalten im Fokus. Produktionsabläufe werden durch die zunehmende Digitalisierung nicht nur immer effizienter, sondern auch vernetzter und komplexer in der Steuerung. Ganz aktuell setzt sich Conrad deshalb ausführlich mit dem Thema **Wartung 4.0** auseinander: „Produkte verkaufen ist das eine. Als Lösungsanbieter nutzen wir aber auch unser Netzwerk, um unseren Geschäftskunden weiterführendes Know-how an die Hand zu geben“, erklärt Michael Schlagenhauer, Senior Director Core Electronics bei Conrad Electronic. Basis für eine langfristig erfolgreiche Instandhaltungsstrategie ist eine verlässliche Datenanalyse und die Vernetzung mit modernen und intelligenten Wartungssystemen. So können Ausfälle und Stillstände der Fertigungsanlagen nicht nur verhindert, sondern sogar strategisch vorhergesagt und gesteuert werden. Digitale Sensoren, Messgeräte und weitere Analysewerkzeuge ermöglichen es, alle relevanten Daten in Echtzeit zu erfassen. „Jede Instandhaltungsstrategie steht und fällt mit der Genauigkeit der eingesetzten Prüf- und Messgeräte. Und genau in diesem Bereich punkten wir mit einem gleichermaßen breiten wie tiefen Sortiment“, erläutert Marten Wittler, Vice President Sales bei Conrad Electronic. „Für Unternehmen der industriellen Fertigung ist eine zukunftsorientierte Instandhaltungsstrategie unverzichtbar, um auf Dauer wettbewerbsfähig zu bleiben“, so Wittler weiter. Ein Schwerpunkt am Conrad



Für einen reibungslosen Betrieb: Anlagen und Maschinen mit der richtigen Ausrüstung von Conrad professionell warten.

Bild: Nanci - stock.adobe.com

Stand in Halle 9 (Stand C24) bei der IN.STAND am 8. und 9. Oktober in Stuttgart ist das Messtechnik-Portfolio der Marke Voltcraft: Welche Geräte eignen sich am besten für mein betriebliches Umfeld? Wie kann ich den individuellen Herausforderungen in meinem Betrieb möglichst vorausschauend begegnen? Um diese und weitere Fragen rund um die persönliche Bedarfsermittlung geht es bei der Face-to-Face-Beratung durch die Messtechnik-Profis von Conrad. „Anhand der technischen Vorgaben des Kunden analysieren wir die passenden Lösungen in Echtzeit vor Ort und dann darf getestet werden“, so Wittler weiter. Für den Praxistest hat das Conrad-Team unter anderem das digitale Hand-Multimeter VC891 als Topmodell der aktuellen VC800-Serie von Voltcraft im Gepäck. Darüber hinaus die EMZ-1000-Erdungsmesszange für die kontaktfreie Prüfung des Erdungswiderstands in

elektrischen Anlagen sowie das BS-702SE+IP-Dual-Endoskop mit zwei Kameras. Eine fünf Meter lange Kamerasonde mit 70°-Sichtfeld bietet hier beste Voraussetzungen für eine tief blickende Aufnahme bei Wartungsarbeiten.

Messegäste können sich am Conrad-Stand auch von den Vorteilen des Toolcraft-Werkstattwagens mit sieben Vollauszügen überzeugen. Die Schübe haben jeweils eine 45-kg-Tragkraft und laufen in kugelgelagerten Führungsschienen. Eine Schubfahrrückführung sorgt für gegenseitige Auszugssperre und verhindert damit ein versehentliches Kippen des aus stabilem Stahlblech gefertigten Wagens. Darüber hinaus stehen weitere Toolcraft-Produkte für einen Praxistest zur Verfügung: Zum Beispiel die Crimp-Systemlösung mit zwei Zangen und 42 Crimp-Einsätzen oder der dreiteilige Doppel-Ratschenringschlüssel-Satz. Er macht Arbeitseinsätze einfacher,

indem er einen kompletten Satz Schraubenschlüssel von 8 bis 19 mm Schlüsselweite ersetzt und stattdessen mit nur drei Schlüsseln zwölf Größen zur Verfügung stellt.

Whitepaper: Von reaktiver zu proaktiver Wartungsstrategie

Conrad ist in diesem Jahr nicht nur erstmalig Aussteller im Rahmen des Branchentreffs, sondern hat speziell zum Thema vorausschauende Wartung auch ein kostenloses Whitepaper im Gepäck. Viele Unternehmen und besonders kleine Unternehmen setzen bisher noch auf eine reaktive Wartung. Das heißt, dass neben den regelmäßigen Wartungsintervallen eine außerplanmäßige Reparatur erst dann erfolgt, wenn eine Maschine oder Anlage nicht mehr einsatzbereit ist. Doch ungeplante Ausfallzeiten und Reparaturen kosten Geld und schmälern die Gewinne auf lange Sicht beträchtlich. „Zukunftsorientierte Unternehmen müssen aus meiner Sicht traditionelle Wartungsarbeiten durch innovative, das heißt proaktive Wartungsstrategien weiterentwickeln, um auf Dauer wettbewerbsfähig zu bleiben“, so Michael Schlagenhauer. Und weiter: „Das war auch der Grund für die Entwicklung eines Whitepapers zu diesem Thema. Uns ist es wichtig, hier frühzeitig aufzuklären und aufzuzeigen, welche Vorteile eine Umstellung bietet, auch wenn es für Unternehmen erst einmal eine Investition bedeutet.“

Die Conrad Sourcing Platform bietet aber nicht nur ein umfangreiches Produktportfolio, sondern auch kundenzentrierte Services rund um das Thema **Wartung und Instandhaltung**

aus einer Hand. Ein wichtiger Service insbesondere für Geschäftskunden in diesem Bereich ist der Conrad Kalibrierservice: Im Conrad-eigenen Labor sowie über den Partner Testo führt Conrad herstellerunabhängig Kalibrierungen für über 30 Gerätegruppen und über 100 Messgrößen durch. Über die Conrad Sourcing Platform können mehrere tausend Messgeräte in den Kalibriervarianten DIN EN ISO 9001:2015 oder DIN EN ISO/IEC 17025:2018 (DAkkS-akkreditiertes Labor) beschafft werden. Geschäftskunden von Conrad profitieren außerdem von einem Full-Service-Angebot: Neben neu kalibrierten Geräten können auch bereits im Einsatz befindliche Messgeräte zur Re-Kalibrierung an Conrad gesendet werden.

Darüber hinaus steht Kunden im Rahmen der ‚Safety-Dialog‘-Beratung und -Austausch rund um die Maschinensicherheit zur Verfügung. Dieser Service kann auf der Conrad Sourcing Platform individuell gebucht werden. On top gibt es seit Kurzem einen Ratgeber zur neuen EU-Maschinenverordnung (EU) 2023/1230 mit Antworten auf konkrete Fragestellungen und mit weiterführenden Links.

Als Lösungsanbieter unterstützt die Conrad Sourcing Platform den Einkauf darüber hinaus mit einigen Maßnahmen zur Prozessoptimierung: „Je schlanker die Prozesse sind, desto effektiver und kostengünstiger kann gearbeitet werden“, führt Marten Wittler weiter dazu aus. Erreicht wird dies durch datengestützte Analysen, einen individuellen Optimierungsplan und bewährte Ansätze wie E-Procurement, Lieferantenkonsolidierung, individuelle Konditionen und optimierte Produktsortimente. ■

**CHEMIE
TECHNIK**

**GRÜNE
INDUSTRIE**

2024

TRENDS – TECHNIK – MENSCHEN – MÄRKTE

INDUSTRIE + KLIMAWANDEL
Zwischen Selbstverpflichtung und Vorgaben 24

CO₂-NEUTRALE INDUSTRIE
So lässt sich Nachhaltigkeit umsetzen 44

KLIMASCHUTZ + INDUSTRIE
Die nachhaltigsten Unternehmen Deutschlands 75

SONDERAUSGABE

GRÜNE INDUSTRIE

Erfahren Sie, wie die Industrie ihre eigene grüne Revolution gestaltet!
Unsere Themeninitiative bietet Ihnen wertvolle Einblicke und Inspiration, um Ihre eigene nachhaltige Transformation – hin zu einer CO₂-neutralen Produktion – voranzutreiben.

Sichern Sie sich jetzt ihr Exemplar!
Bestellen Sie über folgenden Link und Sie erhalten die Sonderausgabe zum 17. Juli 2024 geliefert.
<https://fachzeitschriften.shop/products/grune-industrie-2023-2024>

**CHEMIE
TECHNIK**

Produktion
neue
verpackung

**TECHNIK
EINKAUF**

Mit
Vorwort von
Bundeswirtschaftsminister
Robert
Habeck

Produktion

Hinter jeder guten Zeitung steckt eine starke Marke. Entdecken Sie mi-connect.de

mi connect

Retrofit in nur drei Tagen

Bei ZF Friedrichshafen wurde ein mehr als 40 Jahre alter mechanischer Verstell-Getriebemotor ersetzt durch ein neues Antriebskonzept. Jetzt verwendet das Unternehmen für den Transport seiner Lkw-Getriebe innerhalb des Trocknungsbereichs einen aktuellen Getriebemotor und Frequenzumrichter von SEW-Eurodrive.

Thomas Madel, Projektmanager
Retrofit, SEW-Eurodrive in Bruchsal,
Produktion Nr. 14, 2024

Friedrichshafen (sm). ZF Friedrichshafen ist ein Industrieunternehmen mit über 100-jähriger Tradition in der gleichnamigen Stadt am Bodensee. Die Abkürzung ZF steht für Zahnradfabrik. Unter diesem Namen wurde die Firma 1915 gegründet. Geschäftszweck war die Herstellung von Zahnrädern und Getrieben, zunächst für die ortsansässige Luftfahrtindustrie und später für Fahrzeuge aller Art. Heute ist die ZF Friedrichshafen AG ein weltweit tätiger Technologiekonzern mit 162 Produktionsstandorten in 31 Ländern. Sie versteht sich als weltweit größter Zulieferer im Nutzfahrzeugbereich und liefert darüber hinaus Systeme für die Mobilität von Pkw sowie Industrietechnik. Mit rund 168.700 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern erzielte das Unternehmen 2023 weltweit einen Umsatz von 46,6 Mrd. Euro.

In der Montagehalle des zentral gelegenen Werk 2 in Friedrichshafen werden die Lkw-Antriebe zusammengebaut und anschließend final geprüft. Im letzten Fertigungsschritt erfolgt dann die Lackierung und Trocknung. Hierfür hängen die Lkw-Getriebe in einzelnen Fahrwagen einer Elektrohängebahn, die dann für den Transport durch die Lackierung und den Ofen aus der EHB ausgekoppelt und mittels Kette durch diese Bereiche gezogen werden. Für den Bereich des Trocknungssofens ist Kette 4/5 zuständig.



Der ZF-Standort Friedrichshafen gestaltet die Mobilität des 21. Jahrhunderts mit und ist für die neuen Herausforderungen gut aufgestellt. Der Gründungsort und Hauptsitz des Unternehmens wandelt sich zunehmend zu einem Wissens- und Hightech-Standort, in den das Unternehmen in den zurückliegenden vier Jahren 600 Mio. Euro investierte, davon 70 Mio. in ein neues Prüfzentrum für Getriebesysteme (im Bild).

Bild: ZF



Die neue Antriebseinheit wurde als CAD-Modell konstruiert, vom SEW-Service vormontiert und schließlich wartungsfreundlich in den vorhandenen Anlagenstahlbau eingebaut. (v. l. n. r.)

Bild: SEW



Bild: SEW

»Unser Ziel war eine maßgeschneiderte Antriebslösung, um künftige Wartungs- und Instandhaltungszeiten so kurz wie möglich zu halten und dabei eine optimale Zugänglichkeit zu ermöglichen.«

Tobias Bratzel,
Projektingenieur Retrofit bei SEW-Eurodrive

Sie wurde bislang durch einen Varibloc-Verstellantrieb mit Kegelaradtriebe aus dem Jahr 1979 angetrieben. Über viele Jahrzehnte versah dieser Breitkeilriemen-Antrieb von SEW-Eurodrive – das Herzstück dieser Anlage – zuverlässig seinen Dienst. Allerdings ist dieses Produkt bereits seit langem abgekündigt. Daher erschwerten mangelnde Ersatzteilverfügbarkeit und eine ungünstige Einbausituation zunehmend die Instandhaltungsmaßnahmen. Um einem möglichen Anlagenstillstand vorzubeugen, war ein neues Antriebskonzept erforderlich, einschließlich aktueller Getriebemotoren und Frequenzumrichter. Aufgrund der schweren Zugänglichkeit der Antriebe und ihre zentrale Bedeutung für die gesamte Anlage war dieses Modernisierungsprojekt sehr anspruchsvoll. Das Retrofitteam von SEW-Eurodrive ‚Service Ability Solution Modernisation Projects – SAS MP‘ (Modernisierungsprojekte und Retrofit) nahm diese Herausforderung an. Tobias Bratzel, Projektingenieur Retrofit für mechanisches Anpassungsengineering, war maßgeblich an dem Umbau beteiligt. Er blickt zurück: »Unser Ziel war eine maßgeschneiderte Antriebslösung, um künftige Wartungs- und Instandhaltungszeiten so kurz wie möglich zu halten und dabei eine optimale Zugänglichkeit zu ermöglichen.«

Nach der Projektbesprechung mit dem Kunden erfolgte die Maßnahme vor Ort. Dabei wurden sämtliche Störkonturen der vorhandenen Anlage mit geeigneten Messmitteln erfasst. Anhand der vor Ort erstellten Skizzen wurde die Ist-Situation in ein CAD-Modell überführt. Die verwendete Software Solidworks ermöglicht, die Konstruktion komplexer Maschinen in einem einheitlichen Datenmodell zu verwalten. Dadurch war es dem Retrofitteam möglich, eine passgenaue Antriebskonsole zu konstruieren – mit einer wartungsfreundlichen Einbaulage des neuen Antriebs. Damit einhergehend wurden auch der Kettenverlauf und die Lage des Kettenspanners abgeändert.

Der finale Konstruktionsentwurf konnte den Kunden überzeugen; alle seine Wünsche wurden darin berücksichtigt. Das stärkte die ver-

trauensvolle Zusammenarbeit zwischen ZF Friedrichshafen und SEW-Eurodrive. Nach der Freigabe der Konstruktion durch ZF erfolgte die Beschaffung und Fertigung der mechanischen Komponenten. Im Anschluss wurde die Antriebseinheit aus Getriebemotor, Antriebskonsole und Kettenspanner im Service Competence Center Mechanik in Graben-Neudorf von SEW-Eurodrive vormontiert und auf Maßhaltigkeit und Qualität geprüft.

Die Montage und Inbetriebnahme sollten unmittelbar vor dem Jahreswechsel 2023/24 stattfinden. Für den kompletten Umbau stand ein Zeitfenster von drei Tagen zur Verfügung, bevor die Produktion bei ZF wieder anlief. Weil der Antrieb zu den wichtigsten Kernfunktionen des betroffenen Anlagenbereichs zählt, war die Anspannung bei allen Beteiligten am ersten Tag des Umbaus groß, denn steht der Antrieb, steht auch die Produktion.

Für den kompletten Umbau stand ein Zeitfenster von drei Tagen zur Verfügung

Die ‚Operation am offenen Herzen‘ der Anlage wurde von zwei erfahrenen Mitarbeitern aus dem Field Service von SEW-Eurodrive durchgeführt. Zuerst demontierten sie die vorhandene Antriebstechnik. Dann wurde die neue Antriebseinheit von oben auf den vorhandenen Anlagenstahlbau gesetzt. In diesem Moment sollte sich entscheiden, ob alle Störkonturen berücksichtigt wurden und die Maßgenauigkeit der Antriebskonsole mit der Realität übereinstimmte. Dank sorgfältiger Vorarbeit konnten alle Beteiligten erleichtert aufatmen – die Konsole passte!

Die weiteren Umbauschritte stellten keine großen Herausforderungen mehr dar und waren schnell erledigt: Antriebskonsole ausrichten, Kette neu verlegen, Kettenspanner einstellen, Leistungs- und Geberkabel anschließen und den Umrichter final in Betrieb nehmen. Der erfolgreiche Verlauf des Projekts konnte den Kunden ZF Friedrichshafen auf ganzer Linie überzeugen und es befindet sich bereits das nächste Projekt – die Modernisierung des Antriebs Kette 1 (Lackiererei) in der Umsetzung. Somit bleibt das Bruchsaler Unternehmen auch weiterhin ein verlässlicher Partner für herausfordernde Retrofitprojekte. ■



Der ursprüngliche Antrieb, ein Verstellantrieb Varibloc (Bildmitte), wurde demontiert, nachdem er viele Jahrzehnte zuverlässig seinen Dienst versah. Mechanische Verstell-Getriebemotoren sind einfache und robuste Antriebskomponenten, die in vielen fördertechnischen Anwendungen eingesetzt wurden.

Bild: SEW



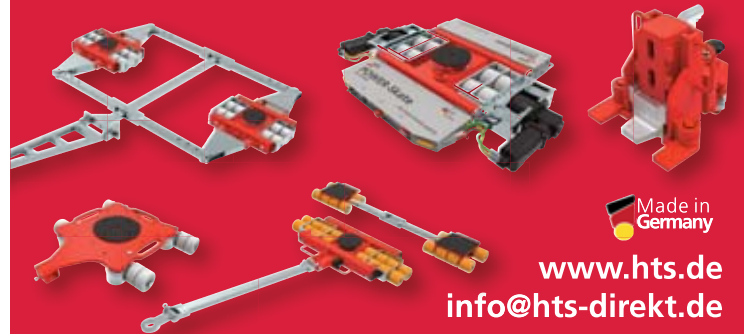
Die neue Antriebseinheit wurde von oben auf den vorhandenen Anlagenstahlbau gesetzt. Dank sorgfältiger Vorarbeit, bei der alle Störkonturen berücksichtigt wurden, passte die Antriebskonsole exakt auf den vorhandenen Anlagenstahlbau.

Bild: SEW

Maschinentransport:
POWER-Skate e-Transportfahrwerke
ECO-Skate® Transportfahrwerke
ECO-Jack® Maschinenheber

HTS

...the load moving experts



Made in Germany

www.hts.de
 info@hts-direkt.de

Technik und Wirtschaft für die deutsche Industrie

Produktion

Hinter jeder guten Zeitung steckt eine starke Marke. Entdecken Sie mi-connect.de



DER **GOLDstandard** für zuverlässige **Montage**



EG BAUMUSTER-GEPRÜFT

Besuchen Sie uns
Messe Motek
08. – 11. Okt. 2024
Halle 3, Stand 3214

SCHMIDT® ServoPress 600-Serie Ergonomie bei höchster Sicherheit

- automatisches Schmiersystem
- mechanische Überlastkupplung
- Spitzenkraft im S3 Betrieb
- Direktwegmesssystem für höchste Genauigkeit auch unter Volllast

SCHMIDT® PressControl 700 & 7000

- intuitiver Multi-Touchscreen
- schnelles und sicheres Einrichten (Teach-In)
- sichere Beurteilung der Prozess- und Teilequalität in Echtzeit
- Datenaustausch unabhängig vom Feldbus
- 8 Fahrsätze für komplexe Prozesse

SCHMIDT®
Technology

SCHMIDT Technology GmbH
78112 St. Georgen im Schwarzwald
www.schmidttechnology.de

Ceta Prüftechnik und Zubehör für Prüfstände

Die Ceta Testsysteme GmbH ist Lösungsanbieter und Hersteller von Dichtheits- und Durchflussprüfgeräten und ist seit mehr als 35 Jahren in der 100 % End-of-Line-Prüfung tätig. Weltweit sind mehrere tausend Ceta-Prüfgeräte zur Qualitätskontrolle im Fertigungsprozess im Einsatz. Das Ceta-Prüfgeräteprogramm umfasst Dichtheits-, Massendurchfluss-, Volumenstromprüfgeräte sowie digitale Druckmanometer. Als Prüfmedium wird Druckluft eingesetzt. Mit den Ceta-Prüfgeräten lassen sich Leckraten bis hinab zu 10^{-3} mbar·l/s (abhängig von der Größe des Prüfvolumens) und Durchflüsse von 3 ml/min bis 200l/min messen. Ceta hat nicht nur Prüfgeräte im Angebot, sondern auch das passende Zubehör, um das Prüfkonzept in einem Prüfstand umzusetzen. Denn bei der Dichtheits- und Durchflussprüfung gibt es einiges zu beachten.

Der in den Produktionsprozess integrierte Prüfstand ist an das Warentransportsystem angeschlossen. In der Regel wird das Produkt von dem Warenträger ausgehoben, damit die Prüfung unbeeinflusst durch externe Störungen durchgeführt werden kann. Die Adapter sind produktspezifisch ausgelegt. Für Standardanschlüsse wie z.B. M-12-Steckverbinder gibt es kommerziell verfügbare leckdichte Standardadapter, die auch pneumatisch angesteuert werden können. Die Adaption muss mechanisch so ausgelegt sein, dass während der Messphase keine Mikrobewegungen auftreten.

Ceta kooperiert seit Jahren erfolgreich mit der Firma Gerstung Sondermaschinen

Dieses wird idealerweise durch einen festen Anschlag erreicht. Für den Anschluss des Adapters an das Prüfgerät muss geeignetes Material (Verschraubungen, Messleitung) verwendet werden. Im Rahmen der Projektabwicklung gab es immer wieder Fragen zu Empfehlungen von geeignetem Zubehör. Deshalb wurden Produkte, die sich in der Praxis vielfach bewährt haben, in einem Ceta-Zubehörekatalog zusammengestellt, der stetig er-



Links: Prüfstand zur Dichtheitsprüfung von Tankdeckeln | Rechts: Ceta-Prüfgeräteprogramm.



weitert wird. Dieser enthält Messleitungen, Verschraubungsmaterial, Übergangsadapter, leckdichte Umschaltventile, digitale Druckmanometer mit Datenlogger (für die Drucküberwachung) sowie Filterkombinationen zur Reinigung der Druckluft.

Zur Überprüfung der Kalibrierung und für den Einsatz bei Messreihen zum Nachweis der Messmittelfähigkeit bietet Ceta spezielle Kalibriernormale (Testlecks, Testdüsen) an, die spezifisch auf die jeweilige Anwendung ausgelegt sind. Mit diesem umfassenden Angebot lässt sich für praktisch jede Prüfaufgabe die passende Prüftechnik und das geeignete Zubehör finden.

Alle Prüfgeräte, Druckmanometer und Kalibriernormale werden bei Erstauslieferung standardmäßig und ohne Aufpreis mit einem international anerkannten Kalibrierschein gemäß DIN EN ISO/IEC 17025 ausgeliefert. Der Gewährleistungszeitraum beträgt drei Jahre bei Prüfgeräten (bei jährlicher Wartung) und kann optional auf fünf Jahre verlängert werden. Des Weiteren wird der Kunde durch eine umfassende Projektbetreuung seitens Ceta unterstützt. Diese umfasst unter anderem Vorversuche zur Absicherung der

technischen Machbarkeit, Engineering-Studien, Workshops, Schulungen bis hin zur Inbetriebnahme.

Im zweiten Halbjahr 2024 wird im Rahmen des erfolgreichen Online-Seminarprogramms 'Ceta Digital – Aus der Praxis, für die Praxis' eine dreiteilige Seminarreihe insbesondere für Sondermaschinenbauer und den internen Betriebsmittelbau angeboten. In diesen Seminaren wird behandelt, was bei der Auslegung und den Betrieb von Dichtheits- und Durchflussprüfständen zu berücksichtigen ist. Ceta kooperiert seit mehreren Jahren erfolgreich mit der Firma Gerstung Sondermaschinen GmbH mit Sitz in Mönchengladbach, einem Spezialisten für Automation mit einer mehr als 100-jährigen Firmengeschichte. Gerstung ist Mitaussteller auf dem Ceta-Messestand auf der Messe Motek. In einem von Gerstung konzipierten und gefertigten Prüfstand wird die Dichtheitsprüfung von Tankdeckeln durch den Einsatz von Ceta-Prüftechnik in der Praxis vorgeführt. Hier wird ein Differenzdruckprüfgerät vom Typ CETATEST 825 eingesetzt.

Bild: Gerstung Sondermaschinen, Ceta

www.cetatest.com
Halle 5, Stand 5304

Otto Roth

Prozesse optimieren, Abläufe beschleunigen

Otto Roth ist bekannt als Experte für zuverlässige, effiziente Kanban-Lösungen, aber auch als Spezialist für Norm- und Zeichnungsteile. Auf der Motek stellt das Unternehmen dieses Mal eine Neuheit vor. Zum Portfolio gehört jetzt das fahrerlose Transportsystem LEO von Bito-Lagertechnik mit einem festen Regalaufbau. Dieses nimmt dem Anwender viele Arbeitswege ab, etwa im Wareneingang und bei der Kommissionierung, aber auch in der Produktionsversorgung, im Retourenmanagement oder als fahrendes Pufferlager. Wie das System funktioniert, können Besucherinnen und Besucher live erleben – LEO befördert dort die Getränke zum Platz.

Interessenten, die ihr C-Teile-Management optimieren wollen, können sich auf der Messe über individuelle Kanban-Lösungen mit Scanner- und RFID-Technologie informieren. Die Vorteile für den Kunden: Er kann seine Beschaffungsprozesse deutlich optimieren, die Nachbestellung automatisieren und seinen Bestand kostengünstiger verwalten. Auch Änderungen und Zusatzbestellungen sind jederzeit einfach möglich. Die komfortablen Kontrollfunktionen und Übersichten sorgen für ein zuverlässiges Datenmanagement.

Ebenfalls im Fokus: die Beschaffung von Sonder- und Zeichnungsteilen. Hier setzt das Unternehmen auf ein bewährtes Lieferantennetzwerk in Deutschland und Europa. Die dafür zuständige Abteilung achtet darauf, die Zeichnungsvorgaben und technischen Anforderungen des Anwenders genauestens einzuhalten. Sie prüft schon im ersten Schritt die eingereichten Zeichnungen auf ihre prozesssichere Machbarkeit. Danach beginnt die eigentliche Herausforderung – die Wahl der optimalen Fertigungstechnologie, um die Wirtschaftlichkeit der Produkte zu erhöhen, ohne dabei die Funktionalität aus den Augen zu verlieren. Auf Wunsch übernehmen die Experten die komplette Beschaffung der Teile inklusive Lieferantenauswahl, Lagerhaltung und Transport direkt zum Werk des Kunden. Eine spezielle, sorgfältige Verpackung schützt die empfindlichen Komponenten zuverlässig, damit diese unbeschädigt und einsatzbereit ankommen. So können auch sensible und aufwendige Sonder- und Zeichnungsteile bei Bedarf im Rahmen eines Kanban-Modells geliefert werden.

Bild: Otto Roth

www.ottoroth.de
Halle 3, Stand 3411



Otto Roth hat jetzt auch ein fahrerloses Transportsystem (FTS) im Portfolio, das dem Anwender viele Arbeitswege abnimmt.

Intelligent gelöst

Wie lassen sich Automations- und Handhabungsaufgaben für die Produktion und Montage intelligent lösen? Das zeigt IEF-Werner auf der Motek in Stuttgart. Der Automatisierungsspezialist präsentiert neben neuen Entwicklungen auch bewährte und sehr erfolgreiche Systeme wie die Servopressen-Serie aiPRESS.

Produktion Nr. 14, 2024

Furtwangen (sm). Die flexibel aufgebaute Servopressen-Serie aiPRESS ist in vier Größen erhältlich und lässt sich sowohl in automatisierte Fertigungslinien als auch in Handarbeitsplätzen integrieren. Werkstücke können mit einer hohen Präzision von wenigen Mikrometern gefügt oder verpresst werden. Mittels Kraft-Weg-Überwachung ist eine ständige Qualitätskontrolle in der aiPRESS bereits integriert. Baugruppen lassen sich somit nicht nur in Gut- und Schlechteile, sondern sogar in verschiedene Qualitätsstufen einteilen. Zur Anbindung an die kundenseitige Systemlandschaft verfügen die Pressen über mehrere standardisierte Software- und E/A-Schnittstellen. Sie können mittels verschiedener Sonderfunktionen weiter adaptiert werden. Das Grundsystem wurde dabei erfolgreich einer Baumusterprüfung unterzogen.

Benefits Kostenreduktion und deutlich schnellerer Aufbau des Systems

In Stuttgart zeigt IEF-Werner zudem ein Portalsystem mit der Zahnriemenachse Modul 115/25. Damit können Werkstücke oder Kästen mit einem Gewicht bis zu 40 Kilogramm sicher gehandhabt werden. Durch die biege- und torsionssteifen Grundkörper der Module lassen sich große Spannweiten mit Hüben bis zu 6,5 Meter umsetzen. Selbst bei hohen Belastungen und großen Hüben sind keine zusätzlichen Stützkonstruktionen erforderlich. Unternehmen können mit dieser Anlage nicht nur ihre Kosten reduzieren – im Vergleich zu alternativen Lösungen profitieren sie auch von einem deutlich schnelleren Aufbau des Systems.

Ein weiteres Exponat wird der varioSTACK CF ‚Clean Factory‘ sein. Das offene und modulare Palettiersystem eignet sich für hochgenaue und automatisierte Fertigungsprozesse in Reinräumen – bis Klasse 8 nach ISO 14644-1. Erfolgreich eingesetzt wird der Palettierer zum Beispiel in der Medizintechnik, in der Pharmabranche und in der Elektroindustrie. Das System kann mit einem integrierten IEF-Produkthandling be-



Die vier Baugrößen der aiPRESS-Reihe: 3, 15, 36 und 100 kN.

Bilder: IEF Werner



Der energieeffiziente Palettierer ecoSTACK kommt komplett ohne energieintensive – und damit teure – Druckluft aus.

trieben werden, die Beladung des äußerst kompakten Palettierers mit Trays bis zu 15 Kilogramm Gesamtgewicht erfolgt standardmäßig durch Palettenwagen oder Transportbänder.

Mit dem energieeffizienten und ebenfalls kompakten Palettiersystem ecoSTACK können Unternehmen Kosten senken und die Wettbewerbsfähigkeit stärken. Denn die Anlage kommt komplett ohne teure Druckluft aus. Weitere Energie spart der Palettierer ein, indem er aktuell nicht benötigte Komponenten automatisch abschaltet. Die Stromzufuhr wird so oft wie möglich unterbrochen – beispielsweise bei Maschinenstillstand, Schichtende und Pausen. Dies wirkt sich auch positiv auf die Lebensdauer der Gesamtanlage aus. Dabei ist der ecoSTACK als Inline-Anlage konzipiert und ermöglicht ein kontinuierliches Be- und Entladen von Paletten verschiedener Größen –

insbesondere im Viertel- oder Achteleuromaß.

Um Produktionsprozesse sowie die Qualität von Bauteilen zu überwachen, hat IEF-Werner die bisherigen Kameralösungen weiterentwickelt. Von Vorteil ist dabei die neue, kabellose Bildübertragung auf mobile Endgeräte – insbesondere für Handgriffe innerhalb der Maschine, außerhalb der Sichtweite vom fest installierten Bedienungspanel. Die Kamera kann dabei – inklusive Objektiv und Beleuchtung – auf der manuellen Verstelleinheit domiLINE angebracht werden. Eine präzise Stahlspindel, kugelgelagert in Endplatten und mit spielarmer, vorgespannter Kunststoffmutter, bewegt das Führungssystem. Die genaue Positionierung erfolgt mit einem Drehknopf oder einem Handrad – auch eine Motorisierung ist möglich. Die Einheit kann flexibel in allen Lagen montiert werden, bei

einem Produktwechsel lässt sich der Bildsensor so einfach neu justieren.

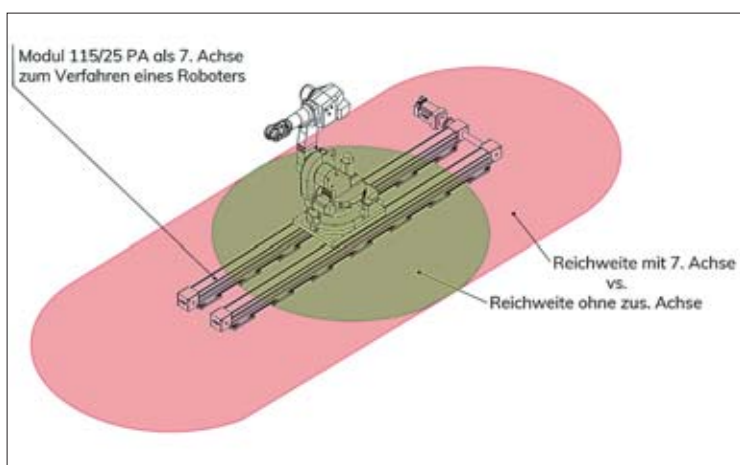
Virtuell über Bildschirme können die Fachbesucher den roboSTACK in Aktion sehen. Das neue Palettiersystem basiert auf dem modularen und kompakten Palettierer varioSTACK. Statt standardmäßigem Linearhandling wie im varioSTACK wurde der roboSTACK speziell für die Integration eines Roboters entwickelt und das Gestell des Palettierers entsprechend verstärkt. Daneben ist der Roboterpalettierer in der Ausbaustufe roboSTACK Flex erhältlich. Hierbei wird der Palettierer beispielsweise mit variablen Zuführbändern und elektrisch steuerbaren Hubgabeln ausgerüstet. Dieser kann so flexibel unterschiedliche Traygrößen verarbeiten.

Eine siebte Achse erhöht die Effizienz von Robotern deutlich

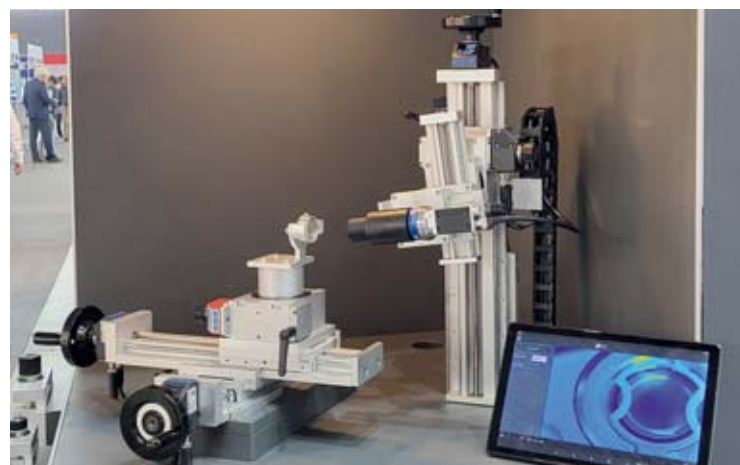
Predictive Maintenance ermöglicht die Identifizierung von Problemen oder Ausfällen, bevor sie akut auftreten – damit können kostenintensive Stillstände oder Schäden um ein erhebliches Maß reduziert werden. Mit der Entwicklung aus dem Hause IEF-Werner lassen sich Prozess- und Maschinendaten zur Verschleißerkennung analysieren und auswerten. Die so gewonnenen Mehrwertinformationen können applikationsspezifisch und anwenderorientiert aufbereitet werden und unterstützen dabei alle beteiligten Parteien, vom Maschinenbediener über den Service-Techniker bis hin zur Management-Ebene, bei der jeweiligen Entscheidungsfindung. Dies wird am Stand eindrucksvoll über die Live-Überwachung zweier Messeexponate gezeigt.

Ein weiteres Exponat zeigt einen Roboter, der auf einer Lineareinheit montiert sein wird – Stichwort: ‚Roboter mit 7. Achse‘. In der Montage und auch im Materialhandling kann diese siebte Achse die Effizienz des Roboters deutlich erhöhen. Denn der Roboter bewegt sich so von einem Fertigungsplatz zum anderen mit einer wesentlich höheren – und bei Bedarf erweiterbaren – Reichweite.

Halle 5, Stand 5220
ief.de



Roboter mit einer 7. Achse bieten einen erweiterten Arbeitsraum und können damit flexibler eingesetzt werden.



Messeexponat domiLINE mit Kameraapplikation und Live-Bild über Tablet.

Produktion

Hinter jeder guten Zeitung steckt eine starke Marke. Entdecken Sie mi-connect.de




bott avero

Das Arbeitsplatzsystem



Die smarte Lösung für die manuelle Montage.

- Vernetzte Prozesse
- Digitale Assistenz
- Ergonomisches Arbeiten



Besuchen Sie uns auf der **Motek 08.-11.10.2024** Messe Stuttgart, **Halle 3, Stand 3314**

Hochleistungsbandsägen und smarte Intralogistik

Kasto präsentierte an den Ständen innovative Bandsägeautomaten und intelligente Intralogistiklösungen für die Metallbranche. Damit können Anwender Material effizient, präzise sowie nachhaltig verarbeiten, ihre Prozesse digitalisieren und automatisieren.

Produktion Nr. 14, 2024

Achern (sm). Die KASTOwin A 3.6 ist ein Bandsägeautomat, den Kasto für Serienschritte in leicht bis schwer zerspanbaren Werkstoffen konzipiert hat. Sie verarbeitet Vollmaterial, Rohre und Profile aus rostfreien Bau- und Werkzeugstählen bis 360 mm Breite und Höhe. Die vorgespannten Linearführungen garantieren eine maximale Nutzungsdauer und eine präzise Längenpositionierung durch den Kugelrollspindeltrieb des Materialvorschubs. Ein weiteres Highlight ist der frequenzgeregelte Stirnrad-Sägeantrieb mit Überlast- und Spanndrucküberwachung. Damit erreichen Anwender eine hohe Schnittleistung und exakte Arbeitsprozesse bei Einzelschnitten, kleineren und mittleren Losgrößen sowie bei Großserien. Der stufenlos einstellbare, elektromechanische Vorschub mit Servomotor und Kugelrollspindel garantiert ein effizientes, werkzeugschonendes Sägen.

Mit der KASTOtec AC 4 stellte der Spezialist eine vollhydraulische Hochleistungsbandsäge in schwerer

Der KASTOsorrt tower besteht aus einem Kettenmagazin, der Kreissäge KASTOvariospeed, dem Roboter KASTOsorrt und dem Lagersystem KASTOecostore.

Bilder: Kasto



Bauart vor. Sie eignet sich besonders für das Trennen von Rund-, Vierkant- und Flachmaterial sowie Rohren und Profilen in allen Qualitäten bis 430 mm Breite und Höhe. Speziell für schwer zerspanbare Werkstoffe wie Titan, Hastelloy und Inconel konzipiert, verfügt die Maschine über hydraulisch vorgespannte Hartmetall-Gleitführungen und eine elektronische Überwachung der hydraulischen Sägebandspannung.

Die Schnittgeschwindigkeit lässt sich stufenlos regeln, die Horizontalspannstöcke sind serienmäßig mit einer Freihubeinrichtung ausgerüstet. Zur Standardausstattung gehört auch das bewährte KPC-Paket (KASTO Performance Cutting), das alle wesentlichen Funktionen für eine optimale Sägeleistung und Langlebigkeit umfasst.

Parallel platzsparend zu sägen, abzusortieren und zu lagern, er-

möglicht der KASTOsorrt tower. Er automatisiert Materialflüsse selbst bei stark eingeschränktem Raumangebot und ist perfekt für die personenlose Anarbeitung geeignet – insbesondere für Metallbetriebe, die bereits Hochleistungs sägen wie KASTOvariospeed oder KASTOtec nutzen. Nach dem Sägen steht durch die integrierte Absortierlösung KASTOsorrt tower deutlich mehr Lagerfläche auf kleinerem Raum zur Verfügung. Die Entwickler kombinierten hierfür zuverlässige Technologien zu einem hochproduktiven System, bestehend aus einem Kettenmagazin, der Kreissäge KASTOvariospeed, dem Roboter KASTOsorrt und dem Lagersystem KASTOecostore. Dieses benötigt im Mittelformat lediglich etwas mehr als elf Quadratmeter und bietet dennoch eine Lagerhöhe von bis zu acht Metern.

Neben leistungsstarken Anlagen setzt Kasto auch auf umfassende digitale Lösungen beim Sägen, Lagern und Service. Im SmartSolutions Corner präsentierte das Unternehmen auf der AMB zum Beispiel die plattformunabhängige

Web-Applikation KASTOapp. Sie ermöglicht es Anwendern, den Live-Status ihrer Sägemaschinen jederzeit und von überall aus per Mobilgerät oder Computer zu überwachen und schnell zu reagieren.

KASTOoptisaw unterstützt die Anarbeitung durch leistungsstarke Algorithmen, um die Schnittanordnungen zu optimieren. Dieses Werkzeug lässt sich als Add-on in das Warehouse Management System (WMS) KASTOlogic integrieren. Die grafische, benutzerfreundliche Oberfläche des WMS ermöglicht dem Anwender von der einfachen Steuerung bis zur Auftragsbearbeitung effiziente Arbeitsprozesse bei der täglichen Arbeit am Lager.

Ihren Energieverbrauch können Metallverarbeiter mit KASTOenergysave reduzieren. Die nachhaltige Lösung wandelt überschüssige kinetische Energie in Strom um und speichert sie zur späteren Verwendung. Dies senkt langfristig die Betriebs- sowie Investitionskosten und wirkt sich positiv auf den CO₂-Fußabdruck aus. Außerdem informierte Kasto über viele weitere Lösungen und Systeme. ■

Jung

Elektrisch angetriebene Fahrwerke

Das Unternehmen Jung stellte auf der diesjährigen AMB die neueste Generation seiner elektrisch angetriebenen Fahrwerke vor: die Facelift-Ausführungen. Diese Weiterentwicklung bietet zahlreiche Vorteile, unter anderem mehr Sicherheit, eine neue Funkfernbedienung mit erweiterten Funktionen und eine innovative Batterieanzeige, die

verschiedene Parameter in Echtzeit darstellt. Besucher der Messe konnten sich vor Ort von den Neuerungen überraschen lassen.

Zusätzlich zu den Facelift-Modellen zeigte Jung auch sein bewährtes Serienprogramm, das verschiedene Maschinenheber, Transportfahrwerke und passendes Zubehör umfasst. Das Sortiment wurde durch

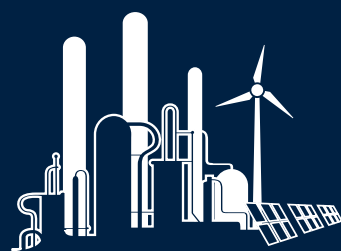
Produkte aus den Bereichen der Industriehydraulik, Hebekissen, Hebe- und Lenkrollen sowie Rollen für fahrerlose Transportsysteme und Abstütztechnik abgerundet. Interessierte Messebesucher waren herzlich eingeladen, die Produktvielfalt und die Neuigkeiten von Jung zu entdecken.

Bild: Jung

www.jung-hebetechnik.de



Der JLA-e facelift 2024 von Jung.



ENGINEERING SUMMIT

1. & 2.10.2024 in Darmstadt

Transformation meets Innovation:

Der 10. Engineering Summit
im Zeichen des Wandels



Jetzt Ticket sichern!

Fokus auf Produktivität und Nachhaltigkeit

Der japanische Branchenriese Mazak zeigte sieben brandaktuelle Maschinen

Produktion Nr. 14, 2024

Göppingen (sm). Mazak präsentierte sieben topaktuelle Maschinen – mit Schwerpunkt auf Multi-Funktions-Technologie, fortschrittliche Automatisierung, innovative Verzahnungstechnik und umfassende Remote-Support- sowie Serviceangebote für größtmögliche Produktivität. Das Motto, das Mazak für seinen Messeauftritt im Rahmen der AMB gewählt hat, lautete ‚Innovation durch Partnerschaft – gemeinsam Zukunft gestalten‘. Mazak legt nämlich Wert darauf, richtungweisende Lösungen und Verfahrenstechniken in enger Zusammenarbeit mit seinen Kunden zu entwickeln, um diesen damit langfristigen Erfolg sichern zu können. Das genannte Leitmotiv für die AMB steht für das Selbstverständnis des Unternehmens Mazak, Seite an Seite mit seinen Kunden eine erfolgreiche Zukunft zu schaffen.

Zu den sieben von Yamazaki Mazak auf der AMB ausgestellten Maschinen zählte eine auf Verzahnungstechnologie ausgelegte Multifunktionsmaschine, sowie eine erstmalig der Weltöffentlichkeit vorgestellte neue Maschine. Als Weltneuheit wurde das erste Produktionsdrehzentrum einer neuen Angebotssparte vorgestellt, das Kunden fortan eine noch höhere Produktivität und Effizienz der NEO-Maschinen bieten wird. Zentraler Baustein des Mazak-Messeauftritts war die umweltfreundliche Fertigungsinitiative ‚Go Green‘, die an der neuen Maschinenvariante NEO vorgestellt wurde. Die Maschinen dieses Typs sind darauf ausgelegt, die Kunden in eine nachhaltigere Zukunft zu führen, indem sie ihnen höhere Produktivität, Genauigkeit und Umweltschonung an die Hand geben. Anlässlich der AMB wurden drei neue NEO-Maschinen präsentiert, die mit einer ganzen Reihe zielgerichteter technischer Feinheiten ausgestattet sind, die allesamt darauf abzielen, gegenüber den Basismodellen Energieeinsparungen von bis zu 30 % zu erzielen.

Die VARIAXIS i-700 NEO ist ein auf hohe Verwindungssteifigkeit ausgelegtes 5-Achsen-Bearbeitungszentrum der nächsten Generation, das dank seines außergewöhnlich großen Bearbeitungsbereichs ideal für große Werkstücke geeignet ist. Sein Schwenk-Rundtisch ermöglicht zudem die Präzisionsbearbeitung im Dauereinsatz. Gesteuert wird die VARIAXIS über die innovative SmoothAi-CNC-Steuerung.

Die ausgestellte HCN-4000 NEO war mit einer gleichzeitig auf hohe Leistung und hohe Drehzahl ausgelegten 20000 min⁻¹-Spindel für ein Höchstmaß an Produktivität ausgelegt. Die Maschine wurde in Kombination mit einem 2-fach-Palettenwechsler gezeigt, der dafür sorgt, dass während der Bearbeitung von Werkstücken auf der ersten Palette bereits eine



Die CV5-500 ist ein Bearbeitungszentrum des Einstiegssegments, das sich als kostengünstige 5-Achsen-Lösung anbietet.

zweite Palette vorbereitet werden kann. Die Verzahnungsbearbeitung war ein wichtiger Bestandteil des Mazak-Standes, auf dem eine spezielle Maschine zur Herstellung von Verzahnung zu sehen war. Die INTEGREGX i-250H ST AG vereint nahtlos die Mazak-Multi-Tasking-Technologie mit Verzahnungs- und Messfunktionen. Die INTEGREGX zeigt drei verschiedene Verzahnungsverfahren – Wälzschäl (Skiving), Wälzfräsen und Schafffräsen – und ist damit ideal für die HMLV- (High-Mix-Low-Volume-) Fertigung sowie für die Serienfertigung geeignet.

Zentraler Baustein des Messeauftritts war die Umwelt-Initiative ‚Go Green‘

Des Weiteren wurde eine QUICK TURN 250 MSY mit Turn-Assist-(TA-)Roboter und der neuen Technologie-Option für das Wälzschäl (Skiving) gezeigt. Die Maschine verfügt über eine Fräsfunktion, zweite Spindel und Y-Achse sowie eine 5000-min⁻¹-Spindel – wahlweise umrüstbar auf 10000 min⁻¹ für ultimative Produktivität. Gesteuert wird die Maschine von einer SmoothG-CNC-Steuerung, die höchste Bedienerfreundlichkeit bietet und hohe Bearbeitungsleistung bei hoher Geschwindigkeit und Genauigkeit garantiert. Die QUICK TURN 250 MSY wurde in Verbindung mit einem TA-Roboter gezeigt, der für die fortlaufende Bearbeitung ohne Bedieneraufsicht über Nacht die Voraussetzungen schafft. Auf der AMB waren auch zwei Maschinen des Typs VARIAXIS C-600 zu sehen. Auf seinem eigenen Messestand zeigte Mazak die VARIAXIS C-600 in Kombination mit einem von einem Automationspartner bereitgestellten Automatisierungssystem für die automatische Be- und Entladung. Ein zweites Exemplar wurde vom Partnerunternehmen Avantec auf seinem Messestand in Halle 1 vorgestellt. Die Besucher konnten am Mazak-Messestand

eine Live-Vorführung des Digital-Live-Twin-Konzepts unter Einbindung des 5-Achsen-Bearbeitungszentrums CV5-500 erleben. Dabei wurde ein identisches digitales Modell des zu bearbeitenden Werkstückes in Echtzeit während des Bearbeitungsprozesses erstellt. Dadurch erhält der Bediener direkten Zugriff auf die Bauteilqualität und den Bearbeitungsprozess. Weiterhin kann das digitale Werkstück nach Prozessende automatisch archiviert werden, wodurch eine lückenlose Rückverfolgbarkeit des Bearbeitungsprozesses ermöglicht wird. Zusätzlich zu der Echtzeit-Funktion für den Bediener und der automatischen Archivierung ist der digitale Zwilling der Maschine im Büro verfügbar. Durch Simulation kann der Zeitaufwand für Einrichtung, Programmierung, Aufspannung und Werkzeugbestückung verringert und damit Prozesssteuerung und Qualitätskontrolle schon im Vorfeld optimiert werden. Die CV5-500 ist ein Bearbeitungszentrum von Mazak im Einstiegssegment. Es handelt sich hierbei um eine kostengünstige 5-Achsen-Lösung, die sich mit Blick auf noch höhere Produktivität ganz einfach in ein Automatisierungssystem einbinden lässt.

Mit MAZATROL DX kann der Anwender seinen Fertigungsprozess schnell und einfach optimieren

Mazak bot seinen Messebesuchern zudem einen tieferen Einblick in Mazak-iCONNECT-Services. Hierbei handelt es sich um ein Online-Kundenportal, welches Mazak-Kunden kostenlose Dienstleistungen bietet, so z.B. den Zugang zu Produkthandbüchern und elektronischen Schulungsinhalten wie auch zukünftige Kommunikation. Daneben wurde auch das Abonnement von Machine-2-Mazak (M2M) vorgestellt. M2M ermöglicht die Fernüberwachung der Maschine in Echtzeit und bietet proaktive Wartungsstrategien. Hierzu zählen der Remote-Support zur Reduzierung von Ausfallzeiten und zur detaillierten Fehlersuche im Servicefall wie auch weitere Services.

Neu erhältlich über das Mazak iCONNECT-Kundenportal ist die MAZATROL DX, eine neue Software zur Produktivitätssteigerung. Mit Hilfe von MAZATROL DX kann der Anwender seinen Fertigungsprozess optimieren und gleichzeitig schnell und automatisch Angebote erstellen. Zudem bietet die Software die Möglichkeit der automatisierten Teileprogrammierung, der virtuellen Maschinensimulation und der Analyse und Optimierung von Maschinenprozessen. Zu sehen waren auch zahlreiche auf Mazak-Maschinen gefertigte Musterteile.



Auf der AMB 2024 zu sehen war eine Multi-Funktions-Maschine des Typs INTEGREGX – hier speziell zur Herstellung von Verzahnung mit Sonderausstattung.

Bilder: Mazak

Produktion

Hinter jeder guten Zeitung steckt eine starke Marke. Entdecken Sie mi-connect.de

mi connect

LiFLEX BEARBEITUNGSZENTREN ZUR MECHANISCHEN BEARBEITUNG



www.licon.com
Entdecken Sie die LiCON-Bearbeitungszentren



- LiFLEX Ein-, Doppel- oder Vier-spindler: 4- und 5-Achs-Bearbeitung
- LiFLEX GigaLine: Hochpräzise Bearbeitung großer und komplexer Bauteile in nur einer Aufspannung
- Höchste Positionsgenauigkeit durch Kompensation von Temperatureinflüssen
- Automation und Turnkeylösungen
- Prozesstechnologie
- Diagnose und Service

 Entwickelt und hergestellt in Deutschland

- i³-Technologie: Unabhängige Korrigierbarkeit beider Spindeln in allen 3 Linearachsen



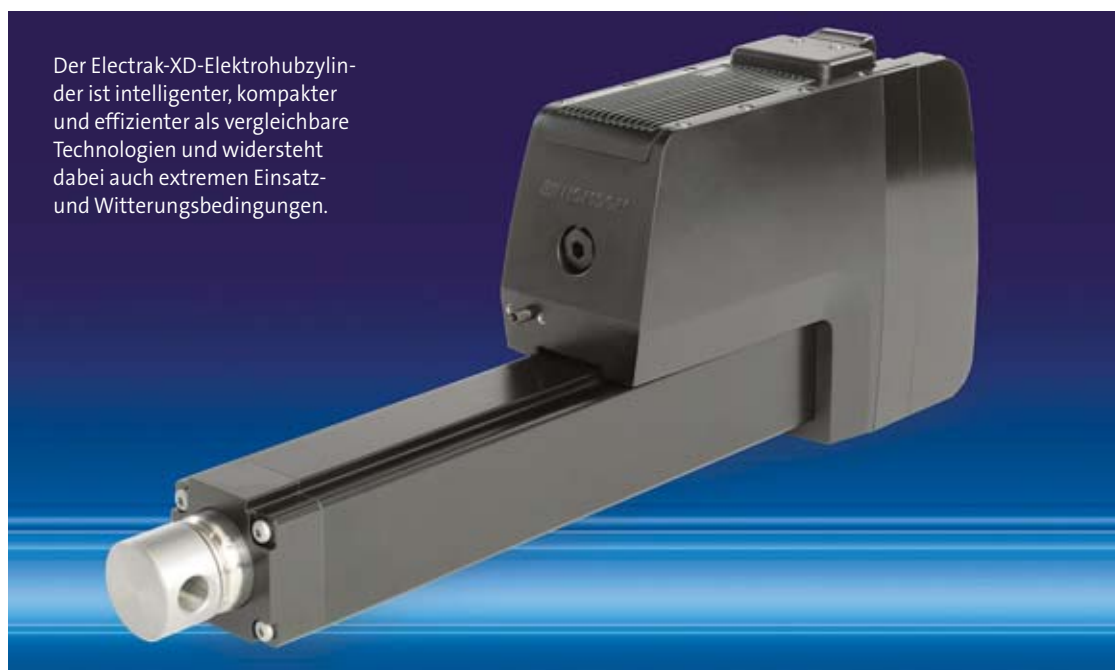
LiCON MT
modular machining centers

Rodriguez

Elektrik schlägt Hydraulik

Sie sind auch unter härtesten Einsatzbedingungen leistungsstark und sparen dabei Zeit und Geld: Elektrohubzylinder ersetzen zunehmend pneumatische und hydraulische Systeme in Arbeitsmaschinen. Bei der Rodriguez GmbH finden Kunden für verschiedenste Anwendungen eine große Auswahl, darunter smarte Modelle der neuesten Generation. Mit seinem umfangreichen Sortiment an Elektrohubzylindern deckt Rodriguez nahezu alle Leistungsklassen ab: eine dynamische Kraftübertragung bis 40 kN, Hublängen bis 2000 mm, Geschwindigkeiten von 5,8 mm/s bis 2000 mm/s und Schutzklassen bis IP69K. Und eine in das Gehäuse integrierte, smarte Steuerung ermöglicht es dem Anwender, kritische Parameter im Betrieb zu überwachen und bei Bedarf zu regeln.

Elektrohubzylinder bewegen sehr schwere Lasten und kommen unter anderem in mobilen Arbeits-, Baumaschinen und Nutzfahrzeugen zum Einsatz. Im Gegensatz zu Pneumatik- oder Hydrauliksystemen sind sie wesentlich leichter einzubauen und weniger komplex, da



Der Electrak-XD-Elektrohubzylinder ist intelligenter, kompakter und effizienter als vergleichbare Technologien und widersteht dabei auch extremen Einsatz- und Witterungsbedingungen.

auf teure und platzraubende Pumpen, Kompressoren, Ventile und viele Schläuche verzichtet werden kann. Sie sind auch einfacher in computergestützte Steuerungen zu integrieren und präziser anzusteu-

ern, zudem verbrauchen sie weniger Energie. „Wer hydraulische und pneumatische Systeme durch elektrische Elektrohubzylinder ersetzt, profitiert von einer verbesserten Maschinenleistung und kann auf-

grund des besseren Wirkungsgrads den Energieverbrauch deutlich reduzieren“, erläutert Jörg Schulden, Geschäftsbereichsleiter Lineartechnik bei der Rodriguez GmbH. „Dank der einfachen Größenauswahl, der

schnellen Installation sowie des reduzierten Wartungsaufwands lassen sich gleichzeitig die Kosten des Gesamtsystems senken.“

Der Electrak-XD-Elektrohubzylinder gehört zu den neuesten Entwicklungen am Markt und eignet sich besonders für extreme Einsatz- und Witterungsbedingungen, zum Beispiel für Baumaschinen im Energieanlagenbau, und überzeugt mit Tragzahlen bis 25 kN und Hublängen bis 1200 mm. Rodriguez hat aber noch viele weitere Modelle im Programm, etwa die Elektrak HD-, die PC- und T-Serie, die sich je nach dynamischer Last, Hublänge und Geschwindigkeit unterscheiden sowie nach ihrer Antriebsart, Montagekonfiguration und optionalen Features. „Wir passen die Systeme den Anforderungen der jeweiligen Applikation an, das heißt, jede Bestellung wird kundenspezifisch angepasst, auch bei größeren Stückzahlen. So lassen sich auch individuelle Zwischengrößen bei den Hublängen oder eine höhere Lastaufnahme umsetzen“, fasst Jörg Schulden zusammen. Bild: Rodriguez www.rodriguez.de

Jakob Antriebstechnik

Dreht auch mal durch

Der moderne Maschinenbau strebt nach immer kompakteren Baukomponenten mit höherer Leistungsdichte und geringeren Außenmaßen. Gleichzeitig gewinnt der Sicherheitsaspekt wie der Kollisionsschutz bei Maschinenunfällen aufgrund der fortschreitenden Automatisierung und Dynamik zunehmend an Bedeutung. Mit der Sicherheitskupplung SKB hat Jakob Antriebstechnik eine Lösung entwickelt, die den Anforderungen nach Überlastbegrenzung und Kollisionsschutz für indirekte Antriebe gerecht wird. Der hohe Nutzen der SKB-Baureihe ergibt sich aus der Kombination verschiedener Merkmale: hohe Ausrückmomen-



Die Sicherheitskupplung SKB von Jakob Antriebstechnik baut sehr kompakt.

te, eine kompakte Bauweise, einfache Montage dank Klemmringnabe, hohe Rundlaufgenauigkeit und Lagerbelastung sowie die unkomplizierte Einstellung des Ausrückmoments.

Durch den Einsatz von hochfestem Vergütungsstahl mit Randschichthärtung oder Plasmabeschichtung der Funktionsflächen können äußerst hohe Ausrückmomente erreicht werden.

Der besonders robuste Kugelhäufig spielt eine entscheidende Rolle bei ‚Ausrückschlägen‘ bei hohen Drehzahlen. Zusätzlich schützt eine Labyrinthdichtung die fettgeschmierte Ausrückmechanik vor starker Verschmutzung oder Aus-

waschung. Die Klemmringnaben der SKB-Baureihe ermöglichen zudem größere Bohrungs- und Wellendurchmesser im Vergleich zu Konusnaben.

Die Sicherheitskupplung SKB lässt sich bei Bedarf mit Metallbalg- oder Elastomerkupplungsanbauten erweitern. Jakob bietet eine breite Palette an Nabenbauarten und Ausgleichselementen in verschiedenen Größen an.

Ein durchdachtes Baukastensystem ermöglicht eine kostengünstige Fertigung in kleinen Losgrößen und sorgt für besonders kurze Lieferzeiten.

Bild: Jakob

www.jakobantriebstechnik.de

Findling Wälzlager

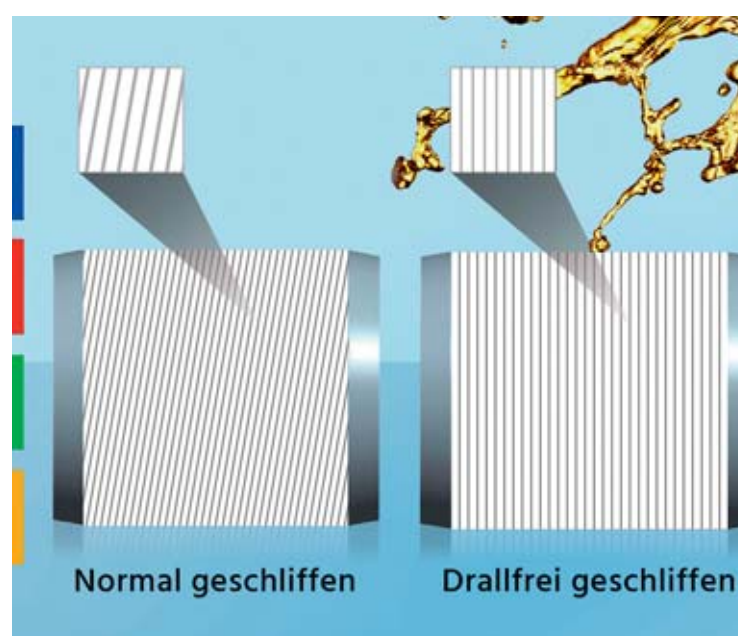
Drallfrei und korrosionsbeständig

Zwei starke Eigenschaften intelligent kombiniert: Ab sofort bietet Findling Wälzlager seine drallfrei geschliffenen Innenringe auch als Edelstahlvariante an. Auf diese Weise kann die Komponente ihre Stärken jetzt auch in korrosiven Umgebungen voll ausspielen. Der Einsatz drallfrei geschliffener Innenringe verhindert in Verbindung mit Radialwellendichtringen den Austritt von Schmiermitteln und verlängert die Lebensdauer der Dichtlippen. „Die Herausforderung bestand darin, den drallfreien Schliff auf das neue Material anzuwenden, da Edelstahl aus AISI316 deutlich weicher ist als der übliche Wälzlagerstahl“, erklärt Geschäftsführer Klaus Findling. „Wir haben dafür eine brillante Lösung gefunden: Bei den Edelstahlingen erfolgt zunächst der drallfreie Schliff. Anschließend werden die Edelstahlingenringe von einem spezialisierten Lieferanten mittels elektrolytischer

Plasmabehandlung gehärtet, was die einzigartigen Eigenschaften der Ringe sicherstellt. Eine Härte von über 70HRC kann so erreicht werden.“

Innenringe ohne eine drallfreie Bearbeitung dienen zumeist als Laufbahn in Nadellagern, wenn bei bestimmten Anwendungen nicht die Welle selbst als Laufbahn genutzt werden kann oder größere Axialverschiebungen ermöglicht werden sollen. Drallfrei geschliffene Innenringe schaffen perfekte Laufflächen für Dichtlippen, vor allem von Radialwellendichtringen, und verhindern so das Abwandern oder Austreten von Schmierstoff. Zudem reduziert sich der Abrieb der Dichtlippe, was deren Lebensdauer signifikant verlängert.

Durch einen speziellen Schleifvorgang wird der prozessbedingte ‚Drall‘ der Innenringe im klassischen ‚Durchlaufschleifen‘ eliminiert, sodass die Welle selbst nicht



Drallfrei geschliffene Innenringe schaffen perfekte Laufflächen für Dichtlippen, vor allem von Radialwellendichtringen, und verhindern so das Abwandern oder Austreten von Schmiermitteln.

mehr drallfrei bearbeitet werden muss. Je nach Oberflächengüte kann auch ein ‚Superfinishing‘-Verfahren angewendet werden. Dies spart einen aufwendigen zusätzlichen Fertigungsschritt, steigert die Produktivität und verbessert die Wirtschaftlichkeit der gesamten Baugruppe.

Der automatisierte Prozess ermöglicht kostengünstig hohe Stückzahlen

Die drallfrei geschliffenen Innenringe von Findling sind in zwei Leistungsklassen, in den Werkstoffen 100Cr6, AISI440C und AISI316L und in allen marktüblichen Standardgrößen ab 5 mm Wellendurchmesser erhältlich. Sondergrößen gibt es auf Anfrage. Der hochautomatisierte Fertigungsprozess ermöglicht zudem eine kostengünstige Herstellung großer Stückzahlen.

Bild: Findling Wälzlager

www.findling.com

Das erste schlüssellose Bohrfutter feiert Jubiläum

1934 präsentierte Josef Albrecht das weltweit erste selbstspannende Bohrfutter, mit dem Fertiger präziser, schneller und sicherer bohren, senken und reiben können. 90 Jahre später hat Albrecht Präzision nicht nur diese Entwicklung, sondern auch das eigene Unternehmen kontinuierlich vorangetrieben.

Produktion Nr. 14, 2024

Wernau (sm). Die Fertigungskette besteht in der Regel aus der Bearbeitungsmaschine, dem Werkstück, der Aufspannung, dem Werkzeug – und der Werkzeugspannung. Um ein gutes Ergebnis zu erzielen, müssen alle beteiligten Komponenten optimal aufeinander abgestimmt sein, das betrifft vor allem Werkzeug und Spannfüter. An Bohrfutter werden damit hohe Anforderungen gestellt. „Spannt das Bohrfutter nicht ausreichend nach, bleibt das Werkzeug stehen, und es besteht die Gefahr, dass dabei sowohl Werkzeug und Werkstück beschädigt werden – ganz zu schweigen von der unnötigen Arbeitsunterbrechung“, beschreibt Martin Schmideder, Geschäftsführer bei Albrecht Präzision GmbH & Co. KG aus dem schwäbischen Wernau am Neckar. Das kostet Zeit, verursacht Folgekosten und wirkt sich negativ auf die Standzeit des Werkzeugs sowie die Haltbarkeit des Bohrfutters aus. Ein schlechter Rundlauf beeinflusst zudem die Genauigkeit der Bohrung. „Unsere Bohrfutter haben seit jeher eine Rundlaufgenauigkeit, die über den gesamten Spannbereich garantiert wird“, erläutert Martin Schmideder. Dies sorgt in der Fertigung für Konstanz und Präzision – und durch die durchgängig gehärteten Einzelteile für eine lange Lebensdauer.

Die Rundlaufgenauigkeit wird über den gesamten Spannbereich garantiert

Vor genau 90 Jahren hat der Firmengründer das Albrecht-Bohrfutter entwickelt und kurz darauf patentieren lassen. Martin Schmideder: „Bis heute haben wir diese wegweisende Erfindung kontinuierlich weiter verbessert, immer mit dem Ziel, Genauigkeit, Leistungsfähigkeit und Nutzen für unsere Kunden konsequent zu steigern.“ Das Besondere daran: Das Bohrfutter wird durch das Moment des Bohrers gezwungen, die Spannbacken immer weiter zu schließen – selbsttätig, ohne dass der Werker eingreifen muss. Voraussetzung dafür sind eine perfekt abgestimmte Druckspindel, Spannbacken und geschliffene Oberflächen. Das Bohrfutter kann so dem Moment seines Bohrers folgen.

Im schwäbischen Esslingen in der Nähe von Stuttgart gründet Josef Albrecht 1908 eine kleine feinmechanische Werkstatt – die Josef Albrecht Bohrfutterfabrik.



Martin Schmideder, Geschäftsführer bei Albrecht: „Unsere Bohrfutter haben seit jeher eine Rundlaufgenauigkeit, die über den gesamten Spannbereich garantiert wird.“

Sein Ziel war es, die Metallbearbeitung beim Bohren und Fräsen zu verbessern. Neun Jahre später eröffnet die junge Firma ihre erste eigene Produktionsstätte und fertigt feine und hochwertige Lösungen, die bei den Betrieben weltweit äußerst erfolgreich zum Einsatz kommen. 1934 präsentiert Josef Albrecht dann das weltweit erste schlüssellose, sich selbstspannende Bohrfutter. Damit kann nun jeder Werker ohne extra Spannschlüssel arbeiten. Um das Werkzeug schnell zu spannen, genügt eine Handdrehung. Genauso einfach lässt sich alles wieder öffnen. Diese Erfindung setzt sich innerhalb weniger Jahre in der Branche durch, weil es sowohl die Produktivität als auch die Präzision in den Betrieben steigert. Selbst bei stärksten oder sehr feinen Arbeiten sitzen die im Bohrfutter eingespannten Werkzeuge absolut fest. Beide bilden eine Einheit, die ein ruhiges, präzises, schnelles und sicheres Bohren, Senken und Reiben gewährleistet – und damit die Qualität der Oberflächen revolutioniert. Die klaren Vorteile dieser Entwicklung führten zu einer schnellen Patentierung.

1990 zieht das Unternehmen von Esslingen in das wenige Kilometer entfernte Wernau am Neckar. Kurz darauf führt Albrecht die Bohrfutter-Linie MED für medizinische Anwendungen ein. Diese besteht komplett aus Edelstahl. Anfang der 1990er-Jahre überschreitet die Jahresproduktion an selbstspannenden Bohrfut-

tern die 140 000-Marke. Sehr erfolgreich ist auch das CNC-Bohrfutter mit Spanngetriebe, welches das Werkzeug sicher im Rechts- und Linkslauf hält. 1994 wird Albrecht schließlich zur international geschützten Marke. Zwei Jahre später bringt der Hersteller mit einem Bohrfutter mit integriertem Morsekegel eine Weltneuheit auf den Markt. „Um eine extrem hohe Genauigkeit unserer Produkte zu erreichen, setzen wir seit 2021 auf eine automatische Spannbacken-Schleifmaschine“, erzählt Martin Schmideder.

Das APC-Präzisionsspannfutter hat den Fräsprozess wesentlich beeinflusst

In den vergangenen 20 Jahren wurde das Angebot an Präzisions-Werkzeugaufnahmen kontinuierlich ausgebaut. Dabei ging die Firma auch ganz neue, innovative Wege in der mechanischen Werkzeugspannung. „So steigern wir heute die Leistungsfähigkeit von Werkzeugmaschinen“, verspricht Martin Schmideder. „Unser APC-Präzisions-Spannfutter etwa hält dabei weltweit eine Sonderstellung. Es hat den Fräsprozess wesentlich beeinflusst. Speed, Haltemoment, Dämpfung und Sicherheit ermöglichen einen echten Produktionsvorsprung und höheres Zeitspannvolumen.“ Albrecht Präzision entwickelt und vertreibt neben dem Albrecht APC außerdem Spannfutter für die Mikroarbeit, Spannfutter-Verlängerungen für schwer zugängliche Bearbeitungszonen, Lösungen zum Werkzeugschleifen und ein besonders leistungsfähiges Spannfutter für die Volumenspannung. Das entwicklungsfreudige Unternehmen hat im Lauf der Jahre viele weitere Patente anmelden können.

Das schwäbische Unternehmen ist zudem immer noch in Familienhand. Albrecht Präzision stellt neben den Bohr- und Spannfuttern auch die zugehörigen Spannhülsen für innere oder periphere Kühlmittelzufuhr im Durchmesserbereich 1,0 bis 32,0 mm her. Rund 55 Prozent dieser Produkte gehen an Kunden in Deutschland, viele zu Anwendern in den USA, England und auch Japan. Bis heute steigern sie die Leistungsfähigkeit von Werkzeugmaschinen. „Wir prüfen unsere Albrecht Bohrfutter vor Auslieferung über den gesamten Spannbereich auf Rundlauf. Das ist für uns selbstverständlich“, berichtet Geschäftsführer Martin Schmideder.

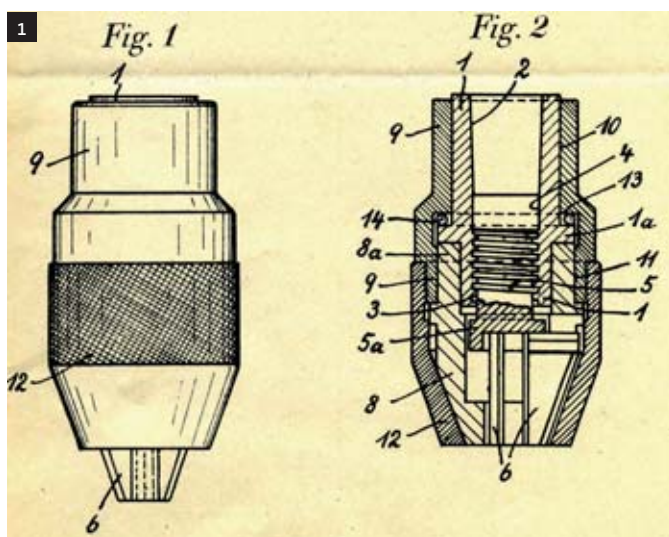


Bild 1: Eine echte Innovation ist das erste schlüssellose, sich selbstspannende Bohrfutter.

Bild 2: Seit 90 Jahren ist Albrecht mit seinen Bohrfuttern erfolgreich. Bis heute hat das Unternehmen diese kontinuierlich weiter verbessert.

Bilder: Albrecht

Technik und Wirtschaft für die deutsche Industrie

Produktion

Hinter jeder guten Zeitung steckt eine starke Marke. Entdecken Sie mi-connect.de

Mitten im Markt Messe Stuttgart

DIE ZUKUNFT DER INSTANDHALTUNG (ER)LEBEN

Ihr kostenfreier Messe-Ticket-Code: **INSTAND24MI**

Einlösung unter: in-stand.de/tickets

Die Messe für Instandhaltung und Services

08. – 09.10.2024
Messe Stuttgart

Bei den diesjährigen Trends geht es um die Darstellung der Wertschöpfungskette sowie die Digitalisierung in der Instandhaltungs- und Servicebranche. Ecosysteme sowie Fachkräftebedarf in der Instandhaltung stehen ebenso im Fokus. Neben der Fachausstellung werden die aktuellen Themen bei folgenden Angeboten näher beleuchtet:

- ◆ **IN.STAND Ausstellerforum**
- ◆ **Fachforum Instandhaltung powered by PILZ**
- ◆ **Guided Tours**
- ◆ **IN.STAND Service Points**

5-Achs-BAZ für höchste Präzision und Performance

Um Kundenanforderungen bestmöglich zu entsprechen, erweitert Heller die neueste Generation der Baureihe F

Produktion Nr. 14, 2024

Nürtingen (sm). Im Herbst 2023 brachte Heller mit der F 6000 das erste 5-Achs-Bearbeitungszentrum (BAZ) seiner neuen, modular konzipierten F-Baureihe auf den Markt (X, Y, Z: 1 000 x 1 000 x 1 400 mm). Rund ein halbes Jahr später steht mit der F 5000 ein weiteres Modell mit einem Arbeitsbereich von 800 x 850 x 1 100 mm (X, Y, Z) und reduziertem Footprint zur Verfügung. Die Palettengröße 630 x 630 mm und 2 000 kg maximale Zuladung der F 5000 entsprechen den Werten der F 6000, ebenso die Verfahrensgeschwindigkeiten und weitere Leistungsdaten. Denn beide neuen Heller-F-Maschinen bedienen sich hinsichtlich der Schlüsselkomponenten wie Spindeln, Köpfe und Tische aus dem gleichen modularen Baukasten.

Motorspindeln ab sofort wahlweise mit einer HSK-A-63-Schnittstelle

Zu den Highlights der neuen Generation fünfachsiger, auf höchste Flexibilität und Genauigkeit optimierter Bearbeitungszentren zählen die grundlegend überarbeiteten Schwenkköpfe sowie die darin integrierten, von Heller entwickelten und gebauten Motorspindeln, die im Standard mit einer HSK-A-100- und ab sofort wahlweise mit einer HSK-A-63-Schnittstelle ausgestattet werden können. Der dynamische Schwenkkopf sorgt mit seiner 5. Achse für maximale Performance in der Zerspanung. Sein Antrieb überzeugt durch Präzision auf Basis eines spielfreien Antriebkonzepts. Weitere hilfreiche Details sind eine integrierte Arbeitsleuchte sowie eine Anzeige des Restweges, die zu der Funktion SETUP-Assist gehört. Heller stellt je nach Anforderung verschiedene Spindeln bereit: Die Speed Cutting Unit (SCU) erreicht in Verbindung mit Werkzeugschaft HSK-A-100 Drehzahlen von 15 000 min⁻¹. Alternativ bietet Heller die für den universellen Einsatz ausgelegte Dynamic Cutting Unit (DCU) mit 400 Nm und 12 000 min⁻¹. In Verbindung mit HSK-A 63 erreichen sie Drehzahlen von bis zu 18 000 min⁻¹. Für Schwerbearbeitung steht weiterhin die Power Cutting Unit (PCU) mit einer Getriebspindel und



Durch den modularen Aufbau lassen sich die neuen High-Performance-5-Achs-Bearbeitungszentren optimal für unterschiedlichste Anwendungen konfigurieren.

Bilder: Heller

1 146 Nm Drehmoment in Verbindung mit 8000 min⁻¹ zur Verfügung.

Ein weiteres Kernelement der Baureihe F ist das überarbeitete Antriebskonzept der Linearachsen mit zwei Kugelgewindetrieben in der Z-Achse und einer deutlich verstärkten X-Achse. Dr.-Ing. Manuel Gerst, Entwicklungsleiter der Heller Gruppe, erläutert: „Wir bieten bei der F 5000 und F 6000 eine erhöhte Dynamik in den Linearachsen. Gleichzeitig haben wir im PRO-Paket die Positionstoleranzen weiter reduziert. So liegt der neue Standard bei 5 µm. Analog wurden die Toleranzen der Rundachsen B und C ebenfalls reduziert und liegen im Standard bei 7 Winkelsekunden. In Summe erreichen wir dadurch am Werkstück neue Bestwerte hinsichtlich Genauigkeit und Bearbeitungszeit.“

Auch in puncto Bedienbarkeit zeichnen sich die Maschinen der neuen F-Baureihe von Heller mehrfach aus. So vereinfacht der gute Zugang zum Arbeitsraum und die im Kopf integrierte LED-Leuchte die Bedienung der Maschine. Der neue SETUP-Assist unterstützt den Bediener aktiv beim Einfahren von Bearbeitungsprozessen und vermeidet Kollisionen zwischen Maschinenkomponenten und Werkzeugen. Die standardmäßig eingesetzte, neue Steuerungsgeneration Sinumerik One von Siemens bietet in Kombination mit dem komfor-

tablen Hauptbediengerät in Pultausführung mit 24 Zoll großem Touch-Bildschirm zudem einen optimalen Arbeitsplatz. Selbstverständlich kann der Anwender vorhandene NC-Programme von den Heller-Maschinen F und C mit Sinumerik 840D sl direkt und ohne Aufwand übernehmen. Im Sinne einer höheren Prozesssicherheit sorgen die Heller-Entwickler für freien Spänefall unter der Spindel und eine effektive Späneentsorgung. Dazu tragen steile Abdeckungen aus Edelstahl und ein breiter Späneförderer bei.



Bearbeitet auch komplexe Geometrien in fünf Achsen: Der Schwenkkopf mit Motorspindel.

Mit dem neuen Maschinenaufbau – und im Speziellen durch die direkte Späneentsorgung nach hinten – ist der Footprint der Heller-F-Baureihe deutlich kleiner geworden. So liegt die Breite bei rund 3 700 mm. Auch bei hoher Werkzeugkapazität bleiben beide Maschinen in Kombination mit den neuen Heller-Werkzeugregalsystemen besonders schlank. Diese bauen – unabhängig von ihrer Speicherkapazität – um fast zwei Meter schlanker als die bisher verfügbaren Varianten. Ein Vorteil, der insbesondere bei der Automatisierung mehrerer Bearbeitungszentren zum Tragen kommt. Denn wo früher drei Maschinen Platz fanden, können nun vier Maschinen in Reihe stehen.

Insbesondere für Branchen wie die Luft- und Raumfahrtindustrie dürfte die zusätzliche Erweiterung des Spindelspektrums interessant sein. Denn neben der bewährten Varianten mit HSK-A-100-Schnittstelle können die F 5000 und F 6000 jetzt ergänzend mit Motorspindeln ausgestattet werden, die über eine HSK-A-63-Schnittstelle verfügen. Hohe Drehzahlen bis 18 000 min⁻¹ in Verbindung mit kurzen Hochlaufzeiten prädestinieren sie für Anwendungen zur Leichtmetallbearbeitung – wie etwa von komplex gestalteten, integralen Bauteilen für Flugzeuge, Maschinen oder Fahrzeuge.

Eine weitere Erweiterung gibt es noch in diesem Jahr im Hinblick auf die Kinematik. Als Alternative zur

Schwenkinematik wird ab Herbst auch die Tiltkinematik bereitstehen. In diesem Zuge wird das Spektrum der Arbeitseinheiten um vier neue Gabelkopfvarianten erweitert. Dem Modulgedanken folgend, setzt Heller auch hier auf die inhouse entwickelten Motorspindelvarianten. Sie bieten in Verbindung mit HSK-A-100 Drehmomente bis 400 Nm und in den Varianten mit HSK-A-63 mit Fokus auf Drehzahl bis zu 18 000 min⁻¹. Gegenüber Schwenkköpfen bieten Gabelköpfe ein deutliches Plus an Flexibilität bei der fünfachsigen Bearbeitung. Denn durch die Tiltkinematik lassen sich beispielsweise auch Unter- und Hinterschnitte ausführen. Entwicklungsleiter Manuel Gerst erläutert dazu: „Gerade für die Herstellung von Integralbauteilen, wie sie in der Luft- und Raumfahrtindustrie häufig benötigt werden, ist es von großer Bedeutung, dass die eingesetzten Maschinen auch im negativen Winkel bearbeiten können. Mit Schwenkköpfen ist das rein mechanisch nicht möglich. Genau für solche Anwendungen haben wir die neuen Gabelköpfe konzipiert. Insbesondere mit HSK-A-63-Schnittstelle und schneller Spindel sind sie für solche Einsätze prädestiniert.“

Linear- und Rundspeicher steigern die Effizienz und Flexibilität deutlich

Das 5-Achs-Bearbeitungszentrum F 5000 gibt es – wie die F 6000 – im Standard als Variante mit automatischen Palettenwechsler (APC). Diese ist zugleich die erste Automationsstufe der Maschine. Ergänzend dazu wird Heller die Maschinenvariante FLEX ohne den integrierten Palettenwechsler anbieten. Dadurch werden die F 5000 und F 6000 um rund einen Meter kürzer. „Die FLEX spielt ihre Vorteile vor allem in einem extern automatisierten Systemverbund aus. In Verbindung mit Linear- und Rundspeichern lässt sich so die Maschineneinsatzzeit deutlich steigern und das bei höherer Flexibilität hinsichtlich Werkstückgröße und Zuladung“, sagt Manuel Gerst. Dabei wirken sich die Vorteile der FLEX vor allem bei Werkstücken mit langen Laufzeiten aus, da hierbei die etwas längeren Werkstückwechselzeiten gegenüber der APC-Variante kaum ins Gewicht fallen. ■

Klimaneutral und kosteneffizient

Die Lüftungsanlage für Industrie- und Logistikhallen



Dem Klima zuliebe!

09122 699-0

info@lk-metall.de
www.lk-metall.de



High-Tech und Innovation aus Deutschland
Nachhaltigkeit aus Franken

Produktion

Hinter jeder guten Zeitung steckt eine starke Marke. Entdecken Sie mi-connect.de

mi connect

UniversalAutomation.Org wächst stark

Zu den prominenten Unterstützern des Ansatzes für herstellerunabhängige Automatisierung zählen unter anderem BASF, Cargill, EDF, Hyundai, Intel, Phoenix Contact, R.Stahl, Shell und Veolia

Felix Gießen,
Produktion Nr. 14, 2024

ES-Barcelona (sm). „Das Interesse an unserem Automatisierungsansatz ist in den vergangenen 12 Monaten noch einmal massiv gestiegen“, berichtet Greg Boucaud, Chief Marketing Officer der UAO. „Mittlerweile können viele Fachleute besser einordnen, was genau wir vorhaben und wie wir uns positionieren.“ Im Unterschied, aber nicht in Konkurrenz zu Ansätzen wie MTP, NOA, OPC UA oder O-PAS ermöglicht die von der UAO bereitgestellte Runtime Execution Engine die Auflösung proprietärer Automatisierungsstrukturen. Ist die Runtime zum Beispiel in eine SPS-Steuerung implementiert, braucht es für deren Programmierung keine Entwicklungsumgebung des gleichen Her-

stellers oder der gleichen Generation. Das hat unter anderem eine Entkopplung der Lebenszyklen von Hardware und Software zur Folge und vereinfacht die Wiederverwendung von Programmcode. Für Migration und Integration, aber auch für die Flexibilität und Modernisierung von Anlagen ergeben sich damit erhebliche Vorteile.

Inhaltlich folgt der Ansatz der UAO nicht, wie sonst in der Automatisierungswelt üblich, der IEC61131, sondern der bereits 2005 erstmals veröffentlichten IEC61499. Diese Norm beschreibt in ihren Grundzügen einen dezentralen Automatisierungsansatz, der eine hardwareunabhängige Verteilung von Programmcode vorsieht. Dazu werden herstellerneutrale Softwareobjekte genutzt, die nicht über globale Variablen an ein spezifisches



Mehr Mitglieder, mehr Use Cases:
Die UniversalAutomation.Org wächst weiter. Bild: UAO

Projekt gebunden sind. Mit Prof. Valeriy Vyatkin von der finnischen Aalto University sowie seit diesem Jahr auch Prof. Alois Zoitl von der Johannes Kepler Universität Linz sind zwei Wissenschaftler Teil der UAO, die die akademische Forschung im Bereich der IEC61499 in den vergangenen Jahren entscheidend vorangebracht haben. Als Mitglieder aus dem universitären Umfeld kamen zuletzt außerdem die

Technische Universität Košice, die Universidade Federal do Rio Grande do Norte sowie die University of Warwick aus England hinzu.

Dass und wie der UAO-Ansatz funktioniert, haben bereits verschiedene Mitgliedsunternehmen unter Beweis gestellt. So hat etwa Tech-Konzern Schneider Electric mit seiner UAO-fähigen Softwareplattform EcoStruxure Automation Expert gemeinsam mit GEA, Wilo oder dem deutschen Maschinenbauer Lödige erste Automatisierungsprojekte auf Basis der IEC61499 umgesetzt. Auf der letztjährigen Hauptsitzung der Namur wurde zudem ein für die BASF entwickelter Demonstrator gezeigt.

Ein weiterer Anwendungsfall kommt aus der Schweiz: Das in Chiasso beheimatete Start-up Gr3n verwendet den Ansatz der UAO für

die Automatisierung seiner modularen Anlagen für das umweltfreundliche Recycling von Polyethylenterephthalat (PET). Gerade für Start-ups, die ihre neuen Anlagen ständig weiterentwickeln und verschiedene Hardwarekonfigurationen ausprobieren müssen, ist die Entkopplung der Lebenszyklen von Hard- und Software ein enormer Vorteil. Hinzu kommt, dass für die Auswahl der passenden Hardware nicht länger der Hersteller entscheidend ist. Stattdessen kann Gr3n rein nach funktionalen Gesichtspunkten entscheiden.

Zu den Herstellern, die die Runtime Execution Engine bereits implementiert haben, zählen Advantech, ASRock, Belden, ESA, Flexbridge, Kongsberg, MatriBox, Odot, Phoenix Contact, R. Stahl und Schneider Electric. ■

Conec

Schnelle EtherCAT-Kommunikation

Die bisher bekannte EtherCAT-Kommunikation, basierend auf einer Ethernet-Übertragungstechnik, zeichnet sich besonders durch ihre schnelle Übertragungsgeschwindigkeit (Echtzeit-Ethernet) aus. Dieses ist bei vielen Anwendungen z. B. Synchronisierungen im Bereich der Automatisierungstechnik erforderlich. Die Verdrahtungstechnik hierbei wird mit einem 4-poligen geschirmten M8x1-Steckverbinder und einer Standard-Ethernet-Leitung realisiert, die die Powerversorgung erfolgt mit einer separaten Leitung. EtherCAT P ist eine Weiterentwicklung der weltweit etablierten und standardisierten EtherCAT-Technologie. Das besondere an EtherCAT P ist die Kombination der superschnellen EtherCAT-Kommunikation mit der 24-V-Powerversorgung. Hierbei



Conec-M8x1-Steckverbinderreihe EtherCAT P.

werden auf einem zweiadrigen Datenpaar Daten und Power (Us) für System- und Sensorversorgung mit 24 V und 3 A bereitgestellt.

Auf dem zweiten Datenpaar werden Daten und die Peripheriespannung (Up) für die Versorgung der Aktorik bereitgestellt. Durch diese direkte Einkopplung der Versorgungsspannung auf die 100-MBit-Leitung bei EtherCAT-P wird eine

kompakte und kostengünstige Geräteanschaltung realisiert. Da die Versorgungsleitungen entfallen, spricht man hier von einer ‚single-cable solution‘. Um ein Verstecken mit anderen standardisierten M8x1-Steckverbinder-Systemen unmöglich zu machen, ist für diesen Einsatz eine neue Codierung entwickelt und in der IEC 60176-2-114 unter dem Begriff ‚P-Codierung‘ normiert

worden. Besondere Merkmale dieser Codierung sind die rote Farbgebung der Kontaktträger und die voreilende T-Kontur an der Stirnfläche des Kupplungskontaktträgers, die das Verstecken mit anderen Codierungen verhindert. Momentan stehen geschirmte umspritzte Bauformen mit der Kabelqualität GBX, PUR, UL Cat 5e 4xAWG22, in den Standardlängen zur Verfügung. Bei der 100-MBit-Geräteanschaltung werden fast ausschließlich Stecker-Stecker-Verbindungsleitungen eingesetzt. Bei den konfektionierbaren Steckverbindern stehen axiale Kupplungs- und Steckervarianten zur Verfügung, wahlweise mit Schraubanschluss (Kupplung) oder Crimpanschluss (Kupplung, Stecker).

Es steht ein umfangreiches Lieferprogramm für den Gerätean-

schluss zur Verfügung, sodass für den Anwender viele variable Einbaumöglichkeiten bestehen. Die durchgehende Schirmung vom Flanschgehäuse bis zur Platine wird mit einem gestanzten Blech realisiert. Angeformte Kontaktzungen stellen die radiale Verbindung zum Flanschgehäuse her, die Verbindung zur Leiterplatte erfolgt über Rastelemente mit anschließender Verlötlung. Die eingesetzten Materialien sind für Wellenlötung geeignet. Eine Flansch-Sonderausführung ist die Version mit angespritzter Leitung und einem weiteren Stecker an der Seite B, vorzugsweise P-codiert. Hiermit kann idealerweise eine Verdrahtung durch eine Wandung, zum Beispiel Schaltschrank, erfolgen.

Bild: Conec
www.conec.com



**Automation NEXT
CONFERENCE**

15. & 16. OKTOBER 2024
NESTOR HOTEL LUDWIGSBURG

Shaping What's Next in Automation.

Ihre Konferenz-Highlights:

Aus der Praxis: Expertinnen und Experten unter anderem von Siemens, WILO, EDAG, Festool, Schubert Automotive und dem Fraunhofer Institut

Themen mit Relevanz:

- Wohin entwickelt sich die Automatisierung?
- Mit Cobots & KI gegen den Fachkräftemangel
- Edge Computing und Cloud-Lösungen

**JETZT
Ticket sichern!**



Rollon

Kartesischer Roboter für Lasten bis 10 kg

Maximale Effizienz bei begrenztem Bauraum? Mit dem neuen H-Bot von Rollon kein Problem. Der kartesische Roboter bietet ein hohes Maß an Präzision und Dynamik und deckt trotz seiner außergewöhnlich kompakten Bauweise einen großen Arbeitsbereich ab. Eine ideale Lösung für die Handhabung von Lasten bis 10 kg. Das neue H-Bot-System hat Rollon speziell für Anwendungen entwickelt, die Präzision und Zuverlässigkeit auf engem Raum erfordern. Es zeichnet sich durch ein innovatives Design mit Einzelriemenkonzept und Doppelmotor auf der X-Achse aus und gewährleistet koordinierte und präzise Bewegungen bei sehr kompakter Bauweise. „Mit der Einführung von H-Bot setzt Rollon seine Innovationen im Bereich der linearen Bewegung fort und bietet Lösungen an, die Effizienz, Präzision und Flexibilität vereinen“, so Andrea Tosi, Chief Technology Officer bei Rollon. „H-Bot wurde entwickelt, um die Bedürfnisse von Industrien zu erfüllen, die eine hohe Dynamik und gleichzeitig eine extreme Präzision in der Bewegung benötigen.“

Der kartesische Roboter besteht aus zwei X-Achsen und einer Y-Achse mit Aluminiumprofilen. Der Antrieb erfolgt über zwei feststehende Motoren auf der X-Achse



Der kartesische Roboter H-Bot zeichnet sich durch ein kompaktes und äußerst vielseitiges Design aus.

mit einem einzigen Riemen, der über Riemenscheiben angetrieben wird und leicht zu spannen ist. Durch den Verzicht auf einen Motor an der Y-Achse werden die bewegten Massen deutlich reduziert, was die Vibrationen verringert und eine hohe Dynamik ermöglicht. Eine Antriebswelle zwischen den beiden X-Achsen ist nicht erforderlich.

Die Linearachsen mit Zahnriemenantrieb und Kugelumlaufführungen erreichen einen maximalen Hub von 2 500 mm auf der X-Ach-

se und von 1 500 mm auf der Y-Achse. Geschwindigkeiten bis zu 5 m/s und Beschleunigungen bis zu 50 m/s² bei einer Wiederholgenauigkeit von ±0,1 mm sind in beiden Achsrichtungen möglich. Die Schmierung kann automatisch über ein optionales Schmiersystem oder manuell über Schmiernippel realisiert werden.

Die Montage erfolgt horizontal und erlaubt die Integration der Z-Achse. Die Motoren können entweder an den vorderen oder hinteren Köpfen sowohl oben als auch

unten montiert werden. Das ermöglicht eine Optimierung des Platzbedarfs und die Anpassung an unterschiedliche Anwendungsanforderungen. Verschiedene Standardzubehörteile wie Nivellierfüße, Befestigungssystem, Sensoren für den Nullabgleich, Axialschnittstellen-Kits für drei Getriebetyen, ein automatisches Schmiersystem und eine Kabelkette für die Z-Achse gehören zum Lieferumfang.

Der H-Bot ist in der Größe 06 (Profilquerschnitt: 64 mm) erhältlich und eignet sich besonders für

die Handhabung von Lasten bis zu 10 kg – beispielsweise in der Pharmaindustrie, der Lebensmittelindustrie, bei der Laborautomation, beim 3D-Druck und bei Montage-, Sortier- und Transferprozessen. Dank seiner vielseitigen Konfiguration und seiner hohen Leistung passt sich der kartesische Roboter perfekt an verschiedene Betriebsumgebungen an und bietet eine komplette und fortschrittliche Lösung für moderne lineare Bewegungsanforderungen. Bilder: Rollon www.rollon.de

Zum Unternehmen

Rollon ist seit mehr als 45 Jahren auf die Entwicklung und Produktion von linearer Antriebstechnik spezialisiert. Seit 2018 ist Rollon Teil von Timken und repräsentiert die Linear Motion Unit innerhalb der Industrial Motion Division von Timken. Die Lösungen von Rollon werden weltweit in der industriellen Automatisierung, in der Luft- und Raumfahrt, in der Medizintechnik, im Materialhandling und in anderen Sektoren eingesetzt, in

denen Produktleistung, Effizienz und Zuverlässigkeit von entscheidender Bedeutung sind. Mit der Akquisition von Nadella, Chiavette Unificate, Durbal, Shuton-Ipiranga und Rosa Sistemi durch Timken ist Rollon nun in der Lage, seinen Kunden eine noch umfassendere Produktpalette anzubieten – von Linearführungen, Teleskopschienen, Linearachsen und Mehrachsensystemen bis hin zu Kugelgewindetrieben und Gelenkköpfen.



Die Motoren können entweder an den vorderen oder hinteren Köpfen, nach oben oder nach unten montiert werden.



Die Kugelumlaufführungen können automatisch oder manuell über Schmiernippel geschmiert werden.

Kuka

Effizienz auf engstem Raum

Mit der KMP 600P bietet Kuka jetzt eine mobile Plattform an, die sich besonders für enge Produktionsbedingungen eignet. Als einer der weltweit führenden Spezialisten für Automatisierungslösungen erweitert Kuka damit sein Portfolio im Bereich der autonomen mobilen Roboter (AMR) um eine attraktive Option für Traglasten von bis zu 600 kg. Die bislang kompakteste Plattform der leistungsstarken P-Serie von Kuka ist durch ihr ausgezeichnetes Preis-Leistungs-Verhältnis branchenübergreifend für Unternehmen interessant, die ihre Produktion oder Intralogistik effizienter gestalten möchten. Dank Differential-Antriebstechnologie



Die KMP 600P von Kuka überzeugt durch Kompaktheit und ein attraktives Preis-Leistungs-Verhältnis.

kann die Plattform nicht nur vorwärts und rückwärts fahren, sondern auch auf der Stelle drehen und Kurven mit einem definierten Radius nehmen. Dies macht sie zur idealen Lösung für Anwendungen, bei denen Platz eine kritische Ressource ist.

Dabei lässt sich die KMP 600P nicht nur für eine effiziente Materialversorgung vom Lager zu Stationen, Fließband- oder Vormontagelinien einsetzen, sondern auch für

die Prozessverkettung oder zuverlässige Punkt-zu-Punkt-Transporte. „Mit der KMP 600P erweitern wir unser Angebot um eine kompakte und kosteneffiziente Plattform“, sagt Julian Stocksclaeder, Head of AMR Business Development bei Kuka. „Sie ergänzt unser Portfolio um einen weiteren Baustein auf dem Weg von Kuka zum Volumenplayer und bei der Skalierung unseres Produktgeschäfts im AMR-Markt.“

Die KMP 600P ist VDA-5050-kompatibel und lässt sich somit einfach und schnell in verschiedene agnostische Flottenmanagementsysteme integrieren. Induktives Laden ermöglicht den 24/7-Betrieb und verlängert die Batterielebenszeit. Maximale Sicherheit bietet die Plattform durch internationale CE- und UL-Zertifizierungen – und das Easy-Maintenance-Konzept gewährleistet einfache Wartung: Dank modularer Bauweise sind alle Komponenten leicht zu-

gänglich und können schnell und kostengünstig ausgetauscht werden.

Mit der nutzerfreundlichen Software KUKA.AMR Fleet gelingt die Inbetriebnahme der KMP 600P außerdem mühelos und ohne Programmierkenntnisse. Die Drag-and-Drop-Funktion und eine umfangreiche Funktionsbibliothek ermöglichen eine schnelle Optimierung der Arbeitsabläufe und sparen damit Zeit und Ressourcen.

Bilder: Kuka www.kuka.com



Die bislang kompakteste Plattform der leistungsstarken P-Serie von Kuka glänzt durch ihr ausgezeichnetes Preis-Leistungs-Verhältnis.



Die KMP 600P eignet sich für eine effiziente Materialversorgung vom Lager zu Stationen oder Fließband- und Vormontagelinien.

MIKROFLAMM-LÖTEN

Videoclips und Beispiele auf www.spirig.com

Kostenlose Anwendungsversuche

3D-Anlagenplanung weiter verbessert

Präzisere Planung, leichteres Handling und schnelleres Ergebnis: Die KHS Gruppe erweitert ihre 3D-Software zur virtuellen Anlagenplanung.

Produktion Nr. 14, 2024

Dortmund (sm). Mögliche Fehlerquellen auf ein Minimum reduziert und in Echtzeit zum Ergebnis: Anwender können nun im Rahmen eines einzigen Termins sehen, wie eine zukünftige Anlage in ihre Produktionsumgebung integriert werden kann. Nach der Einführung der dreidimensionalen Anlagenplanung schon in der Angebotsphase vor zwei Jahren hat der Dortmunder Komplettanbieter eine entscheidende Erweiterung umgesetzt. Das KHS-Serviceangebot umfasst jetzt eine neue Generation mobiler Laserscanner und technisch optimierter VR-Brillen. „Damit ermöglichen wir Getränkeproduzenten in kürzester Zeit ein vollumfängliches und detailliertes 3D-Erlebnis, das die Projektierung vereinfacht und die Planungssicherheit um ein Vielfaches erhöht“, sagt Patrick Bürger, Director of Plant Design bei KHS.

Das Verfahren der sogenannten Laserabtastung bietet eine präzise Erfassung von Störkonturen in Produktionshallen. Dabei nimmt der Scanner alle möglichen Hindernisse detailgenau auf. „Wenn bei un-



Mit der neuen Generation von mobilen Laserscannern und VR-Brillen kann jede beliebige modellierte KHS-Linie in kürzester Zeit für Kunden dargestellt werden.

Bild: KHS

seren Kunden nur 20 bis 30 Jahre alte und häufig unvollständige 2D-Zeichnungen existieren, kann das zu unangenehmen Überraschungen führen. In der Auftragsphase oder im schlimmsten Fall sogar erst im Zuge der Inbetriebnahme tauchen plötzlich Lüftungsanlagen, Säulen oder andere Hindernisse auf, die bei der Einbringung unserer Anlagen und Maschinen kollidieren“,

erklärt Bürger. Mit dem Einsatz neuester 3D-Laserscanner beseitigt KHS diese Fehlerquelle direkt in der initialen Planungsphase.

Im Rahmen der 3D-Anlagenplanung setzte KHS bislang stationäre Laserscanner ein, die auf einem Stativ montiert waren. Um die räumlichen Gegebenheiten einer gesamten Halle abzubilden, mussten dabei die Scanner nach jeder ein-

zelnen Bilderfassung an einen anderen Standort platziert und erneut ausgerichtet werden. Dagegen vereinfacht und beschleunigt die neue Generation von Laserscannern diesen Prozess erheblich. Die Bedienung ist intuitiv. „Man hält den Scanner einfach in der Hand, ähnlich wie ein Smartphone mit Kamera und Videofunktion. Während man sich durch die Halle bewegt, erfasst der Scanner im 270-Grad-Winkel Bilder von der Umgebung. Dadurch benötigen wir vor Ort inklusive Nachbearbeitung im Vergleich zu vorher nur noch circa 20 Prozent der Zeit“, erklärt Bürger. „Das Ergebnis sind Punktwolken, die die exakten Daten des Raumes zeigen.“

Bedeutend weiterentwickelt wurden darüber hinaus die VR-Brillen. Kam bisher ein vergleichsweise aufwendiges externes Tracking-System mit zwei oder vier kalibrierbaren Standfüßen zum Einsatz, arbeitet KHS nun mit einem in die Brille in-

tegrierten Tracking. „Wir benötigen lediglich die Brille, zwei Joysticks und einen Laptop, auf dem die Daten angezeigt werden. Dadurch ist das Setup deutlich einfacher und schneller verfügbar“, so Bürger.

Gleiches gilt für die Konvertierung der vom Scanner aufgenommenen Daten in ein VR-fähiges Format, erklärt Bürger: „Mit dem verbesserten System nimmt ihre Verarbeitung, die in der Vergangenheit mehrere Wochen dauerte, nur noch wenige Minuten in Anspruch.“ Somit lässt sich jede beliebige modellierte KHS-Linie in kürzester Zeit auf die VR-Brille integrieren – sogar eine direkte Integration in die Punktwolke aus einem Laserscan ist möglich. Daraus ergibt sich ein entscheidender Vorteil: „Wir können unsere Kunden schon in einer frühen Planungsphase virtuell erleben lassen, wie ihre potenzielle neue Linie oder Maschine in der Realität aussieht und sich vor Ort in die vorhandenen Gegebenheiten einfügt.“ Das erhöht Planungssicherheit und Vertrauen.

Das Zusammenspiel von mobilen Laserscannern und VR-Brillen mit integriertem Tracking ist laut Bürger in der Branche neu. „Wir sind bisher einer der wenigen im Markt, die den Scan direkt mit der 3D-Planung verheiraten und von Beginn an in Kundenpräsentationen einbinden.“ Erfolgreich zum Einsatz kam das Serviceangebot bereits bei verschiedenen Anwendern im deutschsprachigen Raum. „Bis Ende des Jahres streben wir die weltweite Implementierung an, sodass auch an all unseren internationalen Standorten Getränkeproduzenten von den Vorteilen in Echtzeit profitieren können“, sagt Bürger. ■

Zum Unternehmen

Die KHS Gruppe ist einer der weltweit führenden Hersteller von Abfüll- und Verpackungsanlagen in den Bereichen Getränke und flüssige Lebensmittel. Zur Unternehmensgruppe zählen neben der Muttergesellschaft (KHS GmbH) diverse ausländische Tochtergesellschaften mit Produktions-

standorten in Ahmedabad (Indien), Waukesha (USA), Zinacantepec (Mexiko), São Paulo (Brasilien) und Kunshan (China). Hinzu kommen zahlreiche internationale Verkaufs- und Servicebüros. Am Stammsitz in Dortmund sowie in ihren weiteren Werken in Bad Kreuznach, Kleve, Worms und

Hamburg stellt die KHS moderne Abfüll- und Verpackungsanlagen für den Hochleistungsbereich her. Die KHS Gruppe ist eine 100-prozentige Tochtergesellschaft der im SDAX notierten Salzgitter AG. 2023 realisierte die Gruppe mit 5 400 Mitarbeitenden einen Umsatz von rund 1,517 Mrd Euro.

InterSystems

KI in Anwendungen mit der Datenplattform Iris integrieren

Im Einsatz von künstlicher Intelligenz (KI) für Analysen steckt das große Potenzial, die Aussagekraft und damit den Wert von Daten erheblich zu steigern. Deshalb erweitert InterSystems, der führende Anbieter von Datenmanagement-Lösungen für Branchen mit komplexen Herausforderungen, seine moderne Datenplattform InterSystems Iris mit der Version 2024.1 um Vector Search. Diese neue Funktion erleichtert es Entwicklern, eine semantische Suche und generative KI in ihre Anwendungen zu integrieren. Sie dient als Basis dafür, relevante Informationen aus einer großen Menge von Daten präzise und effizient abzurufen und insbesondere Large Language Models (LLMs) um unternehmenseigene Daten zu erweitern.

LLMs gehören zum Bereich der generativen KI und verstehen Sprache. Auf Anweisung können sie daher Informationen aus Dokumenten heranziehen, um Fragen zu beantworten oder Texte zu generieren. LLMs wie GPT-4 und LLaMA werden unter großem Rechenaufwand mit öffentlich verfügbaren, nicht jedoch mit unter-

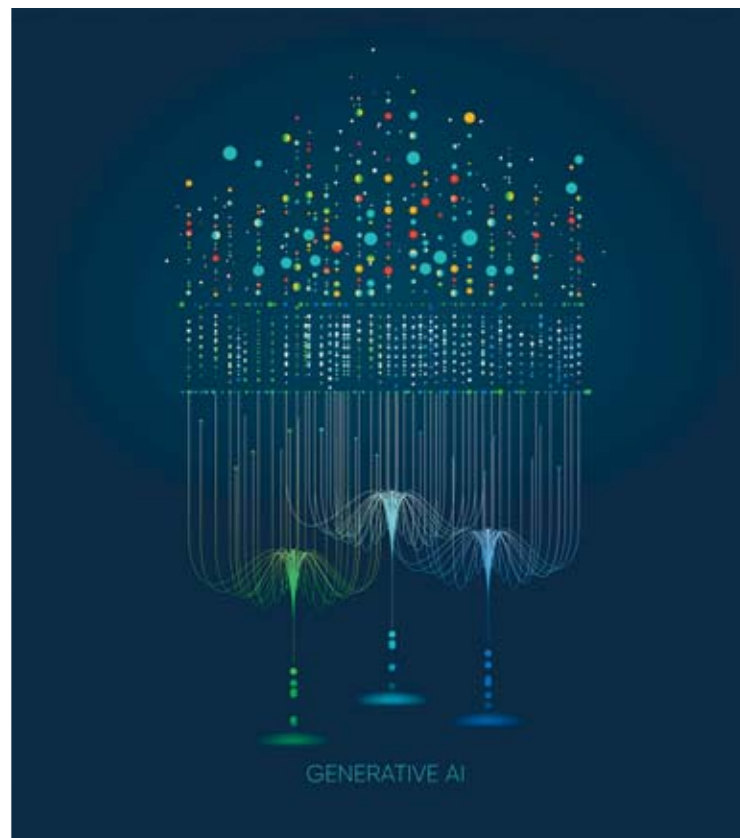
nehmenseigenen Daten trainiert. Das schränkt ihr Potenzial im Unternehmenskontext stark ein, da diese Modelle so aufgrund der nicht enthaltenen proprietären Informationen keine Antworten auf firmenspezifische Fragestellungen liefern können.

Mit Vector Search in InterSystems Iris können Entwickler unternehmenseigene Daten auf einfache und effiziente Weise für die Verwendung in LLMs vorbereiten. Dazu wandelt die Funktion alle für den betreffenden Anwendungsfall vorhandenen und relevanten Texte, Bilder und Videos in hochdimensionale Vektoren um. Vector Search sorgt für schnelle Suchvorgänge und findet semantisch ähnliche Inhalte, selbst wenn dazu Millionen von Dateien aus unterschiedlichen Quellen vorliegen. Entwickler können dadurch auch Retrieval Augmented Generation (RAG) nutzen. Generative Sprachmodelle erhalten so Zugriff auf Informationen, die nicht Teil ihres ursprünglichen Trainings waren. Durch diese Bereitstellung von Unternehmenswissen werden LLMs genau auf den individuellen Einsatz in Betrieben abgestimmt. Benutzer-

anfragen („Prompts“) lassen sich später zusammen mit relevanten Informationen an das jeweilige LLM weiterleiten. Daraufhin kombiniert das LLM das neue Wissen mit seinen Trainingsdaten, um umfassende Antworten auf die Fragen zu geben.

„Vector Search schafft die Voraussetzungen dafür, generative KI problemlos in Anwendungen zu integrieren. Es gibt viele mögliche Szenarien, in denen Unternehmen dadurch aktuelle Antworten auf erfolgsentscheidende Fragen erhalten – und zwar auf Basis der von InterSystems Iris verarbeiteten und daher sehr kuratierten Daten“, erklärt Scott Gnau, Head of Global Data Platforms bei InterSystems. „Gemeinsam mit unseren Partnern beabsichtigen wir, die Technologie in vielen Branchen durch innovative Lösungen voranzubringen.“ Eine wichtige Rolle spielen dabei auch die Themen IT-Sicherheit und der Datenschutz. InterSystems erfüllt mit seiner Lösung alle diesbezüglichen Anforderungen und unterstützt Entwickler so bei der Einhaltung der Compliance.

Bild: AdobeStock & Krot_Studio
www.intersystems.com



Generative KI bietet Anwendungspotenzial für zahlreiche Branchen.

Robotikpläne nicht aufschieben!

Mangelnde Investitionsbereitschaft in innovative Technologien geht mit zahlreichen Risiken einher. Diese drei Fragen sollten sich Unternehmen, die noch zögern, unbedingt stellen.

Peter Lange, Business Development Manager Robotik bei Omron Industrial Automation, Produktion Nr. 14, 2024

Langenfeld (sm). „Die deutsche Wirtschaft ist wie gelähmt“, lautet das Fazit der aktuellen ifo-Konjunkturprognose. Diese gedämpfte Grundstimmung spiegelt sich auch in der mangelnden Investitionsbereitschaft deutscher Unternehmen wider. Laut aktueller Erkenntnisse haben viele Firmen ihre Investitionspläne für 2024 teilweise deutlich gekürzt. Das Problem: Fehlende Investitionsbereitschaft kann zu einer Vielzahl von Problemen führen, die sowohl kurz- als auch langfristige Auswirkungen haben, darunter Nachteile in Sachen Wettbewerbsfähigkeit, Nachhaltigkeit und Reputation, niedrigere Produktivität sowie weniger Erfolg bei der Gewinnung neuer Fachkräfte. Innovative Robotik kann derartigen Entwicklungen entgegenwirken, setzt aber ebenfalls durchdachte Finanzierung voraus. Deshalb sollten sich Unternehmen, die ihre Investitionen derzeit aufgrund der angespannten wirtschaftlichen Lage einschränken, dringend fragen, ob das für sie auf lange Sicht nicht mehr negative Folgen als kurzfristige Spareffekte beinhaltet. Die folgenden drei Fragen stehen bei derartigen Überlegungen im Fokus:

Frage 1: Warum sind Unternehmen, die nicht in Robotik investieren, weniger effizient?

Die Kapitalrendite, Return on Investment (ROI), misst traditionell die Rentabilität einer Investition. Doch wie sehr schadet es einem Unternehmen langfristig, keine Robotik anzuschaffen? Fest steht: Unternehmen, die nicht in Robotik investieren, bleiben hinter Wettbewerbern zurück, die moderne, automatisierte Systeme einsetzen, um Effizienz und Produktionskapazität zu erhöhen. Zugleich fehlen Innovationen, die notwendig sind, um neue Produkte oder Dienstleistungen zu entwickeln und auf dem neuesten Stand der Technik zu bleiben.

Robotik kann die Produktivität erheblich steigern, da Roboter in der Produktion rund um die Uhr ohne Unterbrechung verfügbar sind und arbeiten können. Firmen, die auf Robotik verzichten, arbeiten hingegen weniger effizient. Darüber



Roboter können sich wiederholende Aufgaben übernehmen und so Mitarbeiterressourcen für wertschöpfende Tätigkeiten freimachen.

Bild: Omron

hinaus lassen sich Automatisierungstechnologien immer schneller und besser für verschiedene Aufgaben umrüsten, sodass Organisationen flexibler und anpassungsfähiger werden. Ohne derartige Hilfsmittel fällt es schwerer, passend auf Marktveränderungen oder Kundenanforderungen zu reagieren. Nicht zu vergessen ist, dass Robotik ein Mittel sein kann, dem fortschreitenden Fachkräftemangel im Industriefeld zu begegnen. Automatisierung wurde lange Zeit als Alternative für Arbeitskräfte gesehen. Tenor: Roboter ersetzen Mitarbeitende. Kollaborative Robotik setzt stattdessen auf eine engere Zusammenarbeit von Mitarbeitenden und Maschinen, menschliche Fähigkeiten lassen sich durch anwenderorientierte Automatisierung maximieren. Die Beschleunigung datengesteuerter Abläufe durch Digitalisierung führt zu einer Stärkung der Mitarbeitenden, indem etwa KI-gestützte Anwendungen den Mitarbeitenden unterstützen, fundierte Entscheidungen zu treffen. Optionen wie Leasing oder Robot-as-a-Service können hier eine gute Option für die Anschaffung der Technologie sein. Omron stellt kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMU) etwa den ROI-Rechner zur Verfügung, um finanzielle Aspekte bei der Automatisierung besser überblicken zu können. Wer über die Anschaffung

oder Miete eines Cobots nachdenkt, kann sich mit diesem Tool die Investitionsrendite anzeigen lassen und sieht, wann eine Investition kostendeckend ist.

Frage 2: Warum sind Unternehmen, die nicht in Robotik investieren, weniger nachhaltig?

Viele Unternehmen haben sich Nachhaltigkeit auf die Fahnen geschrieben. Eine LBBW-Studie kommt in diesem Zusammenhang zu dem Ergebnis, dass die Auswirkungen nicht nur in Bezug auf die Umwelt positiv sind. Die Analysten haben herausgefunden, dass nachhaltig agierende Unternehmen auch steigende Imagewerte, sinkende Energiekosten und häufig auch mehr Marge verbuchen können. Firmen stehen verstärkt in der Verantwortung, nachhaltige Abläufe zu implementieren. Stichwort Corporate Responsibility. Was hierbei oftmals wenig Beachtung findet, ist die Tatsache, dass Automatisierungstechnologien soziale und ökologische Ziele auf vielfältige Art und Weise fördern können. Eine zentrale Voraussetzung ist, dass Abläufe und Systeme optimal aufeinander abgestimmt sind. Sensorik und KI versetzen Unternehmen in die Lage, Probleme, die in einer Anlage auftreten können, etwa Unregelmäßigkeiten wie auftretende Vibrationen oder Störungen, frühzeitig zu erkennen und gegenzu-

steuern. Optische Kontrolle und innovative Kamertechnologie helfen, Fehler und Qualitätsabweichungen frühzeitig zu erkennen und zu reagieren, ehe tausende fehlerhafte Teile produziert werden, Maschinen angehalten werden müssen und vermeidbare Zusatzkosten durch Nacharbeit oder Abfall entstehen. Im Idealfall sind zugunsten der Effizienz und Nachhaltigkeit alle Maschinenprozesse aufeinander abgestimmt und greifen nahtlos ineinander. Omrons Maschinensteuerung mit integrierter Robot-Plattform hilft beispielsweise, Umrüstzeiten für Produktionslinien radikal zu reduzieren. Unternehmen sind gefordert, ihre Arbeitspraktiken zu überprüfen, nachhaltige Abläufe zu schaffen und ihre Mitarbeitenden durch Automatisierung zu schützen und zu unterstützen.

Frage 3: Warum sind Unternehmen, die nicht in Robotik investieren, weniger mitarbeiterfreundlich?

Es gibt einige Vorurteile, wenn es um die Neuanschaffung von Robotertechnologie geht. Eine gängige Befürchtung lautet: Roboter nehmen Mitarbeitenden die Arbeit weg. Diese Annahme ist jedoch falsch: Eine erfolgreiche Automatisierung bietet stattdessen die Möglichkeit, Mitarbeitende zu unterstützen und nicht zu ersetzen. Der Roboter übernimmt sich wiederholende Aufga-

ben, der Mensch trifft aber die Entscheidung. Smarte Technologien wie Robotik, Big Data und Cloud Computing, Augmented Reality (AR) und das Internet der Dinge (IoT) können helfen, dem wachsenden Fachkräftemangel zu begegnen, indem sie Wertschöpfung und flexible Arbeitsabläufe ermöglichen. Die Zusammenarbeit mit Technologieanbietern wie Omron und den Partnern des Unternehmens, die sich mit Tools wie 5G, Edge-KI oder Datenanalyse bestens auskennen, kann die Implementierung und Nutzung derartiger Technologien deutlich vereinfachen. Ein weiterer Tipp: Von der Planung über das Proof of Concept bis zu einem System, das erfolgreich und nutzbringend läuft, sind Zeit, Geduld und ein vertrauensvoller Partner gefragt. Unternehmen müssen im Vorfeld hinterfragen, welche Technologie für ihre Anforderungen bestmöglich geeignet ist und wie sie sich skalieren lässt. Auch die Akzeptanz der Mitarbeitenden spielt eine große Rolle. Es ist ratsam, klein anzufangen, erste Projekte umzusetzen und dann schnell zu skalieren.

Fazit: Anwendungsbedarf statt Kosten fokussieren

Investitionen in neue Technologie dürfen nicht zu einseitig gedacht werden. Stattdessen sollten sie als Investition in die Zukunft gesehen werden. Eine ROI-Rechnung allein ist nicht ausreichend, um die Vorteile und Möglichkeiten innovativer Robotik für Unternehmen vollumfänglich zu umreißen. Stattdessen sollten alle Stakeholder ins Boot geholt werden, um ein gesamtheitliches Bild aller Belange zu erhalten. Es ist beispielsweise nicht ratsam, die Kosten einer neuen Technik, etwa eines Cobots, zu fokussieren, wenn ein derartiges Tool vielfältig einsetz-, umrüst- und erweiterbar ist und so noch gar nicht genau feststehen kann, wo überall sich Abläufe optimieren lassen. Statt die Technologie und ihre Kosten in den Mittelpunkt zu rücken, sollten Entscheider daher vermehrt anwendungsorientiert und ganzheitlich denken und handeln. Ein starkes Partnernetzwerk, wie es etwa Omron bietet, hilft, unternehmensspezifische Anpassungen zu realisieren und eine Robotiklösung zu finden, die genau zu den eigenen Anforderungen passt. ■

Jobware, da hab' ich den Job her.

Jobware
... da hab' ich den Job her!

Produktion

Hinter jeder guten Zeitung steckt eine starke Marke. Entdecken Sie mi-connect.de

mi connect

Continental Mitarbeiter Produktion (m/w/d)
Aachen
Jobware-ID 049554873

DMG MORI Mechatroniker Produktion (m/w/d)
Stipshausen
Jobware-ID 049669049

MF METALLURGI Mitarbeiter (m/w/d) - Produktion (Alu-Schweißer)
Triptis
Jobware-ID 047648435



DRÄXLMAIER Mitarbeiter Produktion & Line Support (m/w/d)
Dingolfing
Jobware-ID 047636379

RADEBERGER GRUPPE Braumeister Produktion (m/w/d) (Mehrschichtbetrieb)
Dortmund
Jobware-ID 043006799

GROB Automatisierungstechniker/SPS-Programmierer (m/w/d)
Mindelheim
Jobware-ID 050179961

Diese und viele weitere attraktive Stellenangebote finden Sie unter [jobware.de](https://www.jobware.de), der Jobbörse an Ihrer Seite.

Geben Sie einfach die Jobware-ID in die Suchmaske ein und lesen Sie die komplette Stellenanzeige. Viel Erfolg!

Stanzmaschinen als Alleskönner der Fertigung

Stanzmaschinen sind zentrale Elemente der modernen Fertigung und bieten präzise Lösungen für das Schneiden und Umformen von Materialien.

Produktion Nr. 14, 2024

Düsseldorf (sm). Stanzmaschinen sind aus der modernen Fertigung nicht mehr wegzudenken. Mit ihnen lassen sich Werkstoffe wie Metall, Kunststoff und Papier präzise schneiden und in Form bringen. Eine typische Stanzmaschine besteht aus einem stabilen Rahmen, einem hydraulisch, pneumatisch oder mechanisch angetriebenen Stößel und einem Werkzeughalter für die Stanzwerkzeuge. Besonders wichtig sind die Matrize und der Stempel, wobei die Matrize das Material hält, während der Stempel in das Material drückt.

Der Einsatz einer computergestützten Steuerung (CNC) gewährleistet Genauigkeit und Wiederholbarkeit. Der Prozess beginnt mit dem Einlegen des Materials, in der Regel Blech oder Folie. Der Stößel bewegt sich nach unten und drückt den Stempel durch das Material in die Matrize, um es präzise zu schneiden. Nach dem Schnitt be-



Von der Metallverarbeitung bis hin zu Medizin- und Verpackungsindustrie: Stanzmaschinen sind essenzieller Bestandteil einer Produktion. Bild: Surplex

wegt sich der Stößel nach oben, das gestanzte Teil wird entnommen und der Vorgang wiederholt sich. Dank dieser Kombination aus präzisen mechanischen Bewegungen und robusten Komponenten können Stanzmaschinen komplexe Formen

und Muster präzise und zuverlässig herstellen, was sie für die Massproduktion und verschiedene Industriezweige unentbehrlich macht. Stanzmaschinen sind wahre Alleskönner und werden in einer Vielzahl von Industriezweigen einge-

setzt. Ihre Fähigkeit, präzise und wiederholbare Schnitte in verschiedenen Materialien zu erzeugen, macht sie unentbehrlich. Traditionell findet man Stanzmaschinen in der metallverarbeitenden Industrie, wo sie zur Herstellung von Automobilteilen, Elektronikgehäusen und Strukturbauteilen verwendet werden. Ihr Einsatzgebiet geht jedoch weit darüber hinaus.

In der Verpackungsindustrie werden Stanzautomaten zur Herstellung von Kartons, Blistern und anderen Verpackungen aus Karton und Kunststoff eingesetzt. Durch die präzise Schnittführung können Verpackungen unterschiedlichster Formen und Größen effizient hergestellt werden. Auch in der Textilindustrie kommen Stanzmaschinen zum Einsatz, beispielsweise beim Zuschneiden von Leder und Stoffen für Schuhe, Taschen und Bekleidung.

Ein außergewöhnliches Anwendungsgebiet ist die Medizintechnik. Hier werden Stanzmaschinen zur

Herstellung von chirurgischen Instrumenten, Implantaten und medizinischen Geräten eingesetzt. Die hohe Präzision und Sauberkeit, die diese Maschinen bieten, sind für die strengen Anforderungen dieser Branche unerlässlich. In der Luft- und Raumfahrtindustrie spielen Stanzmaschinen eine wichtige Rolle bei der Herstellung von leichten und gleichzeitig stabilen Bauteilen. Materialien wie Titan und hochfeste Legierungen werden mit hoher Präzision bearbeitet, um den hohen Anforderungen dieser Branche gerecht zu werden. Stanzmaschinen sind auch in der Elektronikindustrie von großer Bedeutung. Sie werden zur Herstellung von Leiterplatten, Steckverbindern und Gehäusebauteilen eingesetzt. Die Fähigkeit, sehr feine und präzise Schnitte auszuführen, ist entscheidend für die Miniaturisierung und Funktionalität elektronischer Bauteile. Diese Beispiele zeigen, wie vielseitig Stanzmaschinen eingesetzt werden können. ■

90 Jahre Innovationsführerschaft

Trumpf will weiter Maßstäbe bei handgeführten Blechwerkzeugen setzen

Peter Klingauf,
Produktion Nr. 14, 2024

Ditzingen (sm). Die vielfältigen Scheren-Innovationen sind ein wesentlicher Bestandteil der neunzigjährigen Erfolgsgeschichte des Trumpf-Geschäftsbereichs Elektrowerkzeuge. Für einen Start von null auf hundert sorgte im Jahr 1934 die motorbetriebene Handschere „HSU 1,5“, mit der es erstmals möglich war, Feinbleche bis zu 1,2 mm Stärke präzise, einfach und schnell mit bis zu vier Meter pro Minute zu schneiden. Durch das geringe Gewicht von nur zwei Kilogramm erlaubte sie bereits damals ein ermüdungsfreies Arbeiten. Aber auch in jüngerer Vergangenheit machten Trumpf-Blechscheren von sich reden. Zum Beispiel 2004, als das Unternehmen mit der Schlitzschere TruTool C 250-0 PLUS eine Weltneuheit präsentierte. Ohne Verzug schneidet sie Blechdicken bis



Mit dieser elektrischen Handschere begann im Jahr 1934 – vor 90 Jahren – die Erfolgsgeschichte der Elektrowerkzeuge bei Trumpf. Bild: Trumpf

2,5 mm und verfügt zudem über einen integrierten, einhändig bedienbaren Spanabtrenner, was sich beim Schneiden von Spiralrohren mit gedoppelten Blechdicken als besonders praktisch erweist.

Doch es sind nicht nur Scheren, die aus der Blechbearbeitung nicht mehr wegzudenken sind. Immer wieder setzte das Unternehmen, das seit nunmehr über 40 Jahren seine Produkte im Schweizer Ort Grüsch entwickelt und produziert,

zahlreiche Meilensteine. Schon 1959 gelang es zum Beispiel, mit dem ersten elektrischen Handnibbler THN 100 dieses vorteilhafte Kalttrennverfahren in einem Elektrowerkzeug umzusetzen. Mit dieser Technologie lassen sich Dünn- und Dickbleche gleichermaßen emissionsfrei und ohne Wärmeinfluss trennen. Oder 1963: Damals erhielt Trumpf das Patent für die Schweißkantenformer-Technologie, die heute als TruTool TKF 700 und

TruTool TKF 1500 weltweit zur Schweißnahtvorbereitung an Außen- und Innenkonturen sowie an Rohren verwendet wird. Im Jahr 1999 wartete Trumpf mit einer weiteren, bis dato noch nicht dagewesenen Innovation auf: dem Panel Cutter TruTool TPC 165. Er ist die ideale Lösung zum Trennen von Sandwich-Paneele bis zu einer Dicke von 165 mm und wird von vielen Handwerkern eingesetzt – Dachdecker, Fassaden-, Hallen- und Containerbauer sowie für Kälte-, Wärme- und Schalldämmungsprofis.

Und auch in den 2000er-Jahren beschreitet Trumpf Elektrowerkzeuge regelmäßig technisches Neuland. So präsentierte das Unternehmen zum Beispiel 2003 erstmals das Kantenfräsgewerkzeug TruTool TKA 300, das Fasen mit perfekter Oberflächenqualität erzeugt. Im Jahr 2006 sorgt dann der Auflageleisten-Reiniger TruTool TSC 1 für Flach-

bett-Lasermaschinen weltweit für Aufsehen und wird ebenfalls zum Verkaufsschlager. Auch das neueste Produkt aus dem Jahr 2023 erleichtert Unternehmen die Arbeit, die hochproduktive 2D-Laserschneidmaschinen im Einsatz haben: der Teileseparator TruTool PS 100. Mit seiner Hilfe lassen sich Kleinteile einfach und schnell aus den Restgittern der bearbeiteten Blechtafeln lösen.

„Bei all unseren Entwicklungen steht stets der Kundennutzen im Mittelpunkt“, betont Silke Kastner, Vertriebsleiterin International des Geschäftsbereichs Elektrowerkzeuge bei Trumpf. „Daher haben wir schon früh auf den Einsatz von Akku-Technologie gesetzt, um die Anwender unserer Geräte unabhängig vom Stromnetz machen. Zunächst verbauten wir Nickel-Cadmium-Akkus, dann Lithium-Ionen-Speicher, die eine doppelt so lange Laufzeit bieten.“ ■

Impressum

Vertrieb (08191-125-333)

Abonnement- und Leserservice:
E-Mail: leserservice@mi-connect.de
Vertriebsleitung: Herbert Schiffers
Abonnement:
<https://fachzeitschriften.shop/products/produktion>
Bezugsbedingungen und -preise
(inkl. ges. MwSt.) 2024:
Inland € 210,00 zzgl. € 31,50 Versand = € 241,50
Ausland € 210,00 zzgl. € 63,00 Versand = € 273,00
Einzelverkaufspreis € 13,00 inkl. ges. MwSt. & zzgl. Versand.
Der Studentenrabatt beträgt 35 %
Kündigungsfrist:
jederzeit mit einer Frist von einem (1) Monat.
Erscheinungsweise:
18 x/Jahr + Sonderausgaben, 63. Jahrgang
ISSN: 0344-6166

Mitglied der Informationsgemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern e.V.

Redaktion (08191-125-310)

Chefredaktion (v.i.S.d.P.):
Stefan Weinzierl, Claus Wilk
Redaktion Produktion:
Sebastian Moser (sm) -443
E-Mail: sebastian.moser@mi-connect.de
Redaktion:
Jürgen Gutmayr (verantw.) (gt) -545,
Kathrin Imer (verantw.) (ki) -225,
Peter Koller (pk) -163,
Lilli Bähr (lb) -718,
Bernhard Richter (br) -132,
Julia Dusold (jd) -359, Dörte Neitzel (dcn) -126,
Dietmar Poll (pd) -695, Anja Ringel (ring) -696
Assistenz:
Eva Fitzpatrick -442,
Susanne Guggenberger -310,
Sabine König -390,
Fax: 08191/125-483,
E-Mail: redaktion.produktion@mi-connect.de
Internet: www.produktion.de
Head of Content Management Online:
Guido Kruschke -780

Anzeigen (08191-125-370)

Chief Sales Officer: Sebastian Wörle
Ihr Kontakt zum Sales:
Nicole Bruder -169, Gabi Claus (fluid) -319,
Martina Lechner -231,
Florian Merz (TECHNIK+EINKAUF) -337,
Stefan Pilz (keNEXT) -330,
Jessica Schmitz-Nellen -445,
Sebastian Stürzl -273,
Isabelle Waiblinger (fertigung) -244,
Selda Yener -172
Assistenz:
Sabine Tatzel -370,
sales.produktion@mi-connect.de
Media Administration:
Teresa Manuri Tel. 089/2183-7305,
E-Mail: dispo@mi-connect.de

Verlag (08191-125-0)

Geschäftsführung: Moritz Warth
Chief Operating Officer: Stefan Waldeisen
Chief Digital Officer: Lorenz Zehetbauer
Leitung Zentrale Herstellung:
Herbert Schiffers
Herstellung: Thekla Licht
Art Director: Jürgen Claus

Layout: Andrea de Paly, Claudia Weber
Druck: westermann DRUCK | pva,
Georg-Westermann-Allee 66,
38104 Braunschweig
Anschrift für Verlag,
verantwortlichen Redakteur und
verantwortlichen Anzeigenleiter:



verlag moderne industrie GmbH
Justus-von-Liebig-Str. 1, 86899 Landsberg;
Fax: 08191/125-444
E-Mail: journals@mi-connect.de
Internet: www.mi-connect.de
Handelsregister-Nr./Amtsgericht:
HRB 22121 Augsburg
Bedingungen für Anzeigen und Redaktion:
Anzeigentarif nach Preisliste Nr. 63
gültig seit 01.10.2023
Nachdruck, Übersetzung und Vervielfältigung
nur mit schriftlicher Genehmigung. Für
zugewandte Manuskripte, Bildmaterial und
Zuschriften wird keinerlei Gewähr übernommen;
für die vollständige oder teilweise
Veröffentlichung in der Zeitschrift, die

Verwertung in digitalisierter Form im Wege
der Vervielfältigung und Verbreitung z. B. auf
CD-ROM oder Internet wird das Einverständnis
vorausgesetzt.
Bankverbindungen:
Hypo-Vereinsbank München
IBAN DE76 7002 0270 0015 7644 74
BIC HYVEDE33XXX
Erfüllungsort und Gerichtsstand ist München.
Italien: Casiraghi Pubblicità Internazionale
Via Cardano 81, 22100 Como
Tel. 0039 031 261407
E-Mail: info@casiraghi-adv.com
Datenschutz:
Ihre Angaben werden von uns für die
Vertragsabwicklung und für interne
Marktforschung gespeichert, verarbeitet und
genutzt und um von uns und per Post von
unseren Kooperationspartnern über Produkte
und Dienstleistungen informiert zu werden.
Wenn Sie dies nicht mehr wünschen können
Sie dem jederzeit mit Wirkung für die Zukunft
unter leserservice@mi-connect.de
widersprechen.
Ausführliches zum Datenschutz und den
Informationspflichten finden Sie unter:
<https://swmh-datenschutz.de/mi-connect>

Veranstaltung	Datum/Ort	Präsenz Digital	Top Themen		Anmeldung/ Kontakt
 ENGINEERING SUMMIT	01. & 02.10.2024 in Darmstadt		Das Anlagenbau-Event des Jahres! Die Transformation der Industrie ist in vollem Gang – und der Anlagenbau spielt darin eine Schlüsselrolle. Aber die Branche steht vor Herausforderungen: Profitabilität, Produktivität und Nachwuchssorgen sind aktuelle Aspekte. Wie Digitalisierung, KI und Employer-Branding helfen können, wird auf dem 10. Engineering Summit diskutiert werden.		Kundencenter +49 (0) 69 6603-1334 mbi@vdma.org www.engineering-summit.de
 Automation NEXT CONFERENCE	15. & 16.10.2024 Ludwigsburg		Revolutionäre Impulse für die Industrie Tauchen Sie ein in eine Welt voller Innovationen und wegweisender Technologien in der Automatisierung. Entdecken Sie die neuesten Trends, knüpfen Sie wertvolle Kontakte und seien Sie dabei, wenn wir gemeinsam die Zukunft der industriellen Automatisierung gestalten.		Daireen Moosberger +49 (0) 8191 125 166 daireen.moosberger@sv-veranstaltungen.de www.automation-next-conference.com
7. Fachkonferenz FILMISCHE VERUNREINIGUNG	12. & 13. 11.2024 Bad Gögging		<ul style="list-style-type: none"> ■ Prozesskettenbetrachtung ■ Nachhaltigkeit beim Messen, Prüfen, Reinigen ■ Transport/Logistik/Verpackung ■ Normen und Grenzwerte ■ High Purity ■ Analyseverfahren 		Daireen Moosberger +49 (0) 8191 125 166 daireen.moosberger@sv-veranstaltungen.de www.sv-veranstaltungen.de/filmische-verunreinigung
20. Deutscher Fachkongress FABRIK-PLANUNG	13. & 14.11.2024 Ludwigsburg		<ul style="list-style-type: none"> ■ Methoden der Fabrikplanung ■ KI in Planungsprozessen ■ Digitalisierung ■ Logistikstrukturen ■ Energieeffizienz 		Anika Steinhauer +49 (0) 8191 125 120 anika.steinhauer@sv-veranstaltungen.de www.sv-veranstaltungen.de/fabrikplanung
 E DPC	26. & 27.11.2024 Regensburg	 	14th (E DPC) – Electric Drive Production Conference <ul style="list-style-type: none"> ■ innovative electric machine design ■ power electronics and control methods ■ new materials and semi-finished products ■ insulation technologies ■ energy transfer for electric vehicles 		Katharina Mehlich +49 (0) 8191 125 318 katharina.mehlich@sv-veranstaltungen.de www.edpc.eu
 INDUSTRIAL METAVERSE CONFERENCE	neuer Termin in 2025 erscheint in Kürze		Entdecken Sie die Zukunft der Industrie im Metaverse Tauchen Sie ein in eine revolutionäre Dimension, in der Realität und Virtualität verschmelzen. Unsere Veranstaltung vereint Experten, Technologiepioniere und Industrievertreter, um die wegweisenden Möglichkeiten des Metaversums zu erkunden.		Daireen Moosberger +49 (0) 8191 125 166 daireen.moosberger@sv-veranstaltungen.de www.industrial-metaverse-conference.com
 FABRIK DES JAHRES	18. & 19.03.2025		Lernen Sie von den Besten der Besten! Die Fabrik des Jahres zählt zu den renommiertesten Industriewettbewerben in Europa. Seien Sie auf die Firmen gespannt, die einen Schritt voraus sind in den Bereichen Digitalisierung, Standortsicherung, Serienproduktion, Transformation und vielen anderen Kategorien. Ausgezeichnet werden die Sieger auf dem gleichnamigen 33. Fachkongress.		Antonia Höcker +49 (0) 8191 125 322 antonia.hoecker@sv-veranstaltungen.de www.fabrik-des-jahres.de
5th INTERNATIONAL CONFERENCE CHARGETEC Charging Technology & Infrastructure for E-Vehicles	27. & 28. 05.2025 München		The topics are expected to be visible on our website https://www.sv-veranstaltungen.de/en/event/chargatec/ from September 2024		Antonia Höcker +49 (0) 8191 125 322 antonia.hoecker@sv-veranstaltungen.de
 AUTOMOBIL ELEKTRONIK KONGRESS	24. & 25.06.2025, Ludwigsburg	 	29th International Automobil-Elektronik Kongress 2025: DER Netzwerk-Kongress für Entscheider im Bereich Automobil-Elektrik und Elektronik, Software-Defined Vehicle und Automotive Semiconductors.		Anika Steinhauer +49 (0) 8191 125-120 anika.steinhauer@sv-veranstaltungen.de www.automobil-elektronik-kongress.de
 PACKAGING MACHINERY CONFERENCE	04. & 05.06.2025, München		Die Zukunft des Verpackungsmaschinenbaus An keinem anderen Ort haben Sie die Möglichkeit, so detaillierte Einblicke in aktuelle Entwicklungen und zukünftige Trends im Verpackungsmaschinenbau zu erhalten. Ob Automatisierung, nachhaltige Verpackungslösungen oder transformative Technologien – die Konferenz deckt sie alle ab.		Tanja Burmeister Teilnehmermanagerin +49 (0) 89 248 815 350 teilnehmer@service.huethig-medien.de www.packaging-machinery-conference.de

„Wollen Sie Vorreiter sein?“

Sie sind Netzwerker, wollen im Job up-to-date bleiben und lieben den fachlichen Diskurs? Dann lade ich Sie herzlich ein zu unseren Fachkongressen, Fachtagungen und Konferenzen. Denn hier treffen Sie Gleichgesinnte, Fachleute und Vordenker, die Ihnen helfen, in Ihrem Job zum Vorreiter zu werden. Meine Kolleginnen und Kollegen von Süddeutscher Verlag Veranstaltungen verfügen nicht nur über exzellente Kontakte in alle fachlichen Bereiche der Industrie, sondern sind zudem absolute Profis für die Ausrichtung von Events. Das bürgt für die richtige Themenwahl, exzellente Referenten und optimale Möglichkeiten, das eigene Netzwerk weiter und zielgerichtet auszubauen. Bis bald auf einem unserer Events, Ihr