

INDUSTRIAL Production

Spezial 2021
August

SCOPE
handling



Schnaithmann

SEW
EURODRIVE

SICK

Sensor Intelligence.



GEBHARDT
Intralogistics Group

COMBiLiFT
LIFTING INNOVATION

NEURA
ROBOTICS

PHOENIX
CONTACT

 **SENSOPART**

 **SHERPA**

HNP M
HNP Mikrosysteme



Bild: tomertu/stock.adobe.com

Schwerpunkt:
Mensch und
digitale Fabrik

Webinar Thementage 2021



**Predictive
Maintenance und
Machine Learning**
21.07.2021



**Mensch und
Digitale Fabrik**
25.08.2021



**Automatisierte
Werkzeugmaschine**
29.09.2021



Generative Fertigung
28.10.2021



**Cyber und
Industrial Security**
30.11.2021



**Produktionsanlagen für
die Luxusgüterindustrie**
15.12.2021

JETZT PARTNER WERDEN!

www.industrial-production.de/webinartage

**INDUSTRIAL
Production**



Andreas Mühlbauer, Redakteur

„Die Maschine“ denkt mit

Mensch und Maschine. Schon vor mehr als 100 Jahren hat dieses Thema die Menschen fasziniert. 1909 beschreibt E. M. Forster in „The Machine Stops“ eine Welt, in der die Menschen völlig abhängig von einer Maschine sind und sich damit ihrem eigenen Untergang hingeben. Maschinen, die selbstständig entscheiden und agieren. Würden sie ein Eigenleben entwickeln und die Menschen eines Tages überflüssig machen, ihnen die Selbstbestimmung nehmen? Wird die Menschheit ihre Lektion lernen, wie es am Ende des Buchs heißt?

Heute können Maschinen zum gewissen Grad selbst entscheiden – vor nicht allzu langer Zeit schien das Utopie. Heute denken wir vielleicht realistischer als die Menschen vor 100 Jahren – oder kurzsichtiger. Die Fragen von heute gehen eher dahin, ob digitalisierte Produktionen zu Lasten von Arbeitsplätzen gehen. Nun, die einen sagen so, die anderen so, und es mag im Einzelfall durchaus Unterschiede geben.

Klar ist jedoch: Die Digitalisierung ist real, und jeder Mensch ist gut beraten, aufgeschlossen für Neues das Beste daraus zu machen. Der Einzelne wird sich in einer Welt stets steigender Ansprüche umso besser behaupten, je eher er bereit ist, sich dafür zu öffnen und sie zu verstehen. Von seinem Arbeitsplatz bis hin zum Großen und Ganzen. Und damit der Mensch in der von ihm geschaffenen dynamischen Umwelt nicht untergeht, hilft nur – davon bin ich überzeugt – möglichst umfangreiches Wissen.

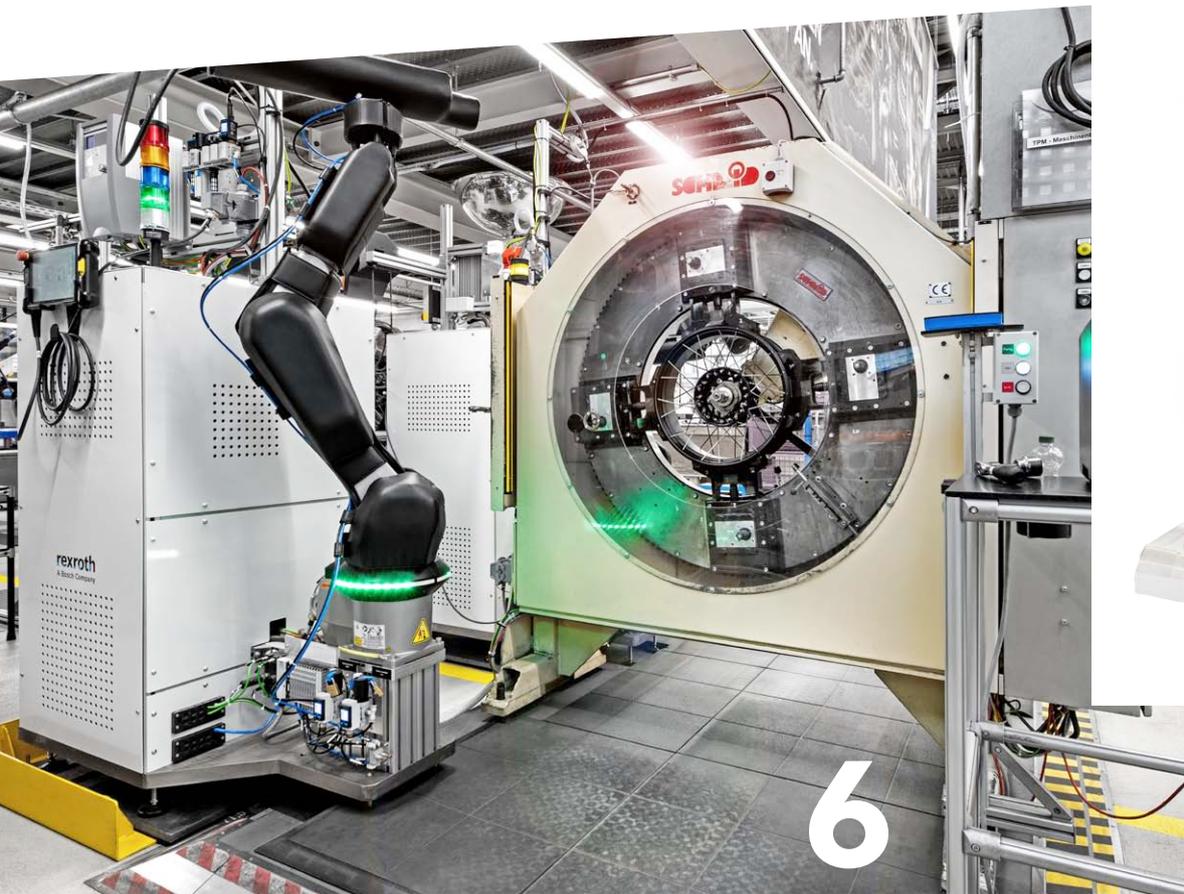
Den besten Beitrag kann der Einzelne leisten, wenn es ihm gestattet ist, seine Potenziale auszuschöpfen – dann wird er auch am besten wertschöpfen. Dazu benötigt es Freiheit. Die Freiheit, das zu tun, was einem individuell am besten liegt. Einen Ingenieur wünschen wir uns mit Erfindergeist

und fundiertem Fachwissen. Einen Schriftsteller mit Kreativität, Scharfsinn und Sprachgefühl, und ein Politiker sollte Fachkenntnisse in seinem Metier, Weitblick und den Mut zu unabhängigem Denken haben. Nicht immer trifft all dies freilich zu, die Realität ist oft komplexer. In jedem Fall ist die aufrichtige Begeisterung für die Sache ganz entscheidend. Bezogen auf die Industrie kann die Digitalisierung tatsächlich helfen, Menschen mehr Freiheit zu bieten, ihnen Lästiges abzunehmen und die interessanteren Aufgaben zu überlassen, somit die Motivation und mit ihr die Produktivität zu steigern. Verbunden mit mehr Freude und Zufriedenheit.

Und wenn wir es richtig anstellen, den Menschen und seine Bedürfnisse in den Mittelpunkt zu stellen, kann es uns vielleicht gelingen, mithilfe der Digitalisierung die Verwirklichung des Einzelnen und die bestmögliche Wertschöpfung zu verbinden. Klingt utopisch? Mag sein. Doch klingt nicht auch vor einigen Jahrzehnten, an die sich viele von uns noch gut erinnern, auch vieles utopisch, das heute Realität ist?

Unser Schwerpunkt „Mensch und digitale Fabrik“ in dieser Ausgabe zeigt deutlich, dass wir uns derzeit keine Sorgen machen müssen. Dass „die Maschine“ – das digitalisierte Umfeld – uns nicht das Denken abnimmt, sondern mitdenkt, uns unterstützt und uns damit vielleicht tatsächlich mehr Freiheiten gibt, als vor 100 Jahren befürchtet.

Ihr Andreas Mühlbauer
Redakteur INDUSTRIAL Production



19

Schwerpunkt: Mensch und digitale Fabrik

- 6 Smart und sicher ohne Schutzzaun**
Mensch und Maschine zusammen im Arbeitsraum – ganz ohne Schutzzaun
- 8 Sprachassistenten „made in Germany“**
Sprachassistenten für Wirtschaft und Industrie, inklusive Datenschutz
- 12 Agiles Arbeiten treibt die Entwicklung an**
Den dynamischen Verhältnissen während der Produktentwicklung gerecht werden

Aktuelles

- 16 Märkte und Unternehmen**
- 19 INDUSTRIAL Production handling award 2021**
Der Leserpreis des INDUSTRIAL Production handling awards 2021: Wir stellen alle Kandidaten vor – wählen Sie jetzt Ihren Favoriten
- 25 Kongress Moderne Montage**
5. + 6. Oktober: Vorträge rund um die Montage

Automatisierung und IT

- 26 Der hilfreiche Zwilling**
Verbesserte Arbeitsbedingungen durch virtuelle Inbetriebnahme
- 30 Raspberry Pi für die Industrie**
Mit Anpassungen für das raue Produktionsumfeld
- 32 IT-Sicherheit aus einer Hand**
Was für die Nutzung von herstellerneutralen Services spricht

Handhabung und Produktionslogistik

- 34 Lichtblicke in der Produktion**
Kommunikation mit FTS über sichtbares Licht

Produktion und Werkzeugmaschinen

- 38 Im Duo präziser**
Zwei Bearbeitungszellen arbeiten an mechanischen Messuhren
- 40 Lohnende Investition**
Wasserstrahltechnologie in der Metallbearbeitung



40



50

Betrieb und Beschaffung

- 42 Sicher an der Maschine arbeiten**
Ein LOTO-Programm erhöht die Sicherheit an der Maschine
- 44 Wartungsaufgaben managen**
Plattform als Kommunikationskanal für Verantwortliche für die Instandhaltung

Forschung

- 46 Dynamische MRK in der Produktion**
Die MRK-Forschung betrachtet zunehmend dynamische Systeme

Blick nach vorn

- 50 Chancen durch Wandel**
Interview mit Dr. Jochen Kress, Geschäftsführender Gesellschafter von Mapal, über Chancen durch die Digitalisierung und Vernetzung der Industrie

Service

- 48 Inserenten**
- 49 Redaktionsteam und Impressum**

www.industrial-production.de



Jetzt kostenfrei Probelesen! engine

englisch für ingenieure

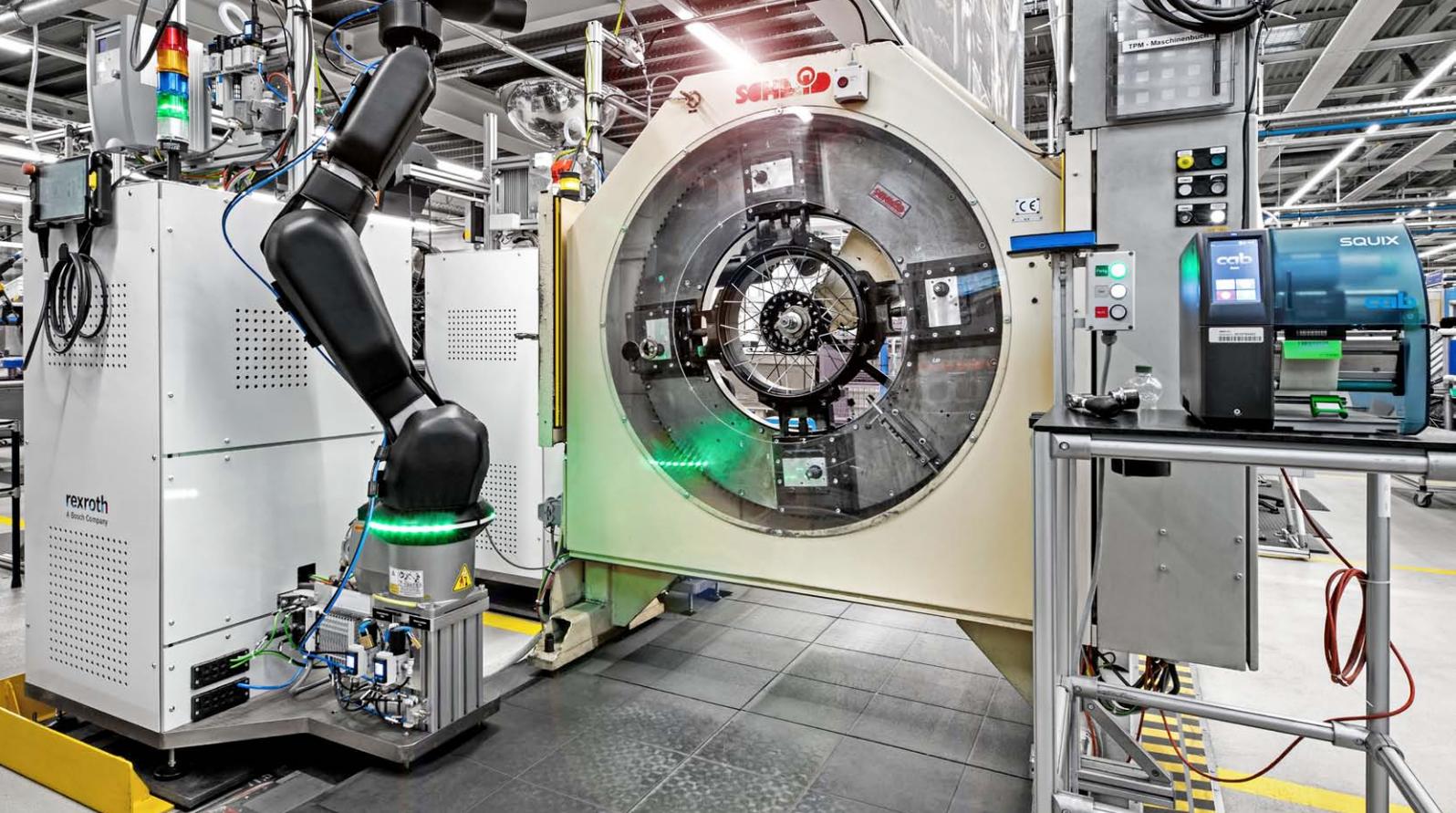
Sprachmagazin für Ingenieure, Techniker und Studenten sowie alle, die Englisch im Berufsalltag nutzen.



AUCH DIGITAL ERHÄLTlich



shop.weka-business-communication.com



Arbeitsplatz für Mensch-Roboter-Kollaboration im BMW-Group-Werk Berlin, links der APAS assistant mit Schraubspindel und Sensorhaut.
Bilder: Bosch Rexroth

Smart und sicher ohne Schutzzaun

Erfolgreiche Zusammenarbeit zwischen Mensch und Roboter: Bosch Rexroth realisiert im BMW-Group-Werk Berlin eine effiziente und sichere Assistenzlösung zur präzisen Verschraubung von Motorradspenchen. Die Erkenntnisse aus dem Industrie-4.0-Projekt fließen in die weitere Fertigungsplanung ein.

Was für Außenstehende futuristisch anmuten mag, ist für einige Mitarbeiter im BMW-Group-Werk Berlin bereits Alltag: die direkte Zusammenarbeit mit einem Roboter. Sobald der Montagemitarbeiter die Motorradfelge in die Zentriermaschine eingesetzt hat, übernehmen zwei rechts und links von der Zentrieranlage positionierte APAS-Produktionsassistenten den Verschraubungsprozess. An jedem der beiden Roboterarme ist eine Industrieschraubspindel befestigt, Mensch und Maschine wechseln sich ab, nutzen denselben Arbeitsraum – ganz ohne Schutzzaun. Klingt gefährlich? Ist es nicht.

Denn die Lösung ist auf ihre Sicherheit geprüft und für die Zusammenarbeit mit Menschen zugelassen.

Roboter plus Schraubwerkzeug

Die in dieser Art einzigartige Umsetzung einer Mensch-Roboter-Kollaboration (MRK) kombiniert zwei kollaborative Roboter vom Typ APAS assistant mit je einer hochpräzisen, automatischen Schraubspindel aus dem Schraubsystem 350 von Bosch Rexroth. Die Aufgabe der kreativen Synthese aus Robotik, Schraub-



Die im APAS assistant integrierte Sicherheitstechnik schafft einen kollisionsfrei gestalteten Raum, in dem Mensch und Maschine produktiv und sicher interagieren können.

und Sicherheitstechnik besteht darin, die vormontierten Speichen in der richtigen Reihenfolge wiederholgenau mit einem exakt vorgegebenen Drehmoment anzuziehen. Dass der Industrieroboter ohne Schutzzaun in unmittelbarer Nähe des Montagemitarbeiters agieren darf, liegt an der schwarzen Sensorhaut, die sowohl den APAS assistant als auch die Schraubspindel umgibt und die Umgebung kapazitativ erfasst. Noch bevor es zu einer Berührung kommt, stoppt das System die Bewegung. Ist der Nahbereich wieder frei, fährt der Roboter an derselben Stelle fort.

Grundlage für die problemlose Zusammenarbeit ist die im APAS assistant integrierte Sicherheitstechnik. Sie schafft einen kollisionsfrei gestalteten Raum, in dem Mensch und Maschine produktiv und sicher interagieren können. „Der große Vorteil hybrider Arbeitsplätze wie diesem besteht darin, dass sie sich mit relativ geringem Aufwand nachrüsten lassen, ohne die umgebende Mikrologistik verändern zu müssen“, sagt APAS-Produktmanager Wolfgang Pomrehn, bei Bosch Rexroth zuständig für den Bereich kollaborative Robotik. „Die MRK stellt folglich eine kosteneffiziente Alternative zur Vollautomatisierung dar. Beispiele wie dieses machen deutlich, wie flexibel sich die Fabrik der Zukunft gestalten lässt und dass Menschen darin weiterhin eine zentrale Rolle spielen.“

Ganzheitliche Lösung

Eine wichtige Motivation für das Industrie-4.0-Projekt in der Motorradmontage bestand darin, Erfahrungen für andere potenzielle MRK-Anwendungen in der Serienmontage zu sammeln. Den Zuschlag für die Umsetzung erhielt Bosch Rexroth aufgrund seines interdisziplinären Know-hows und Lösungsangebots in beiden Bereichen – kollaborative

Roboter und High-End-Schraubtechnik. Anstelle eines kostspieligen Sondermaschinenbaus erhielt die BMW Group auf diese Weise ein einbaufertiges Komplettsystem, das sich aus erprobten Standardbausteinen zusammensetzt und zudem den geforderten Sicherheitsstandard PL d, Kat. 3 erfüllt.

Zu den Anforderungen an die Schraublösung zählte neben einer hohen Wiederholgenauigkeit für reproduzierbare Ergebnisse auch eine lückenlose Dokumentation. Die Schraubspindel und die Steuerung der Generation 350 erfüllen diesen Anspruch mit Leichtigkeit, denn sie sind in der Lage, in Echtzeit auf den individuellen Schraubprozess zu reagieren und beispielsweise ein defektes Gewinde sofort zu erkennen. Prozessqualität und -sicherheit bleiben so in jedem Fall gewährleistet. Da jeweils die komplette Schraubkurve aufgezeichnet wird, lassen sich verschiedenste Kenndaten überwachen – einschließlich des Zieldrehmoments, das für die korrekte Spannung der Speichen im Rad entscheidend ist.

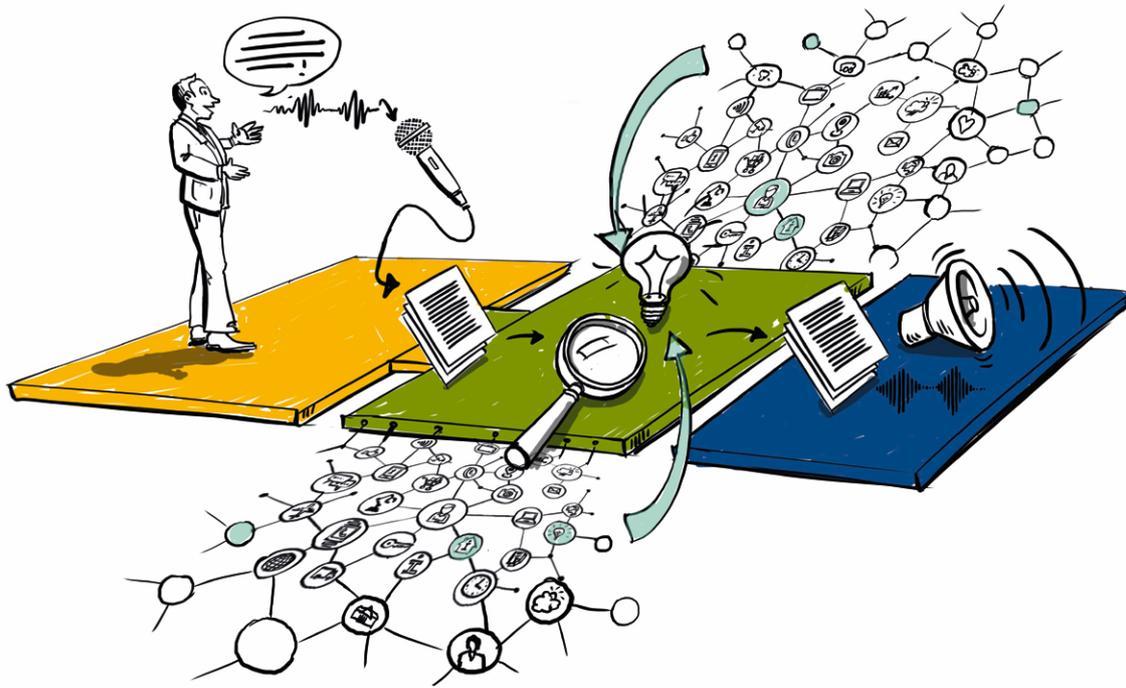
Pilot gelungen, Planung geht weiter

Seit Oktober 2020 läuft die Anwendung produktiv im Zweischichtbetrieb. Die Montagemitarbeiter haben die Lösung gut angenommen, die gesammelten Erfahrungen mit der MRK-Lösung werden in Schulungen intern weitergegeben und helfen bei der Identifikation weiterer potenzieller Anwendungsbereiche bis hin zur Bandmontage mit Fließbetrieb. Der APAS-Baukasten deckt hierfür eine Vielfalt an Einsatzszenarien ab, zumal sich der Industrieroboter mit Kuka-Technologie und der weitverbreiteten SPS-Schnittstelle mxAutomation schnell und flexibel integrieren lässt. Auch das Engineering ist einfach, da das System in vertrauter Robotik-Umgebung konstruiert und programmiert ist. So lassen sich auch bestehende Anlagen effizient ergänzen oder erweitern.

Angesichts der wachsenden Marktvolatilität und gestiegenen Anforderungen an die Fertigungsflexibilität bewähren sich hybride Arbeitsplätze mit Mensch-Roboter-Kollaboration als kosteneffizienter Weg, die Produktivität in der Serienfertigung zu steigern. Bosch Rexroth bietet hierfür nicht nur passende Standardkomponenten, sondern auch die nötige Industrieerfahrung und das interdisziplinäre Prozess-Know-how. „Das APAS-Projekt im BMW-Group-Werk Berlin ist ein gutes Beispiel dafür, wie produzierende Unternehmen neue Problemstellungen mit frischen Ideen angehen können“, sagt Wolfgang Pomrehn. „Auf Grundlage gemeinsamer Technologie- und Ergebnisorientierung ist hier ein Stück Fertigung der Zukunft entstanden, welche die Stärken von Mensch und Technik sinnvoll kombiniert.“

| am

Bosch Rexroth, www.boschrexroth.de



Sprachassistenten schaffen in der Industrie zunehmend einen Mehrwert.

Bild: Fraunhofer IAIS

Sprachassistenten „made in Germany“

Sprachassistentensysteme schaffen auch in der Industrie einen Mehrwert, indem sie Prozesse effizienter gestalten und Mitarbeitende entlasten. Auf der Suche nach hochwertigen Lösungen werden Unternehmen auch in Deutschland fündig. Expertinnen und Experten der Fraunhofer-Gesellschaft entwickeln Sprachassistenten für Wirtschaft und Industrie, bei denen neben Performance und Sicherheit auch der Datenschutz an höchster Stelle steht.

Als Gerrit Holzbach kritisch die Oberfläche einer Motorhaube prüft, entdeckt er einen Fehler und zeigt auf die Stelle. „Da ist eine Vermattung“, stellt er fest. „Okay, Vermattung“, bestätigt nicht etwa ein menschlicher Kollege, sondern ein multimodaler Assistent, kurz „MuDA“. Das System markiert den Fehler, indem es einen Lichtpunkt darauf projiziert, und startet auf Gerrit Holzbachs Befehl hin, „Repariere diesen Fehler“, sofort die Reparatur. Ein Roboter-Arm nähert sich der markierten Stelle millimetergenau und behandelt sie mit seinem Polieraufsatz. „Reparatur des

Fehlers Vermattung wurde abgeschlossen“, berichtet MuDA und wartet schon auf den nächsten Auftrag.

Dialogsysteme wie der multimodale Dialogassistent zeigen: Neue Interaktionsformen mit technischen Geräten über Sprache haben großes Potenzial, Mitarbeitende in Unternehmen zu entlasten, Prozesse zu beschleunigen und dabei die Qualität der Arbeit zu steigern. In unterschiedlichen Branchen werden KI-basierte Sprachlösungen bereits eingesetzt – als eines der europaweit führenden Wissenschaftsinstitute auf dem Gebiet der Künstlichen Intelligenz ent-

wickelt das Fraunhofer-Institut für Intelligente Analyse- und Informationssysteme IAIS derartige Sprachtechnologien für unterschiedliche Anforderungen und Bereiche.

„Wir arbeiten mit verschiedenen Unternehmen zusammen, ermitteln den jeweiligen Bedarf und entwickeln daraufhin maßgeschneiderte Lösungen“, sagt Oliver Walter, Experte für Sprachtechnologie am Fraunhofer IAIS. So ist zum Beispiel in der Medien-Branche eine Software für Sprach- und Sprechererkennung von Fraunhofer IAIS bereits seit mehreren Jahren im Einsatz: Mit einem speziell für die ARD entwickelten Audio-Mining-System können Mitarbeitende unter anderem innerhalb von Videos nach Begriffen oder Personen suchen oder in Archiven relevante Inhalte wie Beiträge oder Dateien schnell wiederfinden.

Andere Sprachassistenten- oder Dialogsysteme wie der multimodale Assistent MuDA vereinen gleich mehrere Sprachtechnologien miteinander. Eine Komponente ist dabei die Spracherkennung. Danach folgt das Sprachverstehen, auch Natural Language Understanding (NLU) genannt. „Wie der Name sagt, ermöglichen NLU-Systeme es, Texte oder gesprochene Sprache mithilfe von KI zu verstehen und zu interpretieren. Das spart Unternehmen Zeit und macht Arbeitsabläufe effizienter“, erklärt Oliver Walter. „Darüber hinaus müssen KI-Systeme die Anfragen aber auch richtig interpretieren und insbesondere in der Industrie mit spezifischem Fachwissen antworten können.“ Dabei kommen sogenannte Wissensgraphen zum Einsatz, welche die Beziehung zwischen Wörtern und ihrer Bedeutung codieren. Dadurch lässt sich komplexes Wissen in einem Netzwerk

verknüpfen und von Maschinen interpretieren. Zuletzt übernimmt die Sprachsynthese die Umwandlung von Text in gesprochene Sprache. „Diese Komponente kennen viele bereits von Smart-Home-Assistenten, die nicht nur unsere Befehle und Fragen aufnehmen, sondern auch darauf antworten“, sagt der Fraunhofer-Wissenschaftler. Auch im Arbeitsleben habe diese Technologie rund um das sogenannte „Question-Answering“ enormes Potenzial, zum Beispiel wenn es darum geht, in kurzer Zeit spezifisches Wissen aus großen Datenbeständen abzufragen.

Sprach- und Gestensteuerung für natürliche Interaktion

Der Assistent MuDA geht noch einen Schritt weiter und kombiniert Spracherkennung mit Gestensteuerung. Die Entwicklung des Fraunhofer CCIT-Forschungszentrums Maschinelles Lernen lässt sich in der Qualitätssicherung der Industrie einsetzen, speziell zur Fehleridentifikation und -markierung an Oberflächen. „Die Qualitätssicherung ist ein wichtiger Bestandteil von Produktionsprozessen, aber zugleich häufig komplex, aufwendig und kostenintensiv“, sagt Walter, der das MuDA-Projekt am Fraunhofer IAIS leitet. Um diesen komplexen Anforderungen gerecht zu werden, wurde ein Robotiksystem des Fraunhofer-Instituts für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung IOSB in Kooperation mit dem Fraunhofer IAIS zum multimodalen Dialogassistenten weiterentwickelt. Er ermöglicht eine automatisierte Fehlerdokumentation und



Nach dem Zeigen erkennt und markiert das System die betreffende Stelle selbstständig.

Bild: Fraunhofer CCIT

-behandlung, und unterstützt den Menschen dabei von der Markierung bis zur Ausbesserung.

Die Interaktion von Mensch und Maschine über Spracheingabe kann viele Prozesse vereinfachen. Ein Vorteil sei es zum Beispiel, dass die Hände der Mitarbeitenden frei seien und parallel für andere Aufgaben genutzt werden könnten, sagt Walter. Auch mühsame Aufgaben wie etwa die Dokumentationspflicht würden erleichtert. „So ermöglichen wir unseren Partnerunternehmen zum Beispiel die Dokumentation in der Wartung von Maschinen, um Mängel unkompliziert und präzise für andere Mitarbeitende aufzunehmen.“ Bei MuDA können Anwenderinnen und Anwender neben Sprache zusätzlich Gesten nutzen, um mit der Maschine zu interagieren. Fehlerstellen an einem Bauteil werden per Fingerzeig intuitiv markiert und dann über eine Kamera erfasst. Metadaten, etwa um welche Art von Fehler es sich handelt, lassen sich über ein Sprachdialogsystem eingeben. In der Nachbesserungsphase wird der markierte und dokumentierte Fehler schnell wiedergefunden.



Fehlermarkierung durch Zeigegeste und Spracheingabe.

Bild: Fraunhofer CCIT

Während viele Einsatzfälle bereits erfolgreich verlaufen, gibt es nach wie vor Herausforderungen in der globalen Forschung und Entwicklung von Sprachtechnologien. Das Verstehen von gesprochener Sprache, etwa bei komplexen Fragestellungen oder Spracheigenheiten von Menschen wie Aussprache und Dialekt, überfordert viele Systeme noch. Doch auch hier haben die Expertinnen und Experten des Fraunhofer IAIS bereits Lösungen entwickelt. So wird deren automatisierte Spracherkennung unter anderem vom Sächsischen Landtag für die Live-Untertitelung von Plenumsitzungen genutzt, in denen viele Teilnehmende den sächsischen Dialekt sprechen. In der Entwicklung der Sprachsynthese stehen Expertinnen und Experten zudem vor der komplexen Aufgabe, dem Assistenten eine möglichst natürliche Stimme zu geben. „Dafür hat zum Beispiel das Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS eine

Sprachsynthesekomponente entwickelt, welche so natürlich klingt, dass diese kaum von der natürlichen Stimme zu unterscheiden ist. Diese wird bereits im gemeinsamen ‚Speaker‘-Projekt eingesetzt, wo sie die Basis der Sprachausgabe für alle dort entwickelten Sprachassistenten bildet“, sagt Oliver Walter.

Datensouveränität für Unternehmen

„Eine weitere Anforderung, die wir sehr ernst nehmen, ist das Thema Datenschutz und -souveränität“, erklärt der Wissenschaftler. Im Gegensatz zu vielen großen Unternehmen aus Amerika und Asien setzen die Fraunhofer-Mitarbeitenden auf Lösungen, die die Prozessoptimierung mit dem ethischen und DSGVO-konformen Umgang mit Kundendaten wie auch Trainingsdaten der KI verbinden. Das ist auch eines der zentralen Ziele des vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie geförderten Speaker-Projekts. Hier arbeiten

Expertinnen und Experten der Fraunhofer-Institute IIS und IAIS gemeinsam mit Partnerunternehmen aus Wirtschaft und Industrie zusammen, um eine Sprachassistentenplattform für Dialogsysteme im B2B-Bereich zu entwickeln, „made in Germany“. Zahlreiche Unternehmen unterschiedlicher Größen und Branchen sind bisher dem Speaker-Netzwerk als Partner beigetreten. Ein Teil davon entwickelt bereits gemeinsam mit dem Fraunhofer-Team Dialogsysteme für ihren konkreten Bedarf – von der Automobil-

industrie über den Maschinenbau bis hin zur Dienstleistung.

„Wie die Beteiligung am Speaker-Projekt zeigt, wächst das Interesse an Sprachassistentensystemen aktuell enorm“, sagt Walter. „Vor allem in der Industrie und dem B2B-Bereich.“ Während Off-the-shelf-Lösungen im Arbeitsumfeld keine zufriedenstellenden Ergebnisse liefern, sollten Unternehmen sich nicht davon abschrecken lassen, Systeme nach eigenem Bedarf anfertigen zu lassen. „Dank Big Data und intelligenten Algorithmen lassen sich maßgeschneiderte KI-Sprachsysteme heutzutage viel leichter und schneller umsetzen als viele glauben – Hand in Hand mit dem Menschen.“

| Daria Tomala und Eléna Zay, Presse und Öffentlichkeitsarbeit Fraunhofer IAIS / am

Fraunhofer-Institut für Intelligente Analyse- und Informationssysteme IAIS, www.iais.fraunhofer.de

Maximale Leistung auf minimalem Raum



Mit dem Ultra-Kompakt-IPC C6030 bietet Beckhoff durch die Integration der Intel®-Core™-i-Prozessoren der höchsten Leistungsklasse bis zur neunten Generation die Möglichkeit, hochkomplexe und anspruchsvolle Applikationen mit reduziertem Platzbedarf umzusetzen. Mit maximaler Rechenleistung bis hin zum Core™ i7 mit 8 Kernen à 2,6 GHz eignen sich die Geräte für nahezu jede Automatisierungs- und Visualisierungsaufgabe. Ergänzend verfügt die Variante C6032 über weitere Schnittstellen für erhöhte Flexibilität.

Ultraklein



C6015

C6017

C6025

Ultraleistungsstark



C6030

C6032



New Automation Technology

BECKHOFF

Agiles Arbeiten treibt die Entwicklung an

Wenn sich während der Produktentwicklung die Bedingungen und Anforderungen ändern, bieten sich agile Methoden an, um den dynamischen Verhältnissen gerecht zu werden.

Um das volle Potenzial der Elektrifizierung auszuschöpfen, plante Mercedes-Benz, eine komplett neue Architektur für Elektrofahrzeuge zu entwickeln. Eine spannende, aber auch sehr komplexe Herausforderung. Allen Beteiligten wurde schnell klar, dass die Mischung aus konzeptionellem Neuland, Termin- und Wettbewerbsdruck, sich ändernden Zielen und technischen Voraussetzungen mit konventionellen Arbeitsmethoden kaum abzubilden war. Neben der Herausforderung, die Konstruktion eines Autos kom-

plett neu zu denken, galt es auch, Zielsetzungen und Bedingungen als veränderliche Größen zu verstehen und sukzessive in die Entwicklung zu integrieren. So war schon beim Start des Projektes klar, dass sich die Batterietechnologie während der Entwicklungsphase weiterentwickeln würde und die eigene Arbeit entsprechend immer wieder an den aktuellen Stand angepasst werden müsste. Eine ambitionierte Time-to-Market-Planung, hoher Wettbewerbsdruck und die Notwendigkeit, noch nicht klar definierte Kundenan-



forderungen komplett neu abzuleiten, taten ein Übriges, um die Komplexität des Projektes zu maximieren.

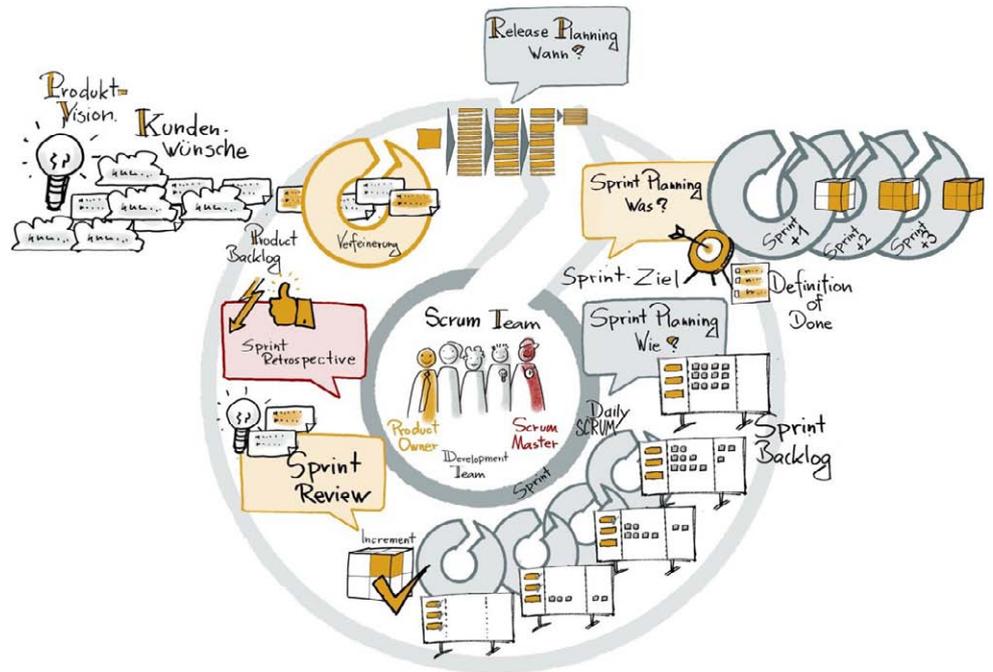
Als hilfreich erwies sich, dass durch eine parallel startende Initiative zur Führungskultur agile Methoden bis hin zur Schwarmorganisation von der Konzernleitung bereits unterstützt wurden. Ziel war es, neue Formen der Zusammenarbeit einzuführen. So kam auch im Projektteam die Idee auf, agile Methoden einzusetzen. Andere Entwicklungsteams, die schon erste agile Erfahrungen gemacht hatten, empfahlen zur Unterstützung das Beratungsunternehmen CO Improve, das sich auf die agile Entwicklung komplexer mechatronischer Produkte spezialisiert hat.

Dieses diskutierte zunächst das Thema Agilität mit den Projektverantwortlichen von Mercedes-Benz. CO-Improve-Projektleiter Gerrit Gerland erklärt: „Besonders in großen und komplizierten Unternehmensstrukturen ist das Schaffen von Rahmenbedingungen für agiles Arbeiten eine Herausforderung. Wir hatten die Chance, auf Direktoren-Ebene die Wahrnehmung des Veränderungsbedarfs zu schärfen“. Das Projektteam reagierte zunächst verhalten auf den Vorschlag, das Projekt mit der agilen Methode Scrum umzusetzen.

Veränderung braucht Mut

Von der Kundenseite klang die Idee, gerade für diese hochkomplexe Aufgabe auch noch eine komplett neue Arbeitsmethode anzuwenden, zu Beginn nicht gerade nach einer Vereinfachung. Dass sich das Team dennoch für diesen Weg entschied, lag nicht zuletzt an der Überzeugungskraft des Berater-Teams. Ausschlaggebend für den Kunden war neben anderen Faktoren die Kompetenz der CO-Improve-Berater, denn sie konnten auf vielfältige Erfahrungen, auch mit anspruchsvollen technologischen Entwicklungsprojekten, verweisen. Zudem stellte sich schnell heraus, dass ein Mehr an Komplexität ein Mehr an Agilität verlangt. Alle Beteiligten waren sich schnell bewusst, dass auch die Aufgabe der Einführung agiler Arbeitsweisen in der Dimension einer Gesamtfahrzeugentwicklung keine alltägliche Herausforderung ist.

Daher war es wichtig, in einem ersten Schritt ein Transformationsteam aufzusetzen, das diesen Prozess steuern sollte und die Aufgabe hatte, die nötigen Rahmenbedingungen zu



Der zyklische Ablauf der Scrum-Methode.

definieren und zu realisieren. Dieses Team lernte die iterative Methode Scrum kennen. Zentrale Elemente von Scrum sind klar definierte Rollen für alle Team-Mitglieder und die Organisation der Arbeit in so genannten „Sprints“, die immer wieder zu einem nutzbaren Ergebnis führen. Als Orientierung dient das sogenannte „Product Backlog“, in dem sämtliche Anforderungen und Ziele definiert werden. Die Teammitglieder ziehen sich aus diesen umfassenden Anforderungen in Abstimmung mit dem „Product Owner“ für jeden Sprint die Aufgaben heraus, die sie erfahrungsgemäß in der vorgegebenen Zeit bewältigen können. Unterstützt wird das Team vom „Scrum Master“, der die Aufgabe hat, die agilen Werte und Prinzipien zu vermitteln, die agilen Ereignisse zu moderieren und Hindernisse auszuräumen.

Das Transformationsteam entwickelte auch ein neues Gestaltungskonzept für die bereits geplante Projektfläche. So wurden zum Beispiel die sonst üblichen Wände verworfen und stattdessen eine offene Fläche mit flexibel einsetzbaren Elementen erstellt. Dazu kam die „Arena“, eine Art Amphitheater mit Tribüne, in der die Teams mit den Stakeholdern in regelmäßigen Abständen zur Präsentation ihrer Arbeitsergebnisse zusammentraten.

Klare Strukturen und Zuständigkeiten

Parallel arbeitete das Team an der Gestaltung der agilen Organisation. Zentrale Aufgabe war die Skalierung der agilen Projektorganisation. Am Ende wurde basierend auf den Elementen bestehender Skalierungsmodelle ein vierstufiges Set-up von der Gesamtprojektleitung bis zu Simultaneous

Engineering Teams entworfen. Auf dieser Basis wurden die ersten neuen agilen Teams gebildet. Dabei war es wichtig, auf allen Ebenen mindestens ein Pilotteam zu haben, da die Verbindung zwischen den Ebenen ein kritischer Erfolgsfaktor war. Auf der obersten Ebene wurde das crossfunktionale Projektteam als Pilot aufgesetzt. Darunter arbeiteten die Teams agil, die sich mit der Technik und Produktion beschäftigten. In der Technik ging es dann noch tiefer.

In den Scrum-Teams übernahmen zunächst die CO-Improve-Berater die Rolle des Scrum Masters und unterstützten den Product Owner dabei, seine Rolle „scrum-gerecht“ auszufüllen. Nach und nach wurden diese Rollen dann von den Mitarbeitern selbst übernommen. Der Grad der Agilität wurde von der Komplexität der Aufgaben bestimmt. So benötigte

zu verinnerlichen, war für die höchsten Führungsebenen eine spannende Entwicklungsaufgabe. Auch den Mitarbeitenden verlangte es manchmal Mut ab, bestimmte Überzeugungen vor der Führungsebene zu vertreten.

Anpassungsbedarf bestand auch auf organisatorischer Ebene. So zeigte sich zum Beispiel die in vielen Unternehmen praktizierte Aufteilung von Spezialisten auf mehrere Projekte als Agilitätshemmnis. Auch für den Mitarbeiter selbst kann die Aufteilung auf verschiedene Aufgaben zum Problem werden. In einigen Bereichen wurden deshalb Anpassungen in der Aufgabenteilung erarbeitet. Die agile Arbeit zieht einen großen Anteil ihrer Leistungsfähigkeit aus dem Zusammenhalt des Teams, der Identifikation mit den Zielen und dem Willen zum Erfolg. Die daraufhin angepasste Aufgabenteilung

Unsere Vorgehensweise

Wir begleiten Sie von der ersten Awareness Session bis zur Einführung einer agilen Aufbauorganisation

CO Improve



Die Vorgehensweise von CO Improve zur Einführung der agilen Arbeit.

beispielsweise das Design der Sitze (bekannte Technologie, klare Anforderungen) eher wenig Agilität, während komplexe Themen mit neuer Technologie und unklaren Anforderungen ein besonders hohes Maß an Agilität verlangten.

Neue Erfahrungen für das Management

Auch für das Top-Management war es eine Erfahrung, das gelernte Führungsverhalten an die agile Ausgestaltung anzupassen. Dem Team maximale Freiräume zu eröffnen und auch in angespannten Situationen uneingeschränktes Vertrauen entgegenzubringen, kann eine enorme Herausforderung sein. Denn in einer agilen Kultur übernimmt die Führungsebene vor allem die Rolle, Mitarbeiter zu befähigen, ihre Aufgaben zu lösen: Eigenverantwortlichkeit stärken, Hindernisse aus dem Weg räumen und möglichst optimale Rahmenbedingungen schaffen. Dieses neue Selbstverständnis

brachte in vielen Teams einen richtigen Performance-Sprung. In hoch komplexen und vernetzten Einzelthemen wurden mit der Zeit weitere Strukturen geschaffen.

Schon nach zwei Jahren konnte das Projekt von CO Improve vollständig an die internen Teams übergeben und inzwischen erfolgreich abgeschlossen werden. Mitte April hatte der EQS als erstes Fahrzeug aus diesem Projekt seine Markteinführung. Dies ist ein Erfolg, mit dem sich die Mitarbeiter aller Beteiligten von Mercedes-Benz identifizieren können. So hat es maßgeblich dazu beigetragen, dass sich die Kultur der Zusammenarbeit im Konzern entsprechend der Zielsetzungen weiterentwickelt hat. Inzwischen hat sich im Unternehmen eine intelligente hybride Struktur etabliert, in der einfache Aufgaben konventionell und komplexe Herausforderungen agil bearbeitet werden. | Cora Rosenkranz, IT-Journalistin / am

CO Improve, www.co-improve.com

Neue Zelle für das Rührreischweißen erweitert die Auftragsfertigung bei KUKA

Eine neue Rührreischweißzelle von KUKA, die cell4_FSW, schweißt selbst große Bauteile mit hoher Nahtfestigkeit bei minimalem Schweißverzug. Dabei ist die Zelle maximal flexibel – wovon Unternehmen nun auch im Rahmen der Auftragsfertigung profitieren.

KUKA bietet neben Robotern, Software und Anlagen auch die Auftragsfertigung für Sonderschweißprozesse und Bauteile in jeder Losgröße an. Dafür hat der Automatisierungsspezialist nun den eigenen Maschinenpark um eine innovative Schweißzelle für das Rührreischweißen erweitert, die cell4_FSW („Friction Stir Welding“). Das Rührreischweißen eröffnet vor allem neue Möglichkeiten für die Verbindungen von Werkstoffen, die bislang als nur eingeschränkt schweißbar galten: zum Beispiel hochfeste Aluminium- und Kupferlegierungen.

Immer in Bewegung

Das Fügeverfahren ist überall dort gefragt, wo die Nähte wirklich dicht sein müssen und zugleich eine hohe Festigkeit benötigen. Zum Beispiel für Strukturbauteile in der Elektromobilität oder für die Luft- und Raumfahrt. Dank des modularen Aufbaus der Zelle kann KUKA nahezu jeden Kundenwunsch erfüllen. Die cell4_FSW ist maximal flexibel für die Auftragsfertigung – und lässt sich auch für Kunden, die in eine eigene Zelle investieren, individuell konfigurieren. Ein weiterer Pluspunkt: Das roboterbasierte Rührreischweißen ist im Vergleich zur Technologie mit Portalen flexibler und preisgünstiger.

Kompakte Zelle leistet Großes

„Kleine Bauteile können viele schweißen. Große nur sehr wenige“, sagt Rainer Simanowski, Leiter Technology Services bei KUKA. „Unsere cell4_FSW ist mit zwei Arbeitstischen zu je drei auf eineinhalb Metern bestens ausgestattet für große Bauteile. Außerdem haben wir zwei Optionen, die Zelle zu beschicken: über Hubtore für kleine Teile sowie Falttore, die sich über die gesamte Arbeitstischbreite öffnen lassen.“

Größe zählt, doch ebenso das Know-how bei der Bauteil- und Produktentwicklung. Im Rahmen der Auftragsfertigung unterstützt KUKA von Beginn an, begleitet Interessenten



bei der Wahl des Schweißprozesses und erledigt Aufträge unabhängig vom Produktionsvolumen. Die cell4_FSW erweitert nun das KUKA Portfolio in diesem Bereich: Das umfasst bereits einen großen Maschinenpark für das Rotationsreischweißen und das Magnetarc-Schweißen – zur Nutzung für die Prototypen- und Serienfertigung in jeder Losgröße.

KUKA erleichtert Zugang zum Rührreischweißen

Als Fügeverfahren für Verbindungen von Aluminium- und Kupferwerkstoffen ist das Rührreischweißen ideal: Es kann eine Stumpfstoß- oder Überlappschweißverbindung herstellen. Entlang der Berührungsflächen der Werkstücke wird ein rotierendes Werkzeug („Pin“) geführt. Die zum Schweißen notwendige Wärme wird durch Reibung erzeugt. Das Material wird dabei nur plastifiziert – und nicht verflüssigt. So sind die Nähte frei von Poren und Rissen und damit druck- und vakuumdicht.

Hannover Messe

Präsenzmesse im April 2022

Nach zwei Jahren ohne Präsenzveranstaltung soll die Hannover Messe im kommenden Jahr vom 25. bis 29. April wieder als physische Messe ausgerichtet werden. Ergänzt wird sie um ein umfassendes Angebot an digitalen Services für die ausstellenden Unternehmen und Besucher. Das Leitthema „Industrial Transformation“ fokussiert auf die Digitalisierung und Dekarbonisierung der Industrie.

„Die vergangenen Monate haben gezeigt, dass digitale Formate eine echte Messe nicht ersetzen können,“ sagt Dr. Jochen Köckler, Vorsitzender des Vorstands der Deutschen Messe. „Im April 2022 werden auf dem vollen Messegelände wieder Innovationen erlebbar sein und persönliche Kontakte im Mittelpunkt stehen. Besucher aus aller Welt treffen in Hannover auf Lösungsanbieter für die Automatisierung und Digitalisierung ihrer Produktionsprozesse. Gleichzeitig rücken wir den Klimaschutz in den Fokus der Messe. Die ausstellenden Unternehmen zeigen neue Technologien und Dienstleistungen, die den CO₂-Ausstoß von Industrieunternehmen signifikant reduzieren.“

Neben der physischen Messepräsenz werden umfassende virtuelle Services angeboten. „Die Hannover Messe bringt das Beste aus beiden Welten zusammen und erweitert das Angebot um innovative digitale Beteiligungsmöglichkeiten.“



Bild: Deutsche Messe

Die ausstellenden Unternehmen entscheiden, ob sie physisch, hybrid oder rein digital teilnehmen wollen, und heben so das Potenzial zusätzlicher Leads und Reichweiten im digitalen Raum“, so Köckler. Das Leitthema der Hannover Messe lautet Industrial Transformation. Köckler: „Die industrielle Transformation wird maßgeblich durch zwei Megatrends vorangetrieben: die Digitalisierung der Industrie und die Reduktion von CO₂-Emissionen.“

| am

Deutsche Messe, www.hannovermesse.de

Automatisierung in der Verbindungstechnik

Weidmüller-Gruppe übernimmt Geschäft von Emphatec

Weidmüller setzt seine Wachstumsstrategie im Bereich Automatisierung in der Verbindungstechnik, der Kommunikation und Digitalisierung fort. Mit der Übernahme des Teams und der Kompetenzen von Emphatec aus Markham (Ontario, Kanada) erweitert die Weidmüller-Gruppe ihr Produkt-Portfolio im Bereich SPS-Schnittstellen und Migrationslösungen für explosionsgefährdete Bereiche.

Emphatec, kanadischer Spezialist für Verbindungstechnik, erweitert künftig mit der Expertise seines Teams das Produkt-Portfolio und wird zu einem Kompetenzzentrum für Klippon Engineering. Emphatec und Weidmüller verbindet eine jahrelange Partnerschaft. Um diese Beziehung zu festigen und seinen Fokus auf die Prozess-Industrie zu stärken, hat Weidmüller nun das Geschäft und die Ressourcen übernommen.

Emphatec hat sich auf individuelle Konnektivitätslösungen für die Prozess-Industrie, einschließlich explosionsgefährdeter Bereiche, spezialisiert. „Es passt perfekt – Weidmüllers weltweite Vertriebs- und Marketing-Ressourcen sowie die große Produktpalette, gepaart mit Emphatecs innovativen Produkten für die Prozess-Automation“, bestätigt Don Robinson, bisher Eigentümer von Emphatec und nun Leiter des Klippon Engineering Kompetenzzentrums in Kanada. Klippon Engineering wurde 2021 von Weidmüller neu aufgestellt und



Dr. Timo Berger, Chief Sales Officer, Weidmüller. Bild: Weidmüller

verantwortet die Weiterentwicklung des seit Jahrzehnten bestehenden weltweiten Netzwerks für Engineering- und Dienstleistungskompetenz für die Prozessindustrie.

| am

Weidmüller, www.weidmueller.com

Transportroboter Unter neuem Namen

Bild: ek robotics



Seit 1. Juli 2021 operiert EK Automation als ek robotics. Als zentrales Element der neuen Markenidentität und Kommunikation steht das Infinity-Zeichen als neues Logo. „Mit dem neuen Markenauftritt untermauern wir unser Bekenntnis zu kompromissloser Qualität, einem einzigartigen Produktdesign sowie unseren

Anspruch, jedem Unternehmen eine optimale und absolut verlässliche Lösung zu bieten“, erklärt Andreas Böttner, CEO von ek robotics. Zur Neuausrichtung der Marke gehört auch die Erweiterung des Angebotsportfolios um weitere Standardprodukte sowie die kontinuierliche Ausweitung globaler Präsenz. Mit eigenen innovativen Produkten und einem stetig wachsenden Servicenetz von Transportrobotik-Spezialisten strebt das Unternehmen die Erschließung weiterer Marktgebiete an. Schwerpunkt sind Hightech-Transportroboter für die Produktions- und Lagerlogistik. An fünf Standorten in Europa, darunter der Hauptsitz Rosengarten in Deutschland, sind mehr als 250 Mitarbeiter beschäftigt. | dsc

ek robotics, www.ek-robotics.com

Strategische Partnerschaft Isra Vision mit neuem Management-Team



V. l.: Enis Ersü, Dr. Johannes Giet, Tomas Lundin und Hans Jürgen Christ. Bild: Isra Vision

Vor mehr als 30 Jahren wurde Isra Vision als Spin-off der TU Darmstadt gegründet. Ende Juni hat sich der Gründer und CEO, Enis Ersü, aus dem operativen Berufsleben zurückgezogen. Im Zuge seiner Nachfolgeplanung ist Isra

eine strategische Partnerschaft mit Atlas Copco eingegangen und bildet dabei den Kern der neuen Division Machine Vision Solutions. Das neue dreiköpfige Führung setzt sich aus den zwei Isra-Vision-Vorständen Hans Jürgen Christ und Dr. Johannes Giet sowie dem neuen Sprecher des Isra-Vision-Vorstandes Tomas Lundin zusammen. Lundin war über 20 Jahre für den Atlas-Copco-Konzern in leitenden Positionen tätig und wird die neue Division leiten. Hans Jürgen Christ ist seit 25 Jahren bei Isra Vision. Dr. Johannes Giet kam im Jahre 2001 über die Akquisition Rheinmetall Machine Vision zu Isra. | mho

Isra Vision, www.isravision.com

Firmenübernahme Schröder übernimmt SMU

Das Maschinenbauunternehmen Schröder Group übernimmt den in Leinburg-Weißenbrunn ansässigen Werkzeughersteller SMU GmbH. Beide Unternehmen kooperieren bereits seit vielen Jahren und bündeln jetzt ihre Kompetenzen, um ihre Marktposition auf dem deutschen und internationalen Blechbearbeitungsmarkt weiter auszubauen. Die beiden bayerischen Blechbearbeitungsspezialisten haben schon zuvor viele Jahre lang zusammengearbeitet. Mit der Übernahme erweitert die Schröder Group das eigene Know-how und kann Entwicklungen bei wichtigen Zusatzkomponenten für den Einsatz seiner Maschinen optimieren. Das Spezialwissen von SMU wird von entscheidender Bedeutung sein, wenn es um die Integration und Neuentwicklung von Maschinenwerkzeugen sowie kundenspezifischen Werkzeuganforderungen geht. | dsc



Bild: Schröder Group

Schröder Group, www.schroedergroup.eu

Proalpha erweitert Geschäftsleitung Neue Geschäftsführerin Corporate Development & Strategy

Zum 1. August wurde Marine Gurzadyan als Mitglied der Geschäftsführung der Proalpha-Gruppe berufen. Sie leitet den vor einem Jahr neu geschaffenen Bereich Corporate Development & Strategy. Dabei verantwortet sie die Unternehmensstrategie, das Produktmanagement, die Antizipation von relevanten Software-Lösungen. Gemeinsam mit CEO Eric Verniaut und den fünf weiteren Mitgliedern der Geschäftsleitung soll sie die Weiterentwicklung und das Wachstum von Proalpha unterstützen. In ihrer neuen Position ist Gurzadyan auf Geschäftsführungsebene für die Identifizierung und Auswahl von Unternehmen verantwortlich, die das Produktportfolio und die Industriekompetenz verstärken. Darüber hinaus leitet sie die Integration des akquirierten Know-hows und verantwortet die Sicherstellung der kontinuierlichen Transformation des Unternehmens. Marine Gurzadyan verfügt über langjährige Erfahrung in der strategischen Unternehmens- und Transaktionsberatung. | am



Bild: Proalpha

ProAlpha, www.proalpha.com

Konzentrationsmessungen

Endress+Hauser integriert Tochterunternehmen

Endress+Hauser schließt die Integration von SensAction ab. Das auf Konzentrationsmessungen in Flüssigkeiten spezialisierte Unternehmen mit Sitz im bayrischen Coburg firmiert ab sofort als Endress+Hauser Flow Deutschland. Produkte und Technologie erweitern das Angebot von Endress+Hauser zur Messung und Analyse von Qualitätsparametern.

SensAction wurde 2008 gegründet und ist seit 2017 ein Teil der Endress+Hauser-Gruppe. Nun wird die 100-prozentige Tochter von Endress+Hauser Flowtec mit Sitz in Reinach (Schweiz) vollständig in die Firmengruppe integriert. „Wir wachsen seit Jahren mit Endress+Hauser zusammen – in der gemeinsamen Technologieentwicklung wie auch dem Direktvertrieb über unsere Sales Center. Unser neuer Firmenname und der angepasste Unternehmensauftritt machen dies jetzt sichtbar“, sagt der Vorstandsvorsitzende Stefan Rothballer.

Die Geräte zur Messung von Konzentrationen in Flüssigkeiten nutzen akustische Oberflächenwellen (Surface Acoustic Waves, kurz SAW), eine Form von Ultraschall. Diese Technologie ist in allen Endress+Hauser-Zielmärkten einsetzbar, beispielsweise in der Lebensmittelindustrie, um den Zuckeranteil von Mischgetränken wie etwa Softdrinks zu bestimmen. „Unsere Geräte messen Konzentrationen in



Bild: Endress+Hauser

Echtzeit im laufenden Prozess präzise und zuverlässig. Das macht den Umweg übers Labor überflüssig“, erklärt Michael Münch, Vorstand für Produktion, Entwicklung und Qualität. Damit passen die Messgeräte aus Coburg bestens zur Strategie von Endress+Hauser. | am

Endress+Hauser, www.de.endress.com

Automatisierung mit autonomen Robotern

ABB übernimmt Asti Mobile Robotics

ABB hat die Übernahme von Asti Mobile Robotics Group bekannt gegeben, einem Hersteller von autonomen mobilen Robotern (AMR). Das Unternehmen verfügt über ein umfassendes Produktportfolio an fahrerlosen Transportsystemen für alle wichtigen Einsatzgebiete, das von einer eigenen Software Suite unterstützt wird. Damit erweitert ABB sein Angebot an robotergestützten Automatisierungslösungen und bietet als einziges Unternehmen ein vollständiges Portfolio für die nächste Generation der flexiblen Automatisierung an.

Asti wurde 1982 gegründet, hat seinen Hauptsitz in Burgos, Spanien, und beschäftigt mehr als 300 Mitarbeitende in Spanien, Frankreich und Deutschland. Seit 2015 verzeichnet das Unternehmen ein jährliches Wachstum von fast 30 Prozent. Für 2021 erwartet Asti einen Umsatz von rund 50 Millionen US-Dollar. „Mit seinem branchenführenden Portfolio, seiner umfassenden Software Suite und der weitreichenden Fachkompetenz in wichtigen Wachstumssegmenten ist Asti das perfekte Unternehmen für uns, um unsere Kunden mit der nächsten Generation flexibler Automatisierung zu unterstützen“, sagt Sami Atiya, Leiter des Geschäftsbereichs Robotik & Fertigungsautomation von ABB.

AMR bieten hohe Flexibilität, von der Produktion über Logistik, Intralogistik und Auftragsabwicklung bis hin zum



Bild: ABB

Detailhandel und Gesundheitswesen. ABB und Asti wollen Unternehmen dabei zu helfen, die heutigen linearen Produktionslinien durch vollständig flexible Netzwerke zu ersetzen. In diesen navigieren intelligente AMR selbstständig Materialien, Komponenten und Endprodukte zwischen vernetzten Arbeitsstationen in Fabriken, Logistikzentren, Laboratorien, Geschäften oder Spitälern. | am

ABB, www.abb.de

handling award 2021

Leserpreis

Der INDUSTRIAL Production handling award wird in diesem Jahr zum 8. Mal vergeben. Die Preisverleihung findet am 5. Oktober statt – dieses Jahr als virtuelles Event.

Auch dieses Jahr gibt es wieder den Leserpreis für das beste Produkt im Wettbewerb. 32 Einreichungen sind in den vier Preiskategorien eingegangen. Auf den folgenden Seiten stellen wir Ihnen alle Beiträge mit Bild und einer Kurzbeschreibung vor. Wenn Sie sich intensiver mit einem Produkt befassen wollen, folgen Sie bitte dem jeweils angegebenen Link zur Produkt- oder Firmenwebsite.

Beim Leserpreis wählen Sie aus dem gesamten Teilnehmerfeld Ihren Favoriten aus. Teilnehmen können Sie über unser Online-Voting-Tool. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen. Abstimmungsende ist am 26. September 2021. Viel Erfolg!

Online-Voting-Tool:

www.industrial-production.de/leserpreis-2021-hinweis.htm

Beim Leserpreis küren die Leserinnen und Leser den besten Beitrag im Wettbewerb.



1 A-SAFE GmbH

RackEye

Regalsicherheit in Echtzeit – ÜBERWACHUNG | WARNUNG | Vorbeugung



www.asafe.de

Bild: A-Safe

2 Blickle Räder+Rollen GmbH & Co. KG

Blickle ErgoMove 1000

Das Blickle ErgoMove 1000 ist ein elektrisches Antriebssystem, das „Plug and Play“ bestehende Geräte und Transportmittel elektrifiziert.



Bild: Blickle

www.blickle.de/ErgoMove

Butzbach GmbH Industrietore

3

Horizontal-Schnelllauftor Novosprint

Das Schnelllauftor NOVOSPRINT öffnet nicht nach oben, sondern rollt seitlich auf. Dabei werden Spitzengeschwindigkeiten von 5 m/s erreicht.



Bild:
Butzbach GmbH
Industrietore

www.butzbach.com

Cam Driven Systems Bettinelli S.p.a.

4

Elektronisches Handhabungsgerät MCR



Bild: Cam Driven Systems

MCR ist ein von zwei unabhängigen Servomotoren gesteuertes programmierbares Handhabungsgerät. Die Motoren erzeugen die Rotations- und Linearbewegungen.

www.cdsindexers.com

Combilift Ltd.

5

Aisle Master-OP (AME-OP)

Der AME-OP ist ein elektrisch angetriebenes Standmodell, das die Vorteile eines Schmalgang-Gelenkstaplers und eines Kommissionierstaplers vereint.



Bild: Combilift

www.combilift.com

Computer Aided Works

6

Autosynchrone Werkerführung

Die patentierte Systemlösung zur durchgängigen Prozess- und Qualitätskontrolle für die gesamte Wertschöpfungskette der fertigen Industrie.



Bild: Computer Aided Works

www.computer-aided-works.de

Dunkermotoren GmbH

7

BG 95 dPro und NG 500 - Hochintegrierter Fahrantrieb für fahrerlose Transportsysteme

Ultra-kompakter, integrierter Fahrantrieb für fahrerlose Transportsysteme mit bisher noch nie realisiertem Funktionsumfang.

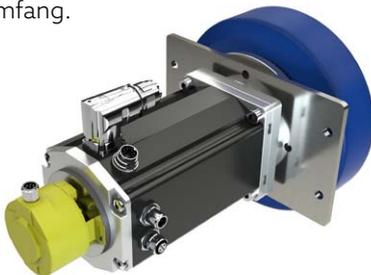


Bild: Dunkermotoren

www.dunkermotoren.de

Faubel & Co. Nachfolger GmbH

8

Faubel-Logistics Label

Das Faubel-Logistics Label ist ein Smart Label der neuesten Generation. Hier steuert ein RFID-Tag ein batterieloses E-Paper-Display an.



Bild: Faubel

www.faubel.de

GEBHARDT Intralogistics Group

9

GEBHARDT KARIS(R) FTS



Das GEBHARDT KARIS als modulares Fahrerloses Transportsystem unterstützt den innerbetrieblichen Materialfluss sicher, skalierbar und leistungsfähig.

www.gebhardt-group.com

Bild: Gebhardt

GRIP GmbH Handhabungstechnik

10

GRIP Auto Connector



Der Auto Connector ermöglicht den manuellen und den vollautomatischen Wechsel von Werkzeugen an Leichtbaurobotern, ohne externe Energie.

www.grip-gmbh.com

Bild: Grip

HandlingTech Automations-Systeme GmbH

11

Re-Design der modularen Roboterzelle SRZ

Die SRZ-Roboterzelle ermöglicht die modulare Automation von Fertigungsprozessen – sowohl allein als auch kombiniert mit weiteren Maschinen und Anlagen.



HandlingTech Automations-Systeme

www.handlingtech.de

HNP Mikrosysteme GmbH

12

Modulares Dosiersystem MoDoS-Lab

Modulare Dosiersystem MoDoS-Lab ist ein flexibel einsetzbares System bestehend aus min. Pumpe, Filter, Durchflussmesser. Es gibt weitere Varianten.



Bild: HNP Mikrosysteme

www.hnp-mikrosysteme.de

idealworks

13

iw.hub, der autonome mobile Roboter der BMW-Tochter idealworks

Der robuste, smarte und schnell implementierbare AMR iw.hub wurde speziell für höchste Anforderungen im Intralogistik-Bereich entwickelt.



Bild: Thomas Nitsche/idealworks

<https://idealworks.com>

IWT Wirtschaft und Technik GmbH

14

Eine Methodik zur Implementierung einer anpassungsfähigen Produktionslinie unter Verwendung von AMR, April Tags und ROS

Um die exakte Position mobiler Objekte in einer Arbeitsumgebung automatisch zu erfassen, wurde ein System zur Lokalisierung umgesetzt.

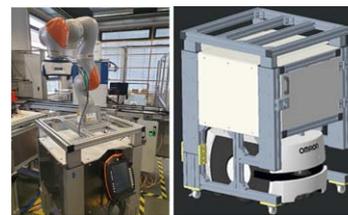


Bild: IWT Wirtschaft und Technik

www.iwt-bodensee.de

KASTO Maschinenbau GmbH & Co. KG

15

Modernisierung und Erweiterung eines Sägezentrums

KASTO modernisierte das Sägezentrum von HAVER & BOECKER, ersetzte eine voll integrierte Säge und installierte ein robotergestütztes Handlingsystem.



Bild: KASTO Maschinenbau

www.kasto.com

Mobile Industrial Robots A/S

16

MiR250 Hook

Der MiR250 Hook ist ein autonomer mobiler Transportroboter mit Anhängersystem für den industriellen Einsatz.



Bild: Mobile Industrial Robots

www.mobile-industrial-robots.com/de

Mojin Robotics GmbH

17

Universal-Leichtbau-Greifer VDA 4500 KLT für mobile Robotik

Universeller Box-Greifer für die Handhabung von KLT, Schaumstoffboxen als auch Kartons entwickelt, ohne die Regale der Anwender verändern zu müssen.



Bild: Mojin Robotics

www.mojin-robotics.de

NEODITECH S.A.S., Zweigniederlassung Deutschland

18

Ergonomische Gelenkarme SCARA

Mit den SCARA-Manipulationsarmen werden die Muskel-Skelett-Erkrankungen (MSE) bei manuellen Handling-Vorgängen von Lasten bis zu 100 kg reduziert.

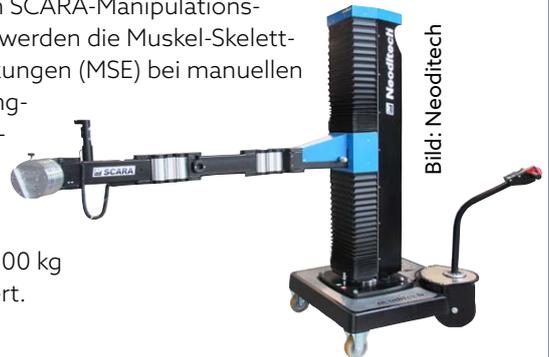


Bild: Neoditech

www.neoditech.de

NEURA Robotics

19

MAiRA (Multi-Sensing Intelligent Robotic Assistant)

MAiRA ist ein kognitiver Cobot, welcher über eine ausgeprägte Wahrnehmung via integrierte Sensoren sowie einer KI verfügt.



Bild: NEURA Robotics

<https://neura-robotics.com>

NEURA Robotics

20

MAV (Multi-Sensing Autonomous Vehicle)

MAV ist ein Multi-Sensing Autonomous Vehicle, welches intralogistische Aufgaben übernimmt und frei in jeglicher Art von Umgebung navigieren kann.



Bild: NEURA Robotics

<https://neura-robotics.com>

21 Omron Electronics GmbH

HD-1500 mobile Roboter mit einer Nutzlast von 1500 kg

Die höhere Nutzlast ermöglicht es Kunden, neue Aufgaben zu automatisieren, die in der Regel mit Gabelstaplern erledigt werden.



Bild: Omron Electronics

<https://industrial.omron.de/de/home>

22 PHOENIX CONTACT Electronics GmbH

NearFi Technology - wartungsfrei in Echtzeit kommunizieren



Bild: Phoenix Contact

NearFi ist eine kontaktlose Echtzeit-Übertragungstechnologie. Sie ermöglicht die Übertragung von Energie 50 W (24 V / 2 A) und Daten (100 MBit/s, Vollduplex) über einen Luftspalt im Zentimeterbereich.

www.phoenixcontact.com

23 Pilz GmbH & Co.KG

Weltweit erstes modulares Sicherheitsrelais myPNOZ in Losgröße 1



Bild: Pilz

Im Onlinetool myPNOZ Creator stellen Anwender ohne Programmierkenntnisse ihre Sicherheitslösung zusammen, die installationsfertig geliefert wird.

www.pilz.com

24 Reis InnenSpannung GmbH

Mehrebenen-Zentrier-Spanner (MZS)

Das Beste ist, Sie schauen sich unsere Homepage an.

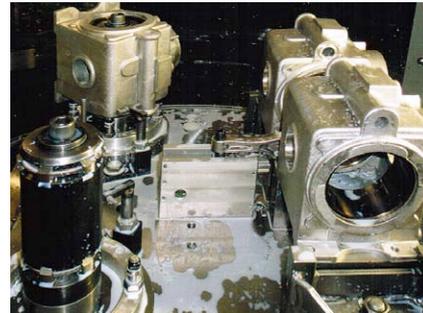


Bild: Reis InnenSpannung

www.reis-innenspannung.de

25 robominds GmbH

robobrain NEUROS

robobrain NEUROS – das KI-basierte Betriebssystem für Industrieroboter

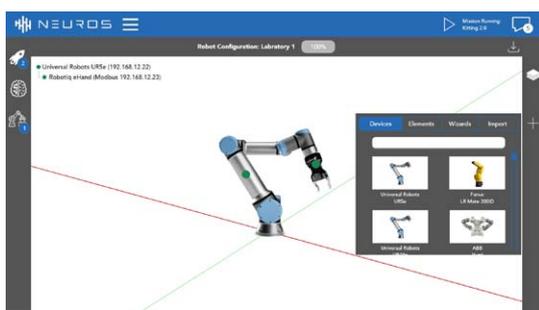


Bild: Robominds

www.robominds.de

26 SCHMIDT Technology GmbH

SCHMIDT CamPress

Zwei verschiedene Pressentypen, Zahnstangen- und Kniehebelpresse, sind dank einer ausgeklügelten Kinematik in ein Design miteinander verschmolzen.



Bild: SCHMIDT Technology

www.schmidttechnology.de

Schnaithmann Maschinenbau GmbH

27

EasyGo - Online Planungstool für Transfersysteme

Mit EasyGo revolutioniert Schnaithmann die Planung von Transfersystemen und Verkettungen, diese können im Handumdrehen online konfiguriert werden.

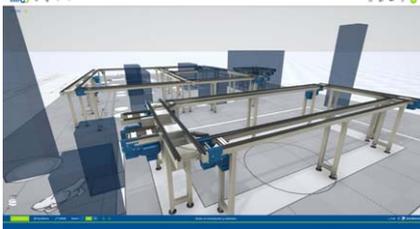


Bild: Schnaithmann Maschinenbau

www.schnaithmann.de

Sensopart GmbH

28

Vision-Sensor VISOR mit einfacherer Anbindung an die SPS

Dieser Vision-Sensor kann nicht nur Ergebnisse aus Bildern erfassen und bewerten, sondern diese auch miteinander verrechnen.

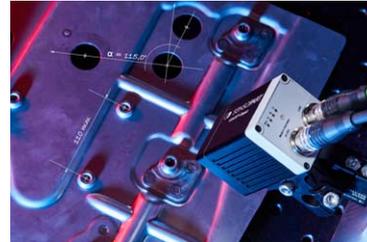


Bild: Sensopart

www.sensopart.com/de

Sensopart GmbH

29

FT 10-RLA

FT 10-RLA - der kleinste optische Abstandssensor am Markt.

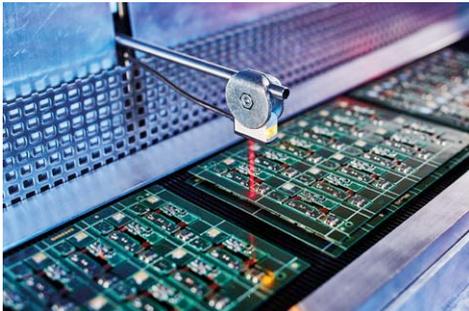


Bild: Sensopart

www.sensopart.com/de

Sensopart GmbH

30

Target Mark 3D

Markenbasierte 3D-Lokalisierungstechnologie mit integrierter ID-Funktionalität für Pick-&-Place-, Machine-Tending- und Mobile-Robotik-Applikationen.



Bild: Sensopart

www.sensopart.com/de

sereact

31

capto

Eine intelligente und vollständig kollaborative Lösung zur Kommissionierung beliebiger Artikel ohne aufwendiges Teach-in.

<https://sereact.ai/>



Bild: sereact

SEW Eurodrive

32

MOVIKIT Robotics Add-on CollisionDetection

Das Add-on erkennt Kollisionen ohne zusätzliche Sensorik. Durch angemessene Reaktionen werden Beschädigungen an Werkstück und Roboter verringert.

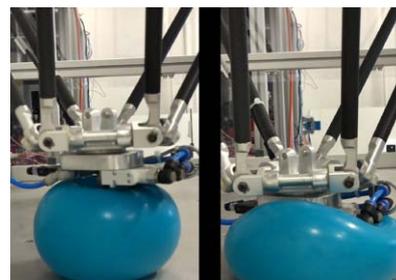


Bild: SEW Eurodrive

www.sew-eurodrive.de

SHERPA Robotics GmbH**33****SherpaLoader**

Kameragesteuerte Roboterzelle zur Automation von CNC-gesteuerten Bearbeitungsmaschinen, speziell für die Produktion kleiner und mittlerer Serien.



Bild: Sherpa Robotics

www.sherpa-robotics.com**SICK AG****34****scanGrid2**

scanGrid2, der weltweit erste LiDAR-Mehrstrahlscanner mit sicherer Solid-State-Technologie für kleine, spurgeführte AGCs (automated guided carts).



Bild: Sick

www.sick.com/scanGrid2

Kongress

Moderne Montage

An zwei Tagen stehen praktische Lösungen für aktuelle Herausforderungen in der Montage im Mittelpunkt.

Anfang Oktober findet wieder der Kongress Moderne Montage statt. Am 5. Oktober steht das Thema „Montagearbeitsplätze in der vernetzten Fabrik“ im Mittelpunkt. Es geht um Erfahrungen, Trends und neue Ideen für die Interaktion von Werkern in der Montage mit den Systemen der digitalen Fabrik. Der 6. Oktober steht unter dem Leitthema „Cobots in der Montage ab Losgröße 1“. Präsentiert werden Lösungen für den sinnvollen Cobot-Einsatz für Montageaufgaben auch in kleinen Losgrößen. Als Referenten sind zum Beispiel dabei:

- Wolfgang Pomrehn, Produktmanager und verantwortlich für den Bereich kollaborative Robotik bei Bosch Rexroth, behandelt das Thema „Kollaboratives robotergestütztes Schrauben in der Montage“,
- Marcel Pfeiffer, Leitung Design und Marke bei der Zimmer Group, spricht über Cobots in der Montage,
- Frank Nägele, Gruppenleiter Roboterprogrammierung und -regelung am Fraunhofer IPA in Stuttgart und Spezialist für

**MODERNE MONTAGE**

– individuell, integriert, effizient

Montageautomatisierung, spricht zum Thema „Variantenflexibel, kraftgeregelt, modular – Montageautomatisierung für Losgröße 1“.

Das vollständige Programm finden Sie auf der Website. Die Veranstaltung führen wir dieses Jahr digital durch. Die Plattform erlaubt dabei nicht nur, den Vorträgen zu folgen, sondern ermöglicht auch das Vernetzen untereinander.

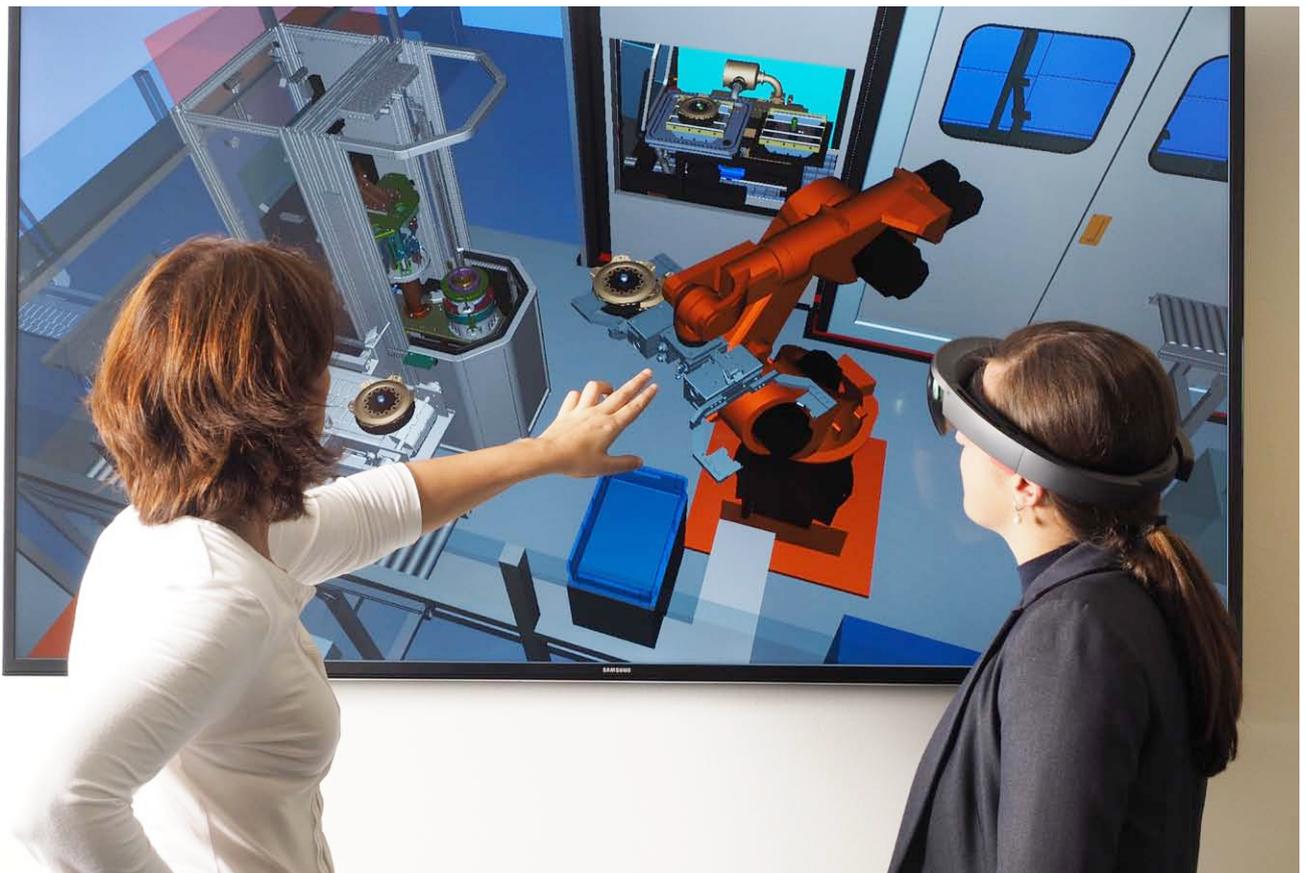
Die Teilnahme ist sowohl an Einzeltagen als auch am gesamten Kongress möglich. Schüler, Studenten und Auszubildende nehmen zum halben Preis teil.

| dsc

Kongress Moderne Montage,
www.moderne-montage.de

Der hilfreiche Zwilling

Ein digitaler Zwilling ist vielseitig. Er kann mehr, als einfach eine komplette Anlage abzubilden. Er kann auch den Stresspegel bei den Anlagenbauern senken. Dank integrierter virtueller Inbetriebnahme sorgt er für verbesserte Arbeitsbedingungen.



Abstimmung mithilfe des digitalen Zwillings.

Bilder: ISG Industrielle Steuerungstechnik

Eine virtuelle Inbetriebnahme (VIBN) ist der klassische Anwendungsfall für den digitalen Zwilling im Maschinen- und Anlagenbau. Mit ihr lassen sich jedoch nicht nur signifikante Effizienzsteigerungen und kürzere Projektzeiten erreichen. Durch die Vorverlagerung von Aufgaben aus der Ausführungs- in die Engineeringphase entspannt sich die Arbeitssituation während der Errichtung und dem Hochfahren einer Anlage deutlich. Die Techniker haben sehr viel mehr Zeit, die Anlage zu testen und zu optimieren, ohne dadurch den Übergabetermin zu gefährden. Zudem stehen die Engineeringdaten für Forschung und Entwicklung oder für ähnlich gelagerte Aufträ-

ge auch noch dann zur Verfügung, wenn die Anlage beim Kunden bereits läuft. Nicht zu vergessen: Dank VIBN lässt sich die gesamte Wertschöpfungskette digital abbilden und sowohl technologisch als auch organisatorisch – beispielsweise hinsichtlich der Lieferketten – optimieren.

Den Druck aus dem Kessel nehmen

Am Ende eines Anlagenbauprojekts geht es zumeist sehr hektisch zu. Die Inbetriebnehmer stehen unter immensum Druck, was akut oder langfristig zu

gesundheitlichen Problemen führen kann. Zudem machen gestresste Mitarbeiter mehr Fehler. Können sie jedoch einen Teil ihrer Arbeitsaufgaben vorziehen, indem sie das zu liefernde Produktionssystem virtuell in Betrieb nehmen und austesten, entspannt das die Situation später auf der Baustelle erheblich.

Außerdem haben die Verantwortlichen so die Möglichkeit, die (virtuelle) Anlage viel umfangreicher und intensiver zu prüfen – mit entsprechend positiven Auswirkungen auf die Qualität. Dazu kommt, dass die Mitarbeiter in der frühen Projektphase noch nicht vor Ort sein müssen, sondern im Büro oder Homeoffice arbeiten können. Die Lärmbelastung ist dort viel geringer als auf der Baustelle. Sie können sich auf ihre Aufgaben konzentrieren, ohne gestört zu werden.



Schulung am digitalen Zwilling.

Teamarbeit leicht gemacht

Dank des zeitigeren Informationsaustauschs zwischen den verschiedenen Disziplinen – Mechanik, Elektrik und Software – läuft die Abstimmung strukturierter ab, Passungengenauigkeiten oder Missverständnisse werden schneller erkannt und behoben. Doch auch für die Zusammenarbeit mit dem Kunden ist ein Simulationsmodell ein sehr effektives Kommunikationsmittel: Anlagenbauer und der spätere Betreiber können iterativ ihre Ideen und Vorschläge am Modell testen und sich gegenseitig inspirieren. Es findet ein passanter Wissensaustausch statt.

Durch die VIBN findet die Sicherheitsbetrachtung zu einem sehr frühen Zeitpunkt statt, und man kann bei Bedarf gegensteuern. Als Faustregel gilt: Die Fehlerkosten wachsen in jeder weiteren Projektphase auf das Zehnfache an. Im Umkehrschluss lassen sich diese Kosten also signifikant reduzieren, je zeitiger ein Fehler behoben wird. Die eigene Fertigung wird damit hinsichtlich der Kosten, aber auch der Durchlaufzeit effizienter, der Kunde profitiert von einer gesteigerten Prozessqualität.

Auch abseits des eigentlichen Baus einer Anlage – von der Konzeption bis hin zum Go-live – bringt eine VIBN enorme Vorteile mit sich.

- Für den Vertrieb: Der Sales-Ingenieur muss nicht auf Material einer bestehenden Anlage zurückgreifen, die sehr wahrscheinlich nicht dem entspricht, was der aktuelle Kunde möchte. Stattdessen zeigt er ihm ein bewegtes, bereits individuell angepasstes 3D-Modell und kann sogar verschiedene Designs mit ihm durchspielen.
- Im Service sowie in Forschung & Entwicklung: Auch bei Bestandsanlagen dient die VIBN dazu, alternative Szenarien

hinsichtlich ihrer Machbarkeit, Kosteneffekte und Prozessoptimierung zu testen. Bei Neuentwicklungen verkürzt sich die Time-to-Market erheblich.

- In der Aus- und Weiterbildung: Neue Mitarbeiter können sehr praxisnah eingearbeitet werden – an digitalen Anlagen, deren Pendanten real existieren. Ebenso lässt sich der digitale Zwilling zur Schulung des Bedienpersonals und in der Ausbildung einsetzen.

Die mitwachsende Komponentenbibliothek

Im Maschinen- und Anlagenbau kommen viele Standardkomponenten zum Einsatz. Selbst Sonderanlagen lassen sich in der Regel zu 80 bis 90 Prozent aus verfügbaren Modulen aufbauen. Liegt der digitale Zwilling einmal vor, lässt er sich immer wieder von neuem benutzen. Die späteren Anwender haben zudem die Sicherheit, dass es sich dabei um praxiserprobte Einheiten handelt. Noch größer ist das

Leitfaden zur VIBN

Um den deutschen Maschinen- und Anlagenbau hinsichtlich einer VIBN zu unterstützen, hat der VDMA mit Partnern den Leitfaden „Virtuelle Inbetriebnahme – Leitfaden zur wirtschaftlichen Einführung“ erstellt. Er ist hier zum Download verfügbar: bit.ly/3xGsmUO

Automatisierung und IT

Einsparpotenzial im Hinblick auf sowohl den zeitlichen sowie finanziellen Aufwand, wenn sich mehrere Anlagenbauer und Bauteil-Lieferanten ihre virtuellen Komponenten teilen.

Das gelingt am einfachsten über die plattformbasierte, modulare Online-Komponentenbibliothek TwinStore, die sich stetig erweitern lässt. Sie wächst mit jedem neuen digitalen Zwilling und stellt fertige Teilmodelle zur direkten Integration in verschiedenste Einsatzszenarien zur Verfügung. Damit reduzieren sich die Modellierungszeiten. Zudem erhöht sich die Aussagekraft der virtuellen Inbetriebnahme, da die Modelle existierender Komponenten und Anlagen die Realität ideal abbilden. Als Online-Plattform ist ein orts- und zeitunabhängiger Zugriff gegeben. Den Anlagenbauern bieten sich zugleich neue Erlösquellen – durch die Bereitstellung der digitalen Zwillinge oder von Simulationsmodellen und Dienstleistungen wie vorausschauender Wartung.

Simulationstechnologie als Teil der Wertschöpfung

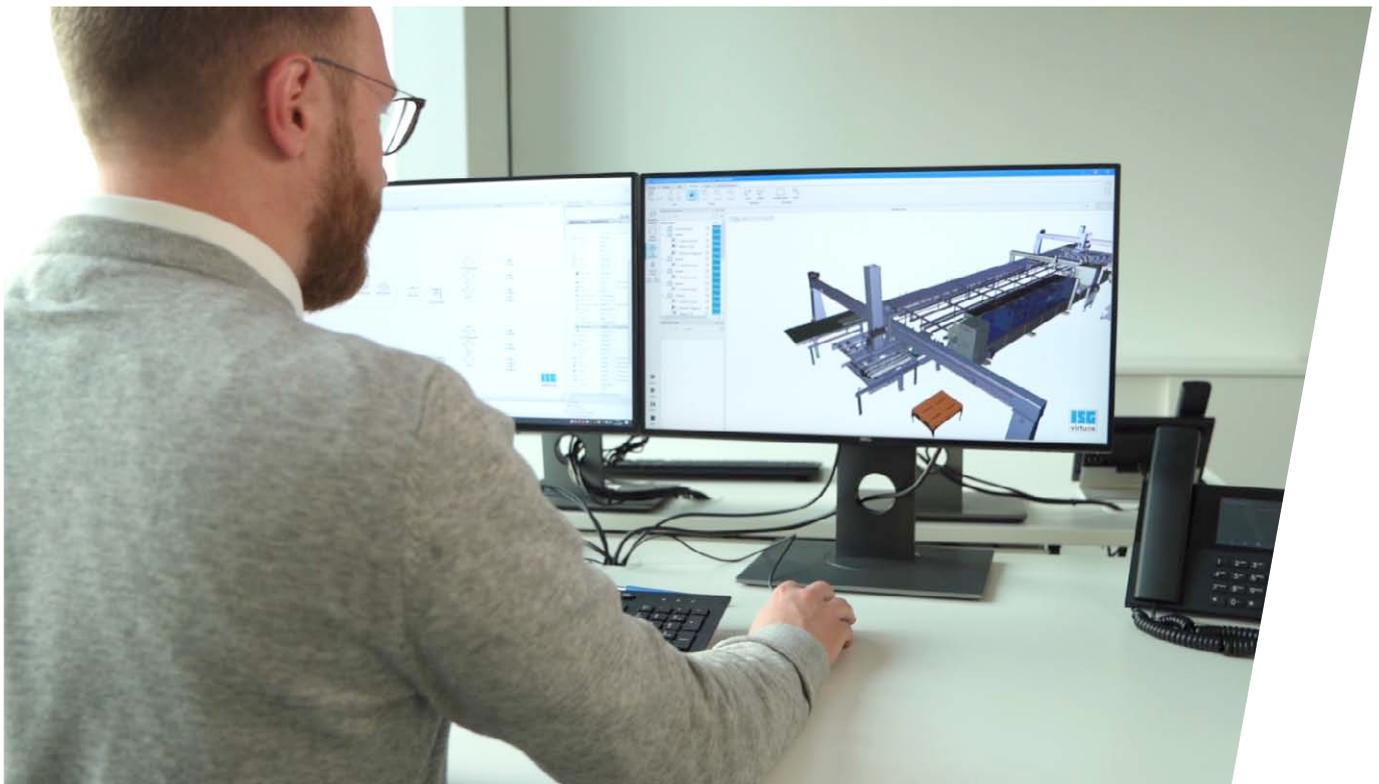
Für die VIBN fallen einmalig finanzielle Aufwände für die Hard- und Softwareausrüstung an. Dazu kommen projektbezogene Ausgaben für eigenes Personal oder Dienstleister, die die Simulationsmodelle erstellen und die einzelnen Tests der virtuelle IBN konfigurieren. Bei den Aufwänden für das Durchführen der VIBN selbst handelt es sich jedoch

nicht um zusätzliche Kosten, kompensieren sie doch spätere Aufwände bei der realen Inbetriebnahme. Idealerweise haben sich die VIBN-spezifischen Kosten bereits nach dem Anfahren der ersten Anlage amortisiert. Doch maximale Effizienzgewinne erzielt man durch die Wiederverwendung der digitalen Bauteile und der ebenfalls modular aufgebauten Simulationsmodelle. Die virtuelle Steuerung sollte jedoch nicht Bestandteil der Simulation, sondern via Schnittstelle verbunden sein. Entscheidend ist die Durchgängigkeit der eingesetzten Simulationsmethoden – von Model-in-the-Loop über Software-in-the-Loop bis hin zu Hardware-in-the-Loop. Es ist beispielsweise häufig der Fall, dass die Konstrukteure am Projektbeginn noch nicht einschätzen können, welche Antriebstechnik sich am besten eignet. Deshalb arbeiten sie zunächst mit diversen Simulationsmodellen, die sie später durch den digitalen Zwilling ersetzen.

Eine in die digitale Wertschöpfungskette integrierte VIBN zahlt sich für alle Beteiligten aus: Neben Zeitgewinnen und immensen Kosteneinsparungen stehen eine verbesserte Qualität der Produktionssysteme, ihre schnelle Anpassbarkeit sowie neue Möglichkeiten zur Anlagen- und Prozessoptimierung auf der Habenseite. Weitere Pluspunkte sind praxisnahe Schulungen und eine reduzierte Time-to-Market.

Dr. Christian Daniel, Business Manager Simulation Technology, ISG Industrielle Steuerungstechnik / am

ISG, www.isg-stuttgart.de



Virtuelle Inbetriebnahme am Arbeitsplatz.

Lichtwellenleiter Glasfaserleitungen für Profinet-Netzwerke



Bild: Lapp

Lichtwellenleiter meistern große Übertragungstrecken und hohe Bandbreiten, sind unempfindlich gegenüber elektromagnetischen Störungen und bieten hohe Abhörsicherheit. Zwei neue GOF-Glasfaserleitungen erweitern nun das Portfolio von Lapp. Neu ist die Hitronic GOF Duplex PNB. Das Breakoutkabel eignet sich für die Schaltschrank- sowie die strukturierte Gebäudeverkabelung innerhalb von Profinet-Netzwerken. Sowohl die Einzelkabel im Inneren wie auch der Außenmantel sind aus halogenfreien und hoch flammwidrigen Materialien und reduzieren die Gefahr von Brandfortleitung, hoher Rauchdichte und toxischen Rauchgasen im Brandfall.

Für die Zugentlastung sorgen nichtmetallische Aramidgarne, und durch die Verwendung von metallfreien Werkstoffen im Inneren der Leitung treten keine elektromagnetischen Störungen auf. Das neue Breakoutkabel lässt sich einfach vor Ort konfektionieren. Es ist in GOF-Faserkategorien (OM1 – OM3, OS2) erhältlich. | am

Lapp, www.lappkabel.de

Remote I/O Edge Gateway für Zone 1 und 2



Bild: R. Stahl

Neben der Remote I/O-Funktionalität ist das IS1+ von R. Stahl jetzt auch für den Einsatz als Edge Gateway mit Anbindung über OPC UA und optionaler integrierter Signalvorverarbeitung verfügbar. Alle Diagnose- und Gerätedaten werden parallel zu den unterstützten Kommunikationsprotokollen Profibus DP, Profinet, EtherNet/IP oder Modbus TCP über OPC UA an übergeordnete Systeme übertragen. Damit lässt sich IS1+ in modernen Anlagenkonzepten für Monitoring- und Optimierungs-Funktionen über den zweiten Kanal verwenden und ermöglicht den Einsatz dieser Konzepte bis hin in explosionsgefährdete Bereiche der Zone 1.

Während bei Bestandsanlagen die Prozesssteuerung weiter über Profibus erfolgt, werden alle zusätzlich verfügbaren Daten über einen zweiten Kanal mit Ethernet und OPC UA übertragen. Durch die On-board-Unterstützung aller Protokolle kann der Anwender zu einem beliebigen Zeitpunkt auf ein Ethernet-Protokoll wechseln. | am

Während bei Bestandsanlagen die Prozesssteuerung weiter über Profibus erfolgt, werden alle zusätzlich verfügbaren Daten über einen zweiten Kanal mit Ethernet und OPC UA übertragen. Durch die On-board-Unterstützung aller Protokolle kann der Anwender zu einem beliebigen Zeitpunkt auf ein Ethernet-Protokoll wechseln. | am

R. Stahl, www.r-stahl.com

Feuchtemessgerät mit Wärmebildkamera Lecks schnell aufspüren

Das Feuchtemessgerät Flir MR265 mit Wärmebildfunktion und MSX ist darauf ausgelegt, große Bereiche auf Feuchtigkeitsprobleme, Luftlecks, elektrische Probleme und mehr zu scannen, und versetzt Fachkräfte in die Lage, Wasserlecks und andere Feuchtigkeitsprobleme an der Quelle schnell aufzuspüren und zu lokalisieren. Das Kombinations-



Bild: Teledyne Flir

messgerät mit der Lepton-Wärmebildkamera sowie visueller Kamera, Laserpointer und einem stiftbasierten oder stiftlosen Feuchtigkeitssensor bietet zudem eine vereinfachte Berichterstellung mit der Flir Thermal Studio Suite.

Durch die Möglichkeit, mittels MSX von einer Videokamera mit 2 MP aufgenommene Kantendetails über das Wärmebild zu legen, profitieren Benutzer von erheblich mehr Details und Kontext. Mit der stiftlosen Option lassen sich Messungen in Situationen vornehmen, in denen eine invasivere Methode nicht möglich ist. | am

Teledyne Flir, www.flir.de

Sicherheits-Laserscanner Mobile und stationäre Anwendungen überwachen

Für den Sicherheits-Laserscanner PSENscan von Pilz stehen weitere digitale Ein- und Ausgänge zur Verfügung. Bis zu 70 umschaltbare Konfigurationen lassen sich realisieren und bis zu drei getrennte Sicherheitszonen gleichzeitig überwachen. Zudem sorgen neue Funktionen für den Bereich Intralogistik – wie Encoderauswertung, Stand-by-Modus und genaueres Navigieren – für eine effizientere Überwachung mobiler Anwendungen. Durch die schnelle und direkte Auswertung der Encoder-Eingänge lassen sich Aufwand und Kosten für die sonst zusätzliche Verkabelung reduzieren. Zudem ist der Scanner durch seine Auflösung von 30 bzw. 40, 50, 70 oder 150 mm und mehrfacher Auswertung von Scans flexibel und vielseitig einsetzbar. Mit dem austauschbaren Speichermodul lassen sich Konfigurationen einfach auf weitere Laserscanner übertragen. Zudem verfügt PSENscan über einen Scannerkopf, der sich im Falle einer Beschädigung einzeln austauschen lässt. | am



Bild: Pilz

Pilz, www.pilz.com

Raspberry Pi für die Industrie

Als vielseitiger und kompakter Rechner ist der Raspberry Pi auch für die Industrie interessant. Jedoch sind entsprechende Anpassungen an das raue Produktionsumfeld nötig, um die Raspberry-Pi-Welt in die Fabriken zu bringen.



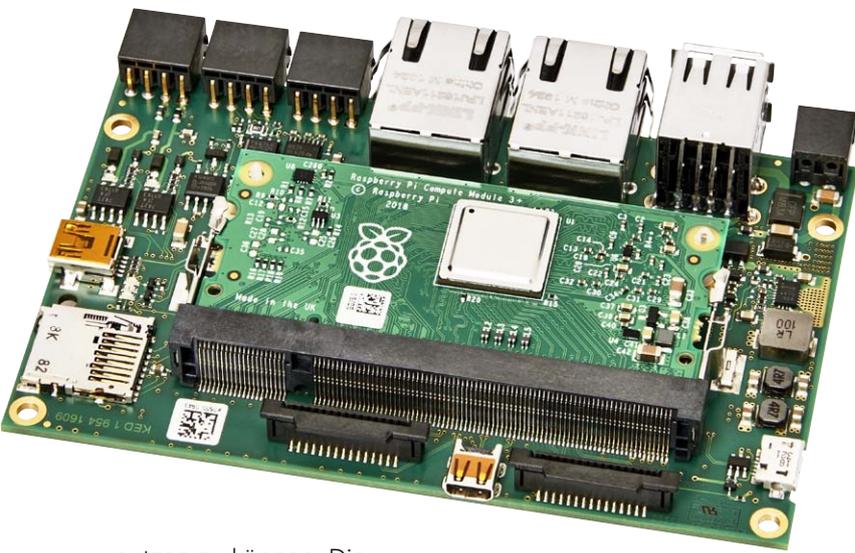
Bilder: Kontron

Der Bastelrechner Raspberry Pi hat sich in den letzten Jahren in der Ausbildung durchgesetzt. Vor allem jüngere Entwickler setzen im Beruf auf den britischen Einplatinenrechner und fühlen sich in der großen Open-Source-Softwarecommunity der Plattform zuhause. Damit die Industrie von diesem Know-how profitieren kann, hat der Elektronikhersteller Kontron eine industrietaugliche Produktlinie auf Basis des Raspberry Pi entwickelt und arbeitet derzeit an Lösungen für das neue Compute Modul 4.

Bei der Nachfrage rund um den Einplatinen-Computer zeichnet sich deutlich ein Trend ab: Jüngere Entwickler haben sich tendenziell bereits im Studium mit

Raspberry Pi beschäftigt oder sind als Bastler aus der Maker-Szene bereits in dieser Community unterwegs. Die hohe Verbreitung liegt auch am Preis: 35 Euro kostet der kleine Rechner nur etwa. Doch der Preisvorteil fällt durch den Mehraufwand in der industriellen Anwendung flach, denn in heißeren Umgebungen würde durch die Schutzmechanismen des Prozessors die Leistungsfähigkeit des Rechners zeitweilig reduziert und damit schwanken. Entscheidend ist deshalb ein Kühlkonzept, das überhaupt erst den robusten Einsatz in industriellen Temperaturbereichen ermöglicht.

Mit dem Pi-Tron liefert Kontron ein industrielles Baseboard, um die Raspberry-Pi-Software-Community



Mit dem Pi-Tron lässt sich die Raspberry-Pi-Software nutzen.

nutzen zu können. Die Leistungsfähigkeit des Rechners führt zu einer entsprechenden Verlustwärme, die durch das Anbringen von Kühlkörpern an der CPU und deren thermische Kopplung ans Gehäuse abgeleitet wird. Die kleine Kompaktsteuerung verfügt über diverse Kommunikationsschnittstellen sowie einige Anschlüsse für Sensoren und Aktoren, auch ein für Schaltschrankanwendungen wichtiger 24-Volt-Anschluss ist integriert. Bei der Bauteilauswahl wurde strikt darauf geachtet, dass nur solche Bauteile eingesetzt wurden, die von der Community-Software unterstützt werden.

Kompakte Steuerung für den Schaltschrank

Die Kontron-Produktlinie PiXtend eignet sich insbesondere für den Maschinen- und Anlagenbau, da sie prädestiniert für den Einsatz im Schaltschrank ist. Sie lässt sich für Steuerungsanwendungen nutzen, bei denen Sensorik und Aktorik einfach durch die hohe Anzahl von I/O-Ports integriert werden kann. SPS-nahe Programmierung ist durch die Integration von Codesys gewährleistet: Die integrierte Entwicklungsumgebung für Speicherprogrammierbare Steuerungen auf Basis von IEC 61131-3 gilt in der Industrieautomation als wichtiger Standard für die Applikationsentwicklung. Bei PiXtend ist Codesys als kostenfreie Testlizenz bereits enthalten.

Die Boards stehen in verschiedenen Ausführungen mit mehr oder weniger I/O-Ports zur Verfügung. Auch hier gilt: Entwickler, die aus der Raspberry Pi-Welt kommen, entscheiden sich dann gegebenenfalls eher für ein Produkt wie PiXtend, das als SPS wie ein Kleinrechner mit vielen Anschlüssen für Sensoren und Aktoren fungiert. Die Mini-SPS eignet sich auch für Industrie-4.0-Szenarien, in denen die Vernetzung von Maschinen und Anlagen, aber auch intelligenten Geräten, im Vordergrund steht.

Universell einsetzbar

Noch sind die Meinungen in der Industrie gespalten, der Rechnerplattform wird durchaus Ambivalenz entgegengebracht. Doch aus Sicht von Kontron gibt es keine Anzeichen

dafür, dass die Raspberry-Pi-Variante weniger verlässlich wäre als die traditionellen Plattformen wie NXP- oder ST-Prozessoren – auch nicht im 24/7-Betrieb. Schon jetzt sind die Rechner in der Lebensmittelindustrie im Einsatz oder werden im Maschinenbau für die Holzverarbeitende und die metallverarbeitende Industrie genutzt, um Logistikprozesse in der Fabrik zu steuern. Dennoch gibt es einige Einsatzorte – wie im Kraftwerksumfeld oder in sehr heißen Umgebungen, zum Beispiel in der Nähe von Öfen –, für die sich die Variante nicht eignet.

Zwar wird in einigen Bereichen der Industrie zum Beispiel aus historischen Gründen und wegen der Kompatibilität zu bestehenden Anwendungen weiter auf MS Windows gesetzt. Dennoch ist ein klarer Wandel in Richtung Open Source erkennbar. Dort, wo Anwender frei entscheiden können, fällt die Wahl in der Regel auf Linux-basierte Systeme. Der breite Software-Pool der Community macht den Raspberry Pi auch für die Industrie besonders interessant: Teilweise können schon nahezu fertige Projekte heruntergeladen und angepasst werden. Im Entwicklungsprojekt entstehen damit oft erhebliche Zeitvorteile, damit reduziert sich die Time-to-Market vor allem in innovationsgetriebenen Bereichen.

Die vierte Generation im Blick

Derzeit arbeitet Kontron an Industrie-Lösungen für das neue Compute Modul 4. Die vierte Generation bringt von Haus aus alle Schnittstellen mit, die mit Blick auf IIoT und Industrie 4.0 benötigt werden. Dazu gehören Anschlüsse für Ethernet und USB, ein HDMI-Interface für den Monitor, eine DSI-Schnittstelle, um direkt ein Display anzuklemmen, sowie CSI-Interfaces für Kameras. Ein WLAN- und Bluetooth-Modul stellt eine gute Connectivity sicher.

Perspektivisch nehmen Automatisierungsmöglichkeiten rund um AI (Artificial Intelligence) in der Industrie weiter zu: Treiber sind Themen wie Predictive Maintenance und visuelle Qualitätsprüfungen. Künftig könnten die Raspberry-Pi-Produkte mit einem zusätzlichen KI-Chip ergänzt werden. Zwar erproben einige Unternehmen bereits entsprechende Anwendungen, doch in der Breite ist man im Markt nach Erfahrung von Kontron noch nicht soweit. Der Elektronikhersteller geht jedoch davon aus, dass Deep Learning künftig eine immer wichtigere Rolle spielen wird und hat seine Kompetenzen hier bereits ausgebaut: So will man Kunden überall dort bei der Ideengenerierung unterstützen, wo KI-Methoden mehr Effizienz und Automatisierung versprechen. | *Holger Wußmann, Geschäftsführer Kontron Electronics / am*

Kontron, www.kontron.com

IT-Sicherheit aus einer Hand

Unternehmen und Behörden sind mit steigenden Sicherheitsanforderungen konfrontiert. Der Markt an Sicherheitslösungen und -produkten wird dabei zunehmend unübersichtlich. Vieles spricht deshalb für die Nutzung von herstellerneutralen Services aus einer Hand, mit denen Organisationen die komplexen Herausforderungen anforderungsspezifisch bewältigen können.



CGI bietet Sicherheit aus einer Hand.

Bilder: CGI

Die Sicherheit der informationstechnischen Systeme in Behörden und Unternehmen birgt ein hohes Maß an Komplexität. Die Gefährdungslage steigt sogar kontinuierlich. So hat das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) betont, dass „der Corona-bedingte Digitalisierungsschub die mögliche Angriffsfläche und damit das Risiko erfolgreicher Cyber-Angriffe vergrößert“ hat. Steigende Sicherheitsanforderungen verlangen idealerweise eine zentrale, auf einheitlichen Standards basierende Verwaltung von Clients, E-Mail-Transport-Services, Mobile Devices oder Datenmanagement, gerade auch im Hinblick auf die verschärften Vorgaben in den Bereichen Regulatorik und Compliance. Alle Organisationen betreffen die gleichen Fragen: Wie wird man der Vielzahl an Regularien gerecht, und wie bewältigt man den hohen technischen Aufwand für den Betrieb der

IT-Systeme? Nahezu alle IT-Verantwortlichen, von IT-Referatsleitern über Administratoren bis zu CIOs oder CISOs stehen dabei vor einer vergleichbaren Herausforderung.

Insellösungen oder integrierte Sicherheitsarchitektur

Es gibt zwar etliche Lösungen am Markt, die einzelne Sicherheitsbereiche abdecken, aber kaum Services, die das erforderliche Know-how und Lösungsportfolio aus einer Hand bieten. Bevor eine Organisation mehrere Einzellösungen implementiert, sollte sie die Nutzung eines durchgängigen, ganzheitlichen Angebots in Erwägung ziehen, welches das gesamte Anforderungsspektrum im Bereich IT-Sicherheit abdeckt. Die vermeidet die Einführung von Insellösungen, die den Administrationsaufwand erhöhen und unter Umständen auch unter Sicherheits- und Performanceaspekten problematisch sind.

Das Serviceangebot eines externen Dienstleisters im Bereich IT-Sicherheit sollte von der Beratung über die Lösungsauswahl und -implementierung bis zum Betrieb reichen. Von wesentlicher Bedeutung für den Auftraggeber ist es, dass der Dienstleister und seine Mitarbeiter über die entsprechenden Qualifikationen, Zertifizierungen und Referenzen verfügen. Nach dem IT-Grundschutz-Prinzip bedarf jedes Informationssicherheits-Management-System (ISMS) zunächst der Festlegung der Schutzziele. Bereits hier bietet es sich an, mit einem externen Dienstleister zusammenzuarbeiten, der im eigenen Unternehmen ein stabiles und langjährig bestehendes ISMS betreibt. Dadurch kann er den Bedarfsträger in seiner Definition schon in den ersten Schritten unterstützen. Auf Basis der Schutzziele kann der Dienstleister Handlungsempfehlungen



Sechs wichtige Eckpfeiler eines Serviceangebots.

zu Architektur und Tools aussprechen und ein konkretes Umsetzungsszenario mit der Auswahl von Produkten und Lösungen konzipieren. Idealerweise verfolgt der Serviceprovider unter Nutzung der für den jeweiligen Einsatz perfekten und technologisch führenden Lösungen einen herstellerunabhängigen „Best-of-Breed“-Ansatz.

Eckpfeiler eines ganzheitlichen Serviceangebots

In der Praxis haben sich Serviceangebote bewährt. Dies gilt auch für die IT-Sicherheit. Ein Serviceangebot sollte eine hohe Flexibilität, Modularität und Skalierbarkeit aufweisen und damit die unterschiedlichen und steigenden Anforderungen abdecken. Flexibilität und Modularität bedeuten, dass der Auftraggeber den Provider zum Beispiel nur für Consulting-Leistungen, für das Erstellen von Dokumentationen oder für das Bereitstellen einzelner Service-Applikationen wie Software-Paketierung, Backup oder SharePoint in Anspruch nimmt. Ein gängiges Szenario ist bei vielen Unternehmen, dass die Endgeräte die Sicherheitsanforderungen erfüllen, nicht aber das Backend. Auf diese Ausgangslage muss der Provider flexibel mit einem integrierten Sicherheitskonzept reagieren können. Gleiches gilt, wenn ein Unternehmen eine Lösung, die auf höchste Sicherheit ausgelegt ist, nicht für alle Mitarbeiter, sondern nur für einen dedizierten Personenkreis nutzen möchte. Die praktische Erfahrung zeigt, dass wichtige Eckpfeiler des Serviceangebots die Bereiche Backend, Kollaboration, Kommunikation, Datenmanagement, Mobile Access und Endgeräte sind. Konkret müssen die IT-Lösungen Managed Network Services wie DMZ Network Management, Core Services wie System Management und Directory Service, Application Services wie Windows Application Management, Anti-Virus und Collaboration sowie Enduser-Services wie Client Patch Management und Client Software Packaging umfassen. Hinsichtlich der Security Services sollten vor allem SIEM-, SOC- und CERT-Services zum Angebotsspektrum des Dienstleisters gehören. Bei der Entscheidung für einen Serviceprovider stehen Behörden oder Unternehmen vor der

Herausforderung, dass die Nutzung von State-of-the-Art-Technologien allein keine IT-Sicherheit gewährleisten kann. Ebenso wichtig ist, dass das Serviceangebot eine hohe Sicherheit bietet, die durch die Erfüllung strikter Regularien belegt ist. Dazu zählen etwa die BSI-Standards 200-1, 200-2 und 200-3 sowie 100-4 und die BSI-Isi-Reihe. Für Behörden, öffentliche Stellen und nichtöffentliche Stellen wie die geheimhaltungsbetonte Industrie muss der Provider zudem Produkte und Lösungen einsetzen können, die vom BSI zertifiziert und explizit für den Einsatz bis zum Geheimhaltungsgrad VS-NfD (Verschlusssache – Nur für den Dienstgebrauch) zugelassen sind.

Ein unverzichtbares Kriterium eines umfassenden Serviceangebots in der IT-Sicherheit ist die anforderungsspezifische Unterstützung unterschiedlicher Betriebsmodelle, vom On-premises-Einsatz mit Self Service Management über Managed Services bis hin zum Full Outsourcing inklusive Field Service. Wichtig ist, dass der Anbieter im Hinblick auf die Grundanforderung von Behörden und vielen Unternehmen bei Managed-Services- oder Full-Outsourcing-Modellen garantiert, dass die Datenhaltung und die Administration ausschließlich in Deutschland erfolgen und der Serviceanbieter dabei nachweislich zu keinem Zeitpunkt Zugriff auf die VS-Daten hat.

Dass die Herausforderungen in puncto IT-Sicherheit weiter steigen werden, dürfte außer Frage stehen. Anstatt mit Silolösungen bestehende Gefährdungspotenziale notdürftig zu flicken und durch absehbare neue Anfälligkeiten zu ersetzen, sollten Behörden und Unternehmen überprüfen, ob die Nutzung eines integrierten Serviceangebots, das die kundenspezifischen Anforderungen in sämtlichen Sicherheitsbereichen modular und skalierbar abdeckt, nicht der bessere Weg ist. Die Erfahrung zeigt, dass dieser Weg unter Gewährleistung des benötigten Maßes an IT-Sicherheit die Aufwände reduziert, die Zukunftssicherheit erhöht und damit bestehende Investitionen schützt und die Wirtschaftlichkeit neuer Beschaffungen maximiert. | *Jürgen Nolte, Director Consulting Services bei CGI Deutschland / am*

CGI, www.de.cgi.com

Lichtblicke in der Produktion

Kooperatives Fahren ist eine typische Aufgabe mobiler Systeme in Produktionseinrichtungen. Weil in WiFi-Kanälen hohe Latenzzeiten und Paketverluste auftreten können, lässt sich der zuverlässige Datenaustausch der FTS nicht allein über diesen Funkstandard bewerkstelligen. Die Kommunikation über sichtbares Licht hingegen ist sehr zuverlässig und kaum störanfällig.

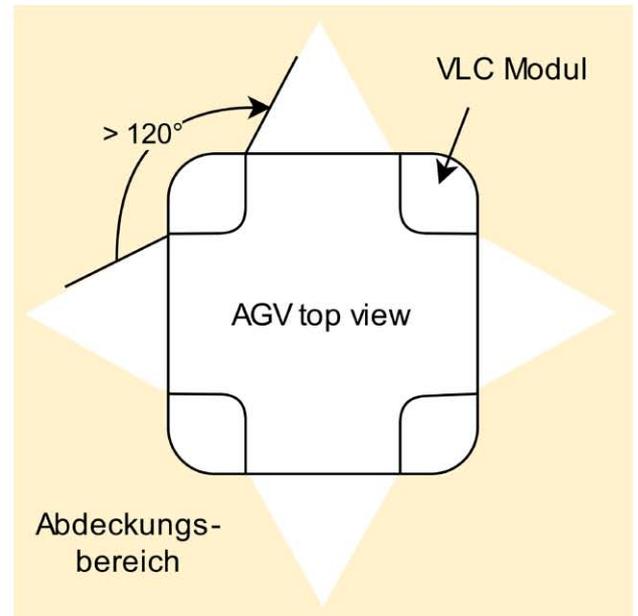
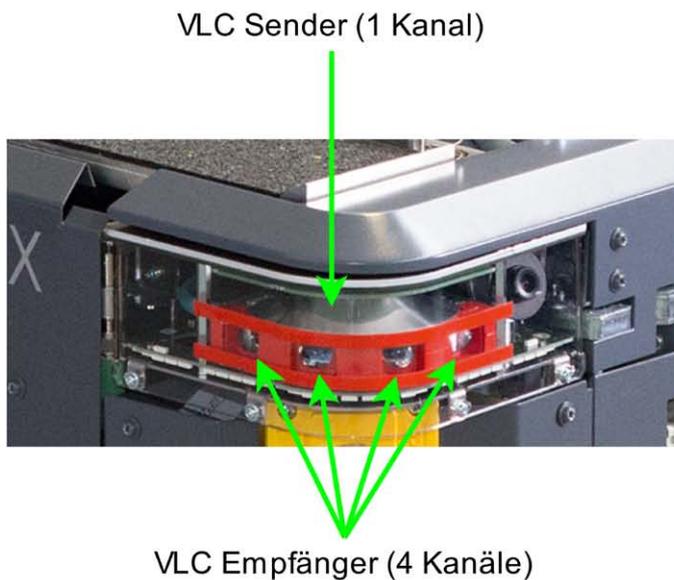


Mobile Systeme von SEW-Eurodrive ermöglichen innovative Lösungen in Produktion und Logistik für alle Branchen. Bilder: SEW-Eurodrive

Fahrerlose Transportsysteme (FTS) und weitere mobile Systeme werden für moderne Industrie-einrichtungen immer wichtiger. Entscheidend für ihre Rolle in der flexiblen Fabrik der Zukunft sind Kommunikation und Kooperation. Befördern beispielsweise zwei oder mehr FTS gemeinsam eine Last, müssen sie Informationen zur genauen Formationssteuerung austauschen. Bei diesem Austausch würde eine hohe Latenz eine unerwünschte Relativbewegung in der Formation verursachen.

Daher erfordern kooperierende FTS eine besonders zuverlässige Kommunikation mit geringer Latenz – oft bezeichnet als ultra Reliable Low Latency Communication (uRLLC). Interferenzreiche Bereiche des Spektrums müssen umgangen werden, um uRLLC zu gewährleisten. Sichtbares Licht ist ein solches interferenzarmes Spektrum.

Als Kommunikationstechnologie hierfür wählte SEW-Eurodrive Visible Light Communication (VLC). VLC ist ein drahtloses Peer-to-Peer-Kommunikations-



Die Anordnung der modularen VLC-Schnittstellen und die Sende-/Empfangeigenschaften der Module ermöglichen eine 360°-Abdeckung.

system für kurze Reichweiten im Frequenzbereich von 400 bis 800 THz (750 bis 375 nm). Es bietet die erforderliche niedrige Latenz und hohe Zuverlässigkeit. VLC sorgt für die Kommunikation zwischen kooperierenden benachbarten FTS. Weil neben dieser lokalen Kommunikation auch eine globale Kommunikation mit hohem Durchsatz erforderlich ist, werden die FTS mit zwei Kommunikationsschnittstellen ausgerüstet. Eine zusätzliche WiFi-Schnittstelle ist zuständig für die Kommunikation mit der Infrastruktur und für andere Zwecke. Aus dieser Lösung ergibt sich eine weitere Herausforderung – die Entscheidung, welche Pakete an welche Schnittstelle gesendet werden sollen. Ziel ist die Vermeidung von Wechsels der Schnittstelle, weil diese zu Latenzspitzen führen. Dafür muss ein Routing-Verfahren implementiert werden, das die Zahl der Übergaben zwischen dem WiFi- und dem VLC-Netzwerk minimiert.

Netzwerkoptimierung durch lokale Cluster

Aus kooperierenden FTS werden lokale Cluster erstellt, die für die Kommunikation innerhalb des Clusters VLC verwenden sowie WiFi für die Kommunikation mit anderen Teilnehmern. Die Entscheidung, welche Pakete über welche Verbindung gesendet werden, trifft ein SDN-Switch. Diese Netzwerksteuerung ermöglicht das Routing auf Grundlage von globalen Systeminformationen wie kooperativen Aufgaben, deren Dauer und Teilnehmern. Die Steuerung des Netzwerks mittels SDN hat dabei den Vorteil, dass sich diese globalen Kenntnisse über die FTS-Flottensteuerung nutzen lassen, um das Routing zu planen. Zu den größten Herausforderungen

für die Kommunikation innerhalb dichter Netzwerkluster zählen Interferenzen. Da Lichtsignale jedoch durch die Netzwerkteilnehmer selbst vollständig blockiert werden, verringert dies die effektive topologische Dichte und führt zu interferenzarmer Kommunikation.

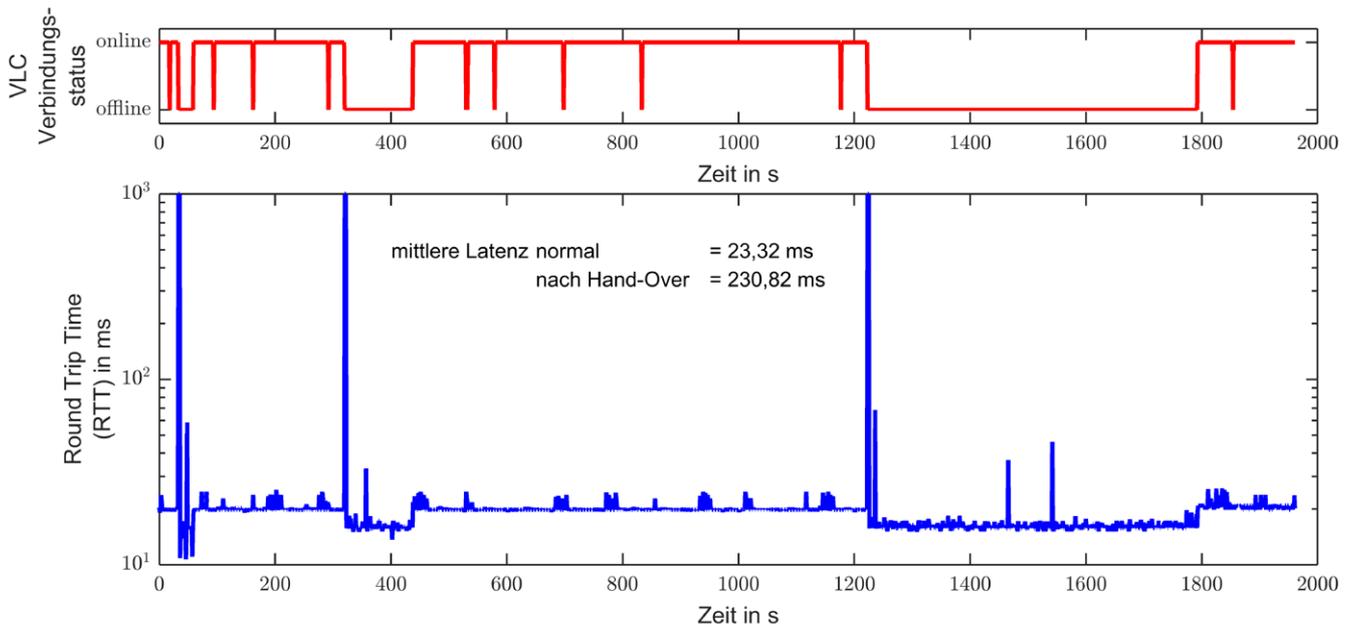
Die ausgewählte VLC-Schnittstelle, eine proprietäre Implementierung durch SEW-Eurodrive, verwendet ein Array aus weißen LEDs zur Übermittlung des Signals und vier unabhängige Empfänger. Jedes FTS ist mit vier VLC-Modulen mit einem Öffnungswinkel von 120° ausgestattet. Dadurch kann das Fahrzeug VLC-Signale in alle Richtungen senden beziehungsweise aus allen Richtungen empfangen. Die Kommunikation ist innerhalb eines Bereichs von 5 m möglich. Die Signalübertragung kann nur bei einer direkten Sichtverbindung erfolgen.

Die Latenz einer Verbindung zwischen FTS wurde gemessen, wobei mehrere Verbindungen in räumlicher Nähe aktiv waren – wie bei einem realen Anwendungsfall. Hierbei kommt es zu keiner gegenseitigen Beeinflussung. Es zeigte sich, dass Umlaufzeiten kleiner 40 ms bei einer Verlässlichkeit von deutlich mehr als 99 Prozent erreicht werden.

VLC-Routen auf Grundlage der kooperativen Aufgaben

Weil mehrere Kommunikationstechnologien auf dem FTS vorhanden sind, ergeben sich zwei Herausforderungen: die Festlegung der Regeln für die Schnittstellenauswahl und die Verteilung dieser Regeln auf die FTS-Netzwerkknoten. Dabei muss die Anzahl der Wechsel der Kommunikationstechnologien minimiert werden. Auch sollte VLC grundsätzlich

Handhabung und Produktionslogistik



Latenz in einem Netzwerk aus VLC und WiFi: Das obere Diagramm veranschaulicht, ob die Verbindung VLC oder WiFi verwendet, während das untere Diagramm die auf der Route gemessene Paketumlaufzeit (RTT) abbildet.

bevorzugt werden, weil dadurch Ressourcen im WLAN frei werden. Bei Tests zeigte sich, dass der erzwungene, nicht geplante Wechsel der Kommunikationstechnologie die Latenz bis zu verzehnfacht. Daher ist es von großem Interesse, Routen mit einer langen Lebensdauer auszuwählen. Die Strategie besteht darin, die VLC-Routen auf Grundlage von aktiven kooperativen Aufgaben auszuwählen, um die kooperierenden FTS zu gruppieren. Dadurch entstehen VLC-Cluster.

Durch empirische Untersuchungen und Simulation zeigt sich, dass die Dauer kooperativer Aufgaben im Mittel 100 Mal länger ist als die Verbindungsdauer in einem Peer-to-Peer-Netzwerk zwischen FTS. Es wird angenommen, dass während der Ausführung einer kooperativen Aufgabe zwischen FTS die VLC-Verbindungen nicht unterbrochen werden, weil die Sichtverbindung zwischen den Fahrzeugen aufgrund der engen Zusammenarbeit nicht abreißt. Während der Sichtverbindung gibt es keinen Paketverlust. In Dauertests ließ sich kein Paketverlust auf VLC-Verbindungen beobachten, bei denen Sender und Empfänger nur geringe Relativbewegungen erfuhren.

Verteilung von Routingregeln an mobile Clients

Es gibt verschiedene Strategien für die Verteilung von Routing-Regeln an Clients. Bei der dezentralisierten Erstellung dieser Regeln erstellt und pflegt ein Client eigene Routingtabellen. Alternativ kann das Routing von einer zentralen Einheit organisiert und geplant werden und die daraus resul-

tierenden Regeln an die Clients verteilen. Diese Lösung ist vorteilhaft, weil die implementierte Strategie auf globalen Informationen basiert. Das Clustering wird dabei mithilfe von SDN implementiert. Eine zentrale SDN-Steuerung gewinnt Informationen zu geplanten Aufgaben aus dem FTS-Flottenmanagementsystem. Diese Informationen werden durch die Steuerung in Routinginformationen (Flow Table Entries) umgewandelt und an die SDN-Switches, also an die FTS, übertragen. Mittels des Click-Modular Routers wurde das beschriebene Verhalten in einer Implementierung nachgewiesen.

Kooperierende FTS in Industrieumgebungen sind eine wichtige Herausforderung für die Fabrik der Zukunft. Industrielle WiFi-Implementierungen reichen häufig nicht aus, um die Anforderungen hinsichtlich niedriger Latenz und hoher Zuverlässigkeit bei kooperativen Aufgaben zu erfüllen. VLC stellt eine vorteilhafte Alternative dar. Ein FTS-Clustering auf Grundlage dieser Kommunikationstechnologie kombiniert die Vorteile beider Schnittstellen. Die vorgeschlagene Architektur wurde mithilfe von SDN implementiert, in dem alle Fahrzeuge Software-Switches enthalten, die durch eine zentrale SDN-Steuerung konfiguriert werden. Diese Architektur ermöglicht eine lokale Kommunikation, die den gestellten Anforderungen an die Kooperation entspricht.

| Eike Lyczkowski, Fachkreis „Funk und Navigation“, und Christian Sauer, Innovationsprojektgruppe für Navigations- und Kommunikationstechnik, beide SEW-Eurodrive / am. Die Autoren danken Prof. Dr. Wolfgang Kiess von der Hochschule Koblenz für die Unterstützung.

SEW-Eurodrive, www.sew-eurodrive.de

Neue KI-Methoden

Besser greifen mit intelligenten Kommissionierrobotern

Festo forscht im Projekt Flairop gemeinsam mit dem Karlsruher Institut für Technologie (KIT) und Partnern aus Kanada, um Kommissionierroboter mit verteilten KI-Methoden intelligenter zu machen. Dafür untersuchen sie, wie sich Trainingsdaten von mehreren Stationen, aus mehreren Werken oder sogar Unternehmen nutzen lassen, ohne dass Beteiligte sensible Unternehmensdaten herausgeben müssen. Dabei werden an mehreren Kommissionierstationen Artikel von autonomen Robotern mittels Greifen und Umsetzen weiterverarbeitet. An den verschiedenen Stationen werden die Roboter mit unterschiedlichen Artikeln trainiert. Am Ende sollen sie in der Lage sein, auch Artikel anderer Stationen zu greifen, die sie vorher noch nicht kennengelernt haben.

Für das Training des neuronalen Netzes gibt es keinen Austausch von Trainingsdaten wie Bilder oder Greifpunkte. Es werden lediglich Teile von gespeichertem Wissen – die lokalen Gewichte des neuronalen Netzes, die sagen, wie stark ein Neuron mit einem anderen verbunden ist – zu einem zen-



Bild: Festo

tralen Server übertragen. Dort werden die Gewichte von allen Stationen gesammelt und mit Hilfe verschiedener Kriterien optimiert. Anschließend wird die verbesserte Version zurück auf die lokalen Stationen gespielt und der Prozess wiederholt sich. Ziel ist die Entwicklung von neuen leistungsstärkeren Algorithmen für den robusten Einsatz von künstlicher Intelligenz für die Industrie und Logistik 4.0 unter Einhaltung der Datenschutzrichtlinien. | mho

Festo, www.festo.com

Greifsysteme

Fingerwechsel auf Knopfdruck



Bild: Schunk

Schunk erweitert sein Programm zum schnellen Greiferfingerwechsel. Beim neuen manuellen System BSWS-M genügt ein Knopfdruck, um die Aufsatzbacke zu entriegeln und vom Greifer abzuziehen. Ebenso schnell wird eine neue Backe aufgesteckt und per Knopfdruck mit dem Greifer verbunden. Das werkzeuglose Backenschnellwechselsystem senkt so die Rüstzeiten auf ein Minimum und erhöht damit die Produktivität und Flexibilität der Anlage.

Das System ist in drei Varianten erhältlich: In der Variante BSWS-BM ist die Wechselmechanik in eine Basis integriert, die fest auf der die Grundbacke des Greifers montiert wird. Die zweite Variante BSWS-URM lässt sich in kundenspezifische Aufsatzfinger integrieren. Hierbei wird die Verriegelungsmechanik als Bausatz zum Einbau in die Greiferfinger geliefert. Variante BSWS-ABRM umfasst Fingerrohlinge mit integrierter Wechselmechanik, die sich individuell an die jeweilige Spannkontur anpassen lassen. | am

Schunk, www.schunk.com

Radanpresskraft erhöht sich proportional zur Schubkraft

- Wirkungsweise vor und zurück zum Patent angemeldet
- Müheloses Bewegen von Transportwägen
- Rekuperationsbremse mit Energierückgewinnung in den Akku
- Daumenregler für Vor- und Rückfahrt (stufenlos)
- Bürstenloser Gleichstrommotor mit Getriebe
- Raddurchmesser 150 u. 200 mm, Höhen 200 u. 230 mm
- Schubkraft 400 N, 350 Watt, 36 Volt, 6 km/h



Neuheit 5. Rad elektrisch Pat. pent.

baumeister.eu

baumeister GmbH u. Co KG | 72336 Balingen-Ostdorf
T.: 07433/30633-0 | info@baumeister.eu | www.baumeister.eu



Ob Fördern, Separieren, Stapeln oder Verteilen – in SCHUMA finden Sie den richtigen Partner.

SCHUMA Maschinenbau GmbH | Fon +49 (0) 73 33/96 09 - 0 | www.schuma.com



Präzise Bearbeitung der Komponenten ist entscheidend für die Genauigkeit der Messuhren.

Bilder: CNC Häberle/Foitzik

Im Duo präziser

Mechanische Messuhren sind keineswegs „old fashioned“, wie das Traditionsunternehmen Käfer Messuhrenfabrik zeigt. Mit zwei neuen Bearbeitungszellen Duo-S von CNC Häberle setzt das Unternehmen seine behutsame Automatisierung fort.

Die Käfer Messuhrenfabrik aus dem Schwarzwald konzentriert sich nahezu ausschließlich auf die Herstellung von mechanischen Messuhren und deren Komponenten. Klar, dass dies nur mit einer hohen Fertigungstiefe zu schaffen ist. Alle mechanischen Bearbeitungsschritte werden am Stammsitz in Villingen-Schwenningen durchgeführt, lediglich „exotische“ Verfahren wie Erodieren, Druckguss oder galvanische Beschichtungen lässt man außer Haus machen. Über 200.000 Werkstücke verlassen jedes Jahr die Produktion und gehen in alle Welt. So manche Uhr bekommt durch ein eigens gedrucktes Zifferblatt mit entsprechendem Logo ein kundenspezifisches Aussehen. Teilweise kaufen Kunden auch nur Messwerke oder gar einzelne Komponenten, um eigene Messmittel zu kreieren.

Dabei setzt Käfer auf mechanische Messuhren, wie Betriebsleiter Matthias Osterhues sagt: „Die solide Bauweise unserer mechanischen Messuhren und unser Qualitätsdenken haben uns überleben lassen. Mechanische Uhren wird es immer geben, denn sie sind einfach zu handhaben, aus größerer Distanz gut abzulesen und dauerhaft zuverlässig.“ Während andere Hersteller auf Masse gesetzt haben, hat man sich bei Käfer auf das konzentriert, was man am besten kann: sich flexibel auf Kunden-

wünsche einzustellen und nachhaltige Produkte zu fertigen.

Standardgehäuse in Serie

Für die Gehäusefertigung stand bei Käfer im vergangenen Jahr eine Ersatzinvestition an. Der Systemintegrator CNC Häberle aus Laichingen war der schnell gefundene Partner und lieferte zwei Bearbeitungszellen. Diese beiden nahezu identischen Robodrill Duo-S-Zellen ersetzen Bearbeitungsmaschinen, die nach Jahrzehnten ausgemustert worden waren. Das Problem: Viel Platz war beim Entsorgen der alten Maschinen nicht frei geworden. Aber schon Meister Bernhard Milost war aufgefallen, wie „schön klein und kompakt“ die Robodrill-Maschinen sind. Häberle als Partner war für Käfer auch deshalb ideal, „weil wir bei der Kombination Häberle/Fanuc alles aus einer Hand bekommen haben.“ Beide Zellen wurden vor der Auslieferung bei Häberle aufgebaut und die Prozesse eingefahren. Schon in dieser Zeit wurden auch die Maschinenbediener von Käfer geschult und mit der Maschine vertraut gemacht. Bei den Robodrill Duo-S-Zellen handelt es sich um jeweils zwei Bearbeitungsmaschinen Robodrill α -D21SiB5 in der ADV-Ausstattung von Fanuc.

Zwischen den beiden Maschinen befindet sich eine standardisierte Plus-E-Zelle von Häberle, in der ein Fanuc-Roboter LR Mate 200iD arbeitet, der aus einem integrierten Palettspeicher „gefüttert“ wird. Osterhues sieht sich in den ersten Praxiswochen bestätigt: „Wir haben die Zellen mit Rundum-Sorglos-Paket gekauft, also inklusive Werkzeugausstattung und mit Servicevertrag.“ Während die Robodrill serienmäßig dreiaxsig ausgeführt ist, sind in den Maschinen für Käfer jeweils DTT 5-Achstische von Häberle eingebaut. Meister Bernhard Milost: „Die 5-Achsbearbeitung ist elementar für die Präzision unserer Messuhren. Die eng tolerierten Maße bekommen wir nur hin, wenn wir in einer Aufspannung arbeiten.“ So erledigt die eine Robodrill die 5-Achsbearbeitung, anschließend entnimmt der Roboter das fast fertige Gehäuse und lädt es in die zweite Maschine zur Fertigbearbeitung.



Mit dem 5-Achs-Drehtisch lassen sich die eng tolerierten Maße für Käfer-Messuhren in einer Aufspannung bearbeiten.

Elemente wie Spannbacken, Speicherkassetten oder Greiferfinger wurden bei Häberle konstruiert und

gefertigt. Auch was die Bedienung der Maschinen betrifft, kommt eine Häberle-Eigenentwicklung zum Tragen: Mit HaebPara lässt sich die Bedienoberfläche der CNC gestalten und um zahlreiche Funktionen erweitern. Diese Software ermöglicht es dem Maschinenbediener, selbstständig individuelle Bildschirme und Eingabemasken zu erstellen. Abgesehen von der übersichtlichen HMI-Gestaltung lassen sich Kommentare, Bilder, Systemvariable wie Nullpunkte oder Werkzeugdaten und vieles mehr hinterlegen – ein Tool also, das man bei Käfer sehr schätzt, wie Osterhues bestätigt. Mit den beiden Duo-S-Zellen wird auch die Automatisierung einen Schritt weiter vorangetrieben. Einen Fanuc-Roboter hat Käfer zum Be- und Entladen einer Maschine schon länger in Betrieb.

Um eine weitere Automatisierung werde man in Zukunft nicht herumkommen, weiß man bei Käfer. „Allerdings nicht um den Preis, dass wir dann Personal reduzieren“, versichert Osterhues. Im Gegenteil, denn mit neuen Maschinen und dem Robotereinsatz könne man wettbewerbsfähig bleiben.

Grundsätzlich können beide Zellen die gleichen Bearbeitungsaufgaben übernehmen. Bei Käfer hat man sich allerdings entschieden, dass ein Gehäusotyp, von dem über 100.000 Stück pro Jahr gebraucht werden, in einer Zelle gefertigt wird, die Stückzahlen aller anderen Gehäusotypen liegen pro Jahr etwa in der Größenordnung von 5.000 bis 7.000 Messuhren. Was die Amortisationszeiten betrifft, hat man bei der Auslegung mit einem 16-Stunden-Betrieb gerechnet, aber man sei heute schon bei 20 Stunden. „Damit wir noch ein bisschen Reserve haben, sind die Zellen absichtlich nicht von Anfang an für einen 24-Stunden-Betrieb ausgelegt worden“, sagt Osterhues. Beschickt werden die Maschinen jeweils vom mittig angeordneten Roboter, der die zu bearbeitenden Rohlinge aus einer Palette entnimmt und fertige Werkstücke auch wieder darin ablegt.

Genauigkeit ist besonders wichtig

Es versteht sich von selbst, dass bei der Fertigung von Messgeräten besondere Sorgfalt gefordert ist. Für die Genauigkeit der Messuhren sind die entscheidenden Bohrungen und Flächen im 1/100-Bereich zueinander toleriert. Da ist man bei Käfer als Messgeräte-Hersteller von Natur aus kritisch und penibel. „Unsere Anforderungen packt die Maschine problemlos“, sagt der Meister. Wurden in den ersten Tagen des Maschineneinsatzes fertige Gehäuse noch relativ häufig überprüft, reichen inzwischen zwei Kontrollen pro Tag. Vor Feierabend macht Milost eine letzte Kontrolle. Dann laufen die Maschinen mannos in die Nacht.

Überrascht war Matthias Osterhues über das „Kaltstart-Verhalten“ der Robodrill. Gerade weil die Robodrill bei Käfer nachts nicht durchlaufen, ist die Temperaturkompensation mit KI-Funktion ein äußerst nützliches Detail. Diese Funktion regelt die Bearbeitungsparameter je nach Temperatur der Maschine. Das bei anderen Maschinen übliche Warm-up nach dem Einschalten entfällt damit. Zum Paket von CNC Häberle gehörte auch die komplette Werkzeugbeschaffung. „Wir wollten nicht lange experimentieren.“ Auf jeden Fall sollten es – bis auf zwei, drei Sonderwerkzeuge – Standardwerkzeuge sein.

Wer heute eine Käfer-Messuhr kauft, kann sicher sein, diese Uhr auch in zehn Jahren oder länger noch repariert zu bekommen. Der Kalibrier- und Reparaturservice in Villingen-Schwenningen wartet jede Käfer-Messuhr. Den Service betreffend hat man bei Käfer eine einfach formulierte Zielsetzung: Im Servicefall möchte man schnelle Hilfe. Auch wenn sich das Konzept bislang bewährt, war in der Hochlaufphase der Duo-S-Zellen durchaus die eine oder andere Feinjustierung erforderlich. Aber auch dafür gab es eine schnelle Lösung per Telefon oder eine unkomplizierte Hilfe vor Ort.

| Bernhard Foitzik / am

CNC Häberle, haeberle.com

Lohnende Investition

Mit der neuesten Wasserstrahltechnologie von STM steigert der Metallverarbeiter Stimpfle seine Produktivität für nahezu alle Fertigungsanforderungen in der Metallverarbeitung deutlich.



Verschiedene Materialien wie Edelstahl, Alu und Granit werden im fliegenden Wechsel verarbeitet.

Bilder: STM

Mit der Wasserstrahl-Technologie hat sich das schwäbische Unternehmen Stimpfle als kreativer Allrounder in der Metallverarbeitung etabliert. Um sich und seinen Kunden künftig noch mehr Spielraum zu verschaffen, hat Inhaber Matthias Stimpfle seinen Maschinenpark komplett erneuert. Die Hauptrolle spielt dabei eine STM-Wasserstrahl-Schneidanlage der neuesten Generation. Sie löst nach 10 Jahren das bisherige STM-Schneidsystem ab und soll die kreativen Fertigungslösungen des Unternehmens noch wettbewerbsfähiger machen – ganz unabhängig von Material und Anforderung. Nach 100 Tagen steht fest: Der Plan geht auf.

Eigentlich arbeitet der Maschinenbauer Matthias Stimpfle im schwäbischen Wechingen, aber da ist

er viel zu selten. Inzwischen rufen ihn Kunden aus aller Welt zu sich, wenn es um neue Fertigungslösungen geht. Und Matthias Stimpfle liebt es, in der Metallverarbeitung neue Wege zu gehen. Sinnvollere Wege. Deshalb ist er auch überzeugter Fan der Wasserstrahltechnologie und nach 10 Jahren Erfahrung als Anwender immer wieder überrascht von den Möglichkeiten, die ihm dieses Schneidverfahren bietet. Seit 10 Jahren betreibt er eine EcoCut-Anlage von STM mit 3×2 m großem Schneidtablett und einer Hochdruckpumpe mit 4.000 bar und 19 kW Leistung. In Kombination mit einer CNC-Abkantpresse und -Fräse, einer NC-Drehmaschine, Abteilungen für Konstruktion, Schweißarbeiten, Pneumatik, Elektroinstallation, Montage sowie direkten Drähten zu IT-Spezialisten hat

er sich und seinem kreativen Kopf damit den Betrieb der unbegrenzten Möglichkeiten geschaffen. Er wickelt 2D- und 3D-Schneidaufgaben mit Losgröße 1 – 20.000 ab und verarbeitet dabei Granit, Alu und Edelstahl in fliegendem Wechsel, nahezu vollautomatisch. Regelmäßig wird er mit neuen, hochspezialisierten Anforderungsprofilen konfrontiert, für die er eine Fertigungslösung entwickeln muss. Ständig fordert er seine Wasserstrahl-Schneidanlage mit neuen Ideen heraus – und wird selten enttäuscht. Das hat ihm in seinem Kernmarkt den Ruf als „Full-service-Spezialist ohne Grenzen“ eingebracht. „Wenn eine Idee digitalisierbar ist, dann können wir sie umsetzen“, so Stimpfle. In Zukunft soll das so bleiben, deshalb hat das Unternehmen seinen Maschinenpark komplett erneuert und auf die Perspektiven ausgerichtet, die Industrie 4.0 eröffnet.

In puncto Wasserstrahl-Schneidanlage hat er sich für das neueste EcoCut WS 3020-Wasserstrahl-Schneidsystem mit Edge-Tracker-Positions-laser in Kombination mit der neuen Hochdruckpumpe Ecotron 40.19 von BFT entschieden. Das heißt, er setzt nach dem Prinzip „Evolution statt Revolution“ auf die bewährte Anlage mit deutlich höherer Performance. Der Grund: „STM-Anlagen sind smart aufgebaut und sehr wartungsfreundlich konstruiert. Die Konstruktion basiert auf denselben Qualitäts-Komponenten, die wir auch für unsere Robotertechnik einsetzen“, konstatiert Stimpfle. „Dazu überzeugt mich die Wiederholgenauigkeit und das geniale Preis-Leistungs-Verhältnis. Es stand deshalb nie in Frage, dass wir auch künftig auf STM setzen.“

Hilfe praktisch wie in Echtzeit

Für diese Entscheidung beglückwünscht er sich bis heute. Die Umstellung auf die neue Anlage sei dank des STM-Supports kein Problem gewesen. „Die Unterstützung war ohne Untertreibung phänomenal. Per Fernwartung via Internet haben sich die Jungs praktisch in Echtzeit um uns gekümmert, egal wie komplex die Frage war.“ Das Zeichnen ginge mit der SmartCut Software der neuen EcoCut noch viel schneller und einfacher, auch die aktive Rampenberechnung und die softwaregesteuerte Abrasiv-Mengendosierung machten den Betrieb deutlich effizienter. Zudem seien die geringeren Druckschwankungen und die generelle Abstimmung von Pumpe und Anlage perfekt, die Schneidköpfe noch präziser und die Lebensdauer von Verschleißteilen wie Düsen und Fokussierrohren wesentlich höher. „Bei gleichen Anforderungen profitieren wir jetzt von 25 Prozent höherer Leistungsdichte und 40 Prozent höherer Schneidgeschwindigkeit, können entsprechend höhere Stundensätze aufrufen und die Anlage auch über Nacht vollautomatisch durchlaufen



Mit einer Genauigkeit von $\pm 0,1$ mm ergibt sich ein perfektes Schneidergebnis.

lassen“, fasst Stimpfle zusammen. „Von den wirtschaftlichen Gesichtspunkten abgesehen arbeiten wir zudem bedeutend umweltschonender, komfortabler und mit mehr Gestaltungsfreiraum. Das motiviert mindestens genauso viel“.

Die Erkenntnis: In innovationsgetriebenen Märkten können sehr gute Produkte in kürzester Zeit so viel besser, dass sich die Modernisierung des Maschinenparks im 10-Jahres-Rhythmus bezahlt macht. Vor allem, wenn man das Steigerungspotenzial wie bei STM vorab im Testzentrum schwarz auf weiß für den eigenen Bedarf ermitteln kann. Für Stimpfle war das Grund genug für eine radikale Zäsur. Seine alte EcoCut hat er kurzerhand bei STM in Kommission gegeben und noch einen guten Preis dafür erzielt. Und das, obwohl sich die Investition bereits nach 6 Jahren amortisiert hatte. So hat die Restrukturierung auch kostentechnisch nicht wehgetan.

Den zu erwartenden Umwälzungen in der Industrie sieht Stimpfle gelassen entgegen. Er ist praktisch völlig autark und offen für alles, die Auftragsbücher sind voll. Er sieht daher keinen Grund, sich einschränkende Ziele zu setzen. Lieber setzt der 49-Jährige auf mehr privaten Freiraum und einen höheren ästhetischen Anspruch in der Konstruktionsarbeit. Für beides hat er mit der neuen EcoCut gute Voraussetzungen geschaffen. Kurz, es könnte nicht besser laufen. Im Rückblick muss er feststellen: „Zu Beginn haben alle gesagt: Die Anlage wirst du nie auslasten. Das Gegenteil ist der Fall. Der Einstieg ins Wasserstrahlschneiden war eine der besten Entscheidungen meines Lebens. Eine absolute Zukunftstechnologie, die ich jedem empfehlen kann. Vorausgesetzt, er ist Unternehmer und kein Unterlasser. Denn etwas trauen muss man sich schon.“

| am

STM Waterjet, www.stm-waterjet.com

Sicher an der Maschine arbeiten

Außerhalb des Regelbetriebs einer Maschine – etwa bei Wartung und Reinigung – passieren die gefährlichsten Arbeitsunfälle. Ursache sind in der Regel nicht abgeschaltete Restenergien im System. Ein LOTO-Programm kann die Sicherheit entscheidend erhöhen. Dabei werden alle Energien abgeschaltet, gegen Wiedereinschalten gesichert und die Wirksamkeit der Absperrung geprüft.

Direkte Energietypen im Maschinenbau wie Elektroenergie, Gas, Hydraulik, Pneumatik oder durch Reaktionen chemischer Substanzen sind bekannt. Es gibt aber auch indirekte oder sekundäre Energie – etwa, wenn sich ein Schwungrad mit Motorantrieb nach dessen Ausschaltung mit Rotationsenergie weiterdreht, wenn mit Federkraft gespannte Teile Bewegungsenergie halten oder in einem Behälter ein Restdruck herrscht. Die fünf Sicherheitsregeln aus der VDE 0100 der Elektrotechnik sorgen dafür, dass elektrische Energie keinen Schaden verursacht. Sie lauten: freischalten (Spannungsversorgung ausschalten), gegen Wiedereinschalten sichern, Spannungsfreiheit feststellen, erden und kurzschließen sowie spannungsführende Teile abdecken oder abschranken. Alle anderen Energiearten, direkte wie indirekte, werden dabei nicht berücksichtigt. Genau das kann LOTO (lockout, tagout) leisten – darüber werden alle vorhandenen Energien sicher abgestellt und überprüft.

In den USA regelt die Occupational Safety and Health Administration (OSHA) die entsprechenden Kriterien und Mindestvoraussetzungen. Dort kommt LOTO bei wiederkehrenden Arbeiten an Maschinen und Anlagen zum Einsatz, wie etwa der Wartung, Instandhaltung und Reinigung. Das LOTO-Vorgehen umfasst folgende Schritte: Der betroffene Schalter wird umgelegt und die Energie damit abgeschaltet, der Schalter wird mit einem Schloss gesichert, auf einem Etikett stehen dann Name, Datum und Grund für die Abschaltung. Danach wird die Spannungsfreiheit mit einem Messgerät geprüft, um sicherzustellen, dass der Schalter nicht kaputt ist. Ein anderer Name für das Vorgehen lautet entsprechend LTV – logout, tagout, verify. So wird zum Beispiel sichergestellt,

dass kein Restdruck mehr vorhanden ist, die Hydraulik steht und keine Säuren oder Laugen in den Leitungen zurückgeblieben sind.

Verantwortung der Arbeitgeber

Die Notwendigkeit von LOTO ist auch in Europa gegeben, auch wenn der Gesetzgeber eine solche Regelung nicht vorsieht. Geregelt wird die Arbeitssicherheit bei Wartungs- oder Reinigungsarbeiten von der europäischen Richtlinie 2009/104/EG über Mindestvorschriften für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Benutzung von Arbeitsmitteln durch Arbeitnehmer bei der Arbeit. Der Arbeitgeber hat die Verantwortung, seinen Mitarbeitenden nur sichere Arbeitsmittel zur Verfügung zu stellen. Arbeitsmittel umfasst alles, was der Mitarbeitende braucht, um seiner Tätigkeit nachkommen zu können. Die Richtlinie deckt nicht nur den normalen Gebrauch ab, sondern auch Fehlerbehebung, Instandhaltung, Wartung und Reinigung. Das impliziert LOTO, auch wenn der Begriff nicht genannt wird.

Immer mehr Unternehmen führen in Deutschland ein solches System ein. Manche Firmen mit Schwes-tergesellschaften in den USA übernehmen es wegen des amerikanischen Einflusses, andere verstärken damit ihren Fokus auf die Sicherheit. Denn noch immer passiert ein Großteil der schweren Unfälle im Gewerbe nicht im Normalbetrieb, sondern bei der Wartung, Instandhaltung oder Reinigung, weil noch Restenergien im System sind, die nicht abgeschaltet wurden. Das Problem: Während elektrische Energie sich immer über den Hauptschalter sichern lässt, sind andere Energien nicht immer ohne Weiteres absperr-



Ein LOTO-Programm erhöht die Betriebssicherheit bei Wartungen und Reparaturen deutlich.

Bild: Ce-Con

bar, auch wenn Maschinenbauer bereits bei der Konstruktion und der Risikobeurteilung dazu angehalten sind. Gerade die Lageenergie bei Maschinen mit anhebenden Komponenten und vertikalen Bewegungen wird oft stiefmütterlich behandelt. Es fehlt dann an Möglichkeiten, die kinetische Energie abzusperren und das Herabfallen von Teilen zu verhindern.

In einem LOTO-Programm werden Zuständigkeiten und Abläufe festgelegt, Verfahren zur Trennung von Energien beschrieben und sich auf notwendige Hilfsmittel verständigt. So sind alle Beteiligten im Boot und alle, unabhängig von ihrer Rolle, wissen, worum es geht. Dafür müssen grundlegende Überlegungen angestellt werden: Wer ist verantwortlich und schreibt die Prozeduren, sind die nötigen Qualifikationen vorhanden? Sonderabläufe wie schichtübergreifende Instandhaltung müssen berücksichtigt sowie Vorgehensweisen festgelegt werden, wenn etwa Fremdfirmen involviert sind. Hier greifen zum Beispiel persönliche Identifikationsschlösser und Maschinenidentifikationsschlösser. Das LOTO-Programm dokumentiert außerdem, wer wie und wann geschult wird und in welchen Intervallen die Prozeduren überprüft werden. Diese Prozeduren müssen leicht zu lesen und nicht umständlich sein, gleichzeitig gut zugänglich, und sie dürfen dem Mitarbeitenden keine Mehrarbeit verursachen.

Die Implementierung von LOTO

Die erste Frage bei der Implementierung eines LOTO-Programms ist die LOTO-Fähigkeit der Maschinen und Anlagen im Unternehmen. Sind alle Energien trennbar? Werden gegebenenfalls andere Maschinen beeinträchtigt, die ebenfalls gesichert werden müssen? Die Analyse der Energietypen und Sicherheitsbereiche der Anlagen werden in einer Prozedur verfasst. Maschinen und Anlagen werden dafür in Bereiche unterteilt, die sinnvollerweise separat absperren

sein müssten. Danach beginnt man mit einer Risikobeurteilung bezüglich der Energiearten, die im Bereich vorhanden sind. Die Möglichkeiten zur Abschaltung der Energien und Hilfsmittel werden definiert.

Eine LOTO-Prozedur beinhaltet eine Checkliste für konkrete Maschinen mit Layouts samt Absperrpunkten, Energiearten und Informationen, wie man abschaltet und wie man überprüft. Die Reihenfolge der Abschaltung wird bestimmt und ebenfalls die Schritte zur Wiederinbetriebnahme der Maschine. Zusätzlich werden Mindestinformationen und weitere Optionen dargelegt: Erlaubnisscheine des Arbeitssicherheitsbeauftragten oder der Hinweis auf Restgefahren und Maßnahmen, um diese zu verringern. Die Prozeduren werden überprüft und im Anschluss die Mitarbeitenden geschult. Diese Unterweisung der Mitarbeitenden ist wesentlich. Mitarbeitende müssen wissen, wo sich die Abschaltpunkte befinden und wie und mit welchen Hilfsmitteln sie sie bedienen. Denn nicht jeder Schalter hat ein Schloss, Handräder und Kugelhähne werden mit einem Hilfsmittel gesichert. Zudem muss sichergestellt sein, dass die LOTO-Boards mit den Schlössern vollständig sind. Die LOTO-Umsetzung erfordert Übung, denn bei der Anwendung können Fehler passieren. Die Prozeduren müssen in der Folge regelmäßig beziehungsweise nach Modifikationen geprüft werden, um sicherzustellen, dass Darstellung und Ist-Zustand übereinstimmen. Als „CLTTE certified LOTO expert“ implementiert und auditiert der Bremer Sicherheitsexperte Ce-Con LOTO-Programme und überprüft, ob sie vollständig sind und im Unternehmen gelebt werden. Ein LOTO-Programm erfordert einen ganzheitlichen Blick auf alle Abläufe und eine sorgfältige Schulung der Mitarbeitenden. Nur dann ist es nachhaltig und hat Erfolg.

| Jörg Handwerk, Geschäftsführer bei CE-Con / am

CE-Con, www.ce-con.de

Wartungsaufgaben managen

Verantwortliche für Instandhaltung erhalten die Funktionstüchtigkeit und Effizienz von Anlagensystemen und Maschinen. Kommunizieren alle Beteiligten nahtlos untereinander, strafft das die Prozesse der regelmäßigen und außerplanmäßigen Wartungen, Reparaturen, Reinigungen und Kontrollen.



Erledigt und abgehakt – in Echtzeit für alle Beteiligten ersichtlich.
Bild: Dr. Eckhardt + Partner

Um einen Kommunikationskanal für alle und eine gemeinsame Informationsbasis sowohl für PC als auch für Mobilgeräte zu schaffen, entwickelte Dr. Eckhardt + Partner die Plattform Excelation.io. Das schlanke Tool verbindet Ausführende miteinander – nahtlos, papierfrei und in Echtzeit kommunizieren sie via App und organisieren zielgerichtet und von jedem Ort aus die erforderlichen Handlungsabläufe.

Die Plattform fürs Wartungsmanagement Excelation.io setzt sich aus „excel“, Englisch „hervorragend in etwas sein“, und „collaboration“, dem englischen Begriff für enge Zusammenarbeit, zusammen. Im „exzellenten Zusammenbringen“ von Menschen, Systemen und Daten im Wartungsumfeld liegt ihr Ziel. Denn smarten Technologien zum Trotz halten viele Instandhaltungsverantwortliche nach Prüfung der Anlagen Ergebnisse noch in manuellen Checklisten fest und pflegen sie später in Excel ein. Das mündet in unübersichtlichen Tabellen und Ticketsystemen. Schwer lesbare Vermerke bremsen das Tempo und führen zu

Fehlern. Die App Excelation.io wirkt Medienbrüchen entgegen: Sie mindert manuellen Kraftaufwand und bündelt schlagkräftig Terminkoordination, Mängeltracking sowie Einsicht in Progression.

Instandhaltung durch Vernetzung

Alle Punkte bleiben klar vor Augen: Wartungstechniker erkennen anhand der übersichtlichen Technik-Ansicht Assets per QR-Code, tauschen Informationen aus, dokumentieren vor Ort Auffälligkeiten, Kosten und Arbeitszeiten. Im Wartungsrhythmus erinnert die Cloudlösung technisch Zuständige an ausstehende To-dos. Wartungsleiter weisen Aufträge zu, übertragen Erfassungen und Notizen an Ausführende, die via Ampelsystem Aufträge priorisieren. Entscheidungsträger kommunizieren nahtlos mit Technikern und aktivieren neue Mitarbeiter. Via Manager-Ansicht bleiben sie remote auf Stand; die Ampelfunktion ruft sie, wenn erforderlich, zu konkretem Eingreifen auf.

Zugriffssicher und modular

Über eine Restful-API-Schnittstelle finden eigene Systeme Anschluss. Auf Smartphone, Tablet oder Rechner laufend, beachtet das modular aufgebaute Werkzeug DSGVO und DIN 31051. Weil sich die Plattform aufs Wesentliche konzentriert, bewegen sich Anwender zielsicher über die bedienfreundliche Oberfläche. Bezahlt wird die SaaS-Lösung nach Anzahl der nutzenden Personen. Integration weiterer fürs EAM relevanter Module wie Dokumenten- und Media-Management oder IoT-Integration sind in Planung. | mho

Dr. Eckhardt & Partner, www.epgmbh.de

Inline-Codierlösung Variabler Datendruck mit Drop-on-Demand

Mit dem Variable Data Printer VDP 827 von Hapa lässt sich mit Drop-on-Demand-Inkjettechnologie (DOD) das Drucken variabler Daten auf Blisterverpackungen effizienter und zuverlässiger durchführen – und zwar inline. Aufgrund seiner kompakten Bauweise lässt sich der VDP 827 einfach

in Blistermaschinen integrieren. Konstruiert für unterschiedliche Einbausituationen eignet sich der Drucker, um bestehende Blisteranlagen auf einen DOD-Druck mit UV-Tinte umzurüsten. Der scharfe Druck mit 360 dpi, der unabhängig ist von der Geschwindigkeit der Blisterfolie, optimiert die Lesbarkeit durch

Kontrollkameras und trägt dazu bei, den Ausschuss zu minimieren. Der VDP 827 ist in der Lage, die komplette Bahnbreite von bis zu 288 mm auszunutzen und überall auf der Blisterfolie eine Serialisierung oder eine andere Form der Codierung aufzubringen. Dabei unterstützt er alle gängigen Symbologien und Barcodes.

| am

Hapa, www.hapa.ch

Bild: Hapa



IO-Link-Lichtschraken Einrichtung und Wartung vereinfachen

Carlo Gavazzi stellt mit der PD30...IO eine neue Lichtschraken-Serie mit IO-Link-Kommunikation vor. Zur Serie gehören, mit sichtbarem Rotlicht oder mit Infrarotlicht, energetische Reflexions-Lichttaster, Reflexions-Lichttaster mit Hintergrundausbldung sowie Reflexions-Lichtschraken mit und ohne Polfilter. Die Funktionserweiterungen der neuen Sensoren, die mit IO-Link umgesetzt wurden, verringern insbesondere den Aufwand für Einrichtung und Wartung erheblich. Als vollständig konfigurierbare Multifunktionssensoren lassen sie sich Kundenanforderungen anpassen, sodass die Nutzer weniger Sensor-Typen vorrätig halten müssen. PD30-Lichtschraken lassen sich sowohl mit IO-Link-Kommunikation für die Online-Überwachung und Parametrierung der Lichtschrake als auch für herkömmliche Automatisierungssysteme mit Standard-Schaltausgängen einsetzen. Die Sensoren sind im Kunststoff- und im Edelstahl-Gehäuse erhältlich.

| am

Carlo Gavazzi, www.gavazzi.de



Bild: Carlo Gavazzi

Baukastensystem Viele Komponenten führen zum Wunschprodukt

Auf der A+A Arbeitssicherheit und Arbeitsschutz in Düsseldorf im Oktober ist sicheres und gesundes Arbeiten das zentrale Thema von Hymer. Das Unternehmen präsentiert dort Stufen- und Plattformleitern. Zudem zeigt Hymer für den Bereich Treppen, Plattformen und Wartungsbühnen sein neues Baukastensystem und den damit verbundenen Konfigurator.

Vom Baukastensystem profitieren Kunden mit individuellen Anforderungen im Bereich Steigtechniklösungen. Das System bietet eine Vielzahl an schnell einsetzbaren, kosteneffizienten Lösungen für Treppen, Plattformen sowie Arbeits- und Wartungsbühnen.

Alle Komponenten im Baukasten sind standardisiert und stehen schnell zur Verfügung. Die einzelnen Bauteile werden miteinander verschraubt – ohne viel Nieten oder Schweißen. Dadurch sind auch schnelle und kurzfristige Reparaturen möglich. Viele Parameter lassen sich mit dem dafür entwickelten Online-Konfigurator variieren.

| am

Hymer, www.hymer-steigtechnik.de

Bild: Hymer



Wälzlager RS erweitert Angebot an Lagern von SKF

RS Components hat sein Sortiment um 4.000 Lager des Herstellers SKF erweitert. Damit

umfasst das Lieferspektrum nun insgesamt 6.000 Lager verschiedenster Arten. Zu den bei RS zusätzlich erhältlichen Artikeln gehört beispielsweise das SKF Blue-Sortiment an Lebensmittellagern. Die Produktreihe folgt innovativen Konstruktionsprinzipien im Bereich der Hygiene und ist nachschmierungsfrei. Die SKF-Lebensmittellager haben eine glatte Oberfläche und lassen sich dadurch leicht abwaschen. Darüber hinaus sind die Lager wartungsfrei.

Auch das SKF-Pendelrollenlager-Sortiment hat an Umfang gewonnen. Es umfasst Lager in CC-, CA- und E-Ausführung, abgedichtete Lager und Lager, die speziell für Anwendungen mit hohen Vibrationen und hohen Drehzahlen entwickelt wurden. Alle Ausführungen sind selbstausrichtend, verfügen über robuste Fenster- oder Zinkenkäfige und nehmen hohe radiale und axiale Belastungen in beide Richtungen auf.

| am

RS Components, de.rs-online.com



Bild: SKF

Dynamische MRK in der Produktion

Moderne Cobots können sich mithilfe von KI mit Menschen koordinieren. Diese Flexibilität der Roboter bietet neue Möglichkeiten in der produzierenden Industrie. Doch wie beeinflusst der Mensch diese Dynamik?

Die breite Verfügbarkeit kollaborativer Leichtbau-roboter verspricht eine neue Art flexibel einsetzbarer Roboter-Kollegen. Gerade für die Kleinserienfertigung variantenreicher Produkte bietet sich eine Verteilung der Aufgaben an, die die Stärken von Menschen, wie Fingerfertigkeit und Anpassungsfähigkeit, sowie von Robotern – Kraft und Präzision – nutzt. Zur Planung geeigneter Abläufe lassen sich Simulationssysteme als Teil der digitalen Fabrik nutzen (Bild 1). Entsprechende Ansätze zur virtuellen Prozess-Teilautomatisierung durch Mensch-Roboter-Kollaboration (MRK) binden digitale Menschmodelle ein, mit denen eine automatisierte Bewertung mit Werkzeugen wie MTM-UAS oder EAWS möglich ist. Zusammen mit der physikalischen Simulation des Roboterverhaltens lässt sich so der optimale Ablauf bestimmen und sein Nutzen beziffern, beispielsweise in Form einer Reduktion der Zykluszeit oder Verbesserungen ergonomischer Parameter. Entscheidungen für die Einführung von MRK lassen sich folglich treffen, indem der prognostizierte Nutzen ins Verhältnis zu den Kosten des Systems gesetzt wird.

Im Gegensatz zu dieser statischen Form der virtuellen MRK-Planung, bei der Mensch und Roboter einer vorab festgelegten optimalen Aufgabenteilung folgen, gewinnen in der MRK-Forschung zunehmend

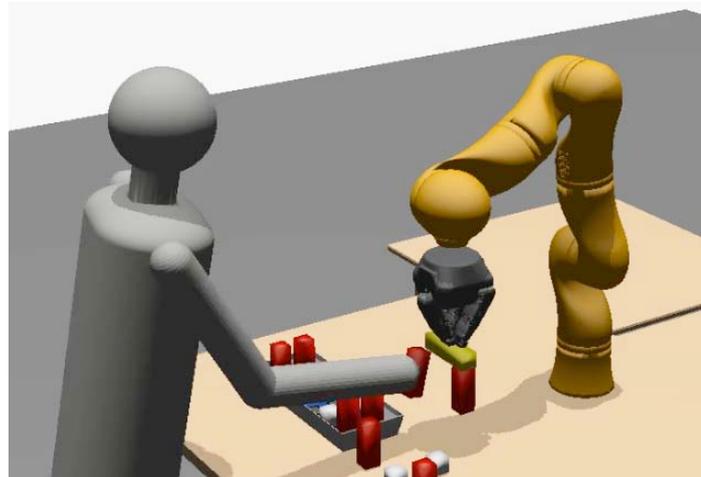


Bild 1: Kollaboratives Arbeiten von Menschen und Robotern lässt sich zur Arbeitsablauf-Zeitanalyse und für Ergonomie-Betrachtungen bei der MRK-Planung vollständig simulieren. Bilder: Uni Bayreuth

dynamische Systeme an Raum. Dynamische Cobots sind durch künstliche Intelligenz in der Lage, sich mit Team-Mitgliedern fortlaufend zu koordinieren. Sie nehmen ihre Umgebung mit Sensoren wahr, können umplanen und mit ihren Partnern kommunizieren. Der Arbeitsablauf ist hier also vorab nicht vollständig bekannt, sondern passt sich an menschliche Präferenzen, individuelle Entscheidungen oder unvorhergesehene Ereignisse dynamisch an.

Eine Prognose des Kosten-Nutzen-Verhältnisses gestaltet sich damit für dynamische MRK schwieriger. Mit dem Ziel „maximale Flexibilität“ rückt die Betrachtung einer einzelnen, optimalen MRK-Lösung in den Hintergrund. Stattdessen ist zur Bewertung die Team-Leistung im Mittel über unterschiedliche Arbeitsabläufe interessant, die bei der Fertigung eines

Kurz erklärt: Der MHI e.V.

Die Wissenschaftliche Gesellschaft für Montage, Handhabung und Industrierobotik e.V. (MHI e.V.) ist ein Netzwerk renommierter Universitätsprofessoren – Institutsleiter und Lehrstuhlinhaber – aus dem deutschsprachigen Raum. Die Mitglieder forschen sowohl grundlagenorientiert als auch anwendungsnah in einem breiten Spektrum aktueller Themen aus dem Montage-, Handhabungs- und Industrieroboterbereich. Weitere Infos zur Gesellschaft, deren Mitgliedern und Aktivitäten: www.wgmhi.de



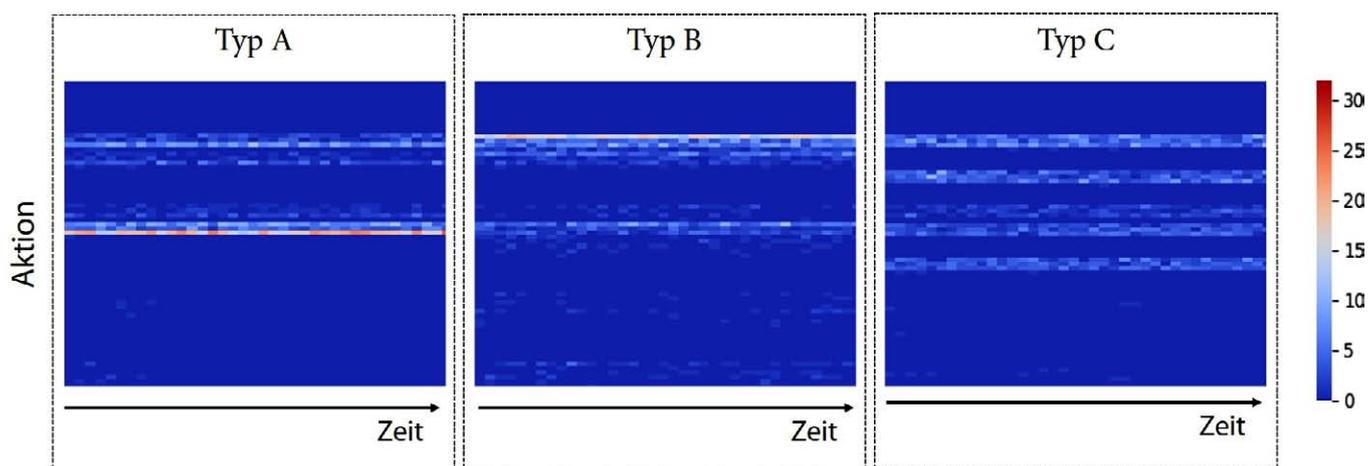


Bild 2: Je nach Belohnungsfunktion (Typ A – C) prägen sich über viele Durchläufe desselben Prozesses in jedem Simulationszeitschritt Histogramme aus, die eine zufällige Verteilung der vom virtuellen Menschen gewählten Aktion zeigen, aber von typabhängigem, zielorientiertem Verhalten dominiert werden (rötliche Färbung).

Produkts auftreten können. Dazu müssen mehrere kollaborative Abläufe mit dem Simulationssystem evaluiert werden, die sich durch dynamisches Handeln des Menschen und daraus resultierende Roboter-Reaktionen unterscheiden. Dabei stellt sich die Frage, wie sich der Mensch als Ursache für Prozessvarianz in der Produktionssimulation berücksichtigen lässt. Am Lehrstuhl für Angewandte Informatik III der Universität Bayreuth werden hierfür kognitive digitale Mensch-Modelle untersucht, die in Erweiterung der Modellbildung für physische Ergonomie und Arbeitsablauf-Zeitanalyse eine Simulation situationsbezogener Entscheidungen von Menschen in Handhabungsprozessen zum Ziel haben.

Zur Approximation der kognitiven Prozesse kommen Markov-Entscheidungsprozesse zum Einsatz. Dieses stochastische mathematische Modell ermöglicht die Abbildung von Entscheidungen, die einerseits zufällig sind, sich andererseits aber mit hoher Wahrscheinlichkeit am Ziel orientieren, die Aufgabe gemeinsam mit dem Roboter erfolgreich abzuschließen. So wird sichergestellt, dass das simulierte Verhalten in mehreren Durchläufen eines Prozesses in der Simulation jeweils unterschiedlich ist, daraus aber trotzdem plausible Abläufe entstehen. Jede Entscheidung löst eine Aktion im Simulationssystem aus, zum Beispiel Bearbeitung eines Prozessschritts oder Wechsel des Standorts im Arbeitsraum. Die

Aktionen lassen sich durch die Wahl einer Belohnungsfunktion unterschiedlich gewichten, die verschiedene Randbedingungen codiert. So lassen sich durch einen Wechsel dieser Funktion unterschiedliche Szenarios betrachten, beispielsweise MRK mit einem Vorarbeiter, der den Arbeitsplatz häufiger verlässt, mit einem gut geschulten Team-Mitglied, das gerne mit dem Roboter interagiert oder mit einem Menschen mit geringer Technologieakzeptanz, der die Interaktion tendenziell verweigert (Bild 2). Mit fortschreitender Simulationsdauer wird darüber hinaus ein wachsender Ermüdungsgrad berechnet, der sich in einer wachsenden Fehlerwahrscheinlichkeit und in Übergängen in eine Pausenphase äußert.

Insgesamt lassen sich so umfangreiche Datensätze mit unterschiedlichen plausiblen MRK-Abläufen automatisch erzeugen, die vielfältige relevante Aspekte von Dynamik in hybriden Teams abdecken. Der Anwendungsbereich beschränkt sich jedoch nicht auf die Kosten-Nutzen-Analyse. Perspektivisch ist unter anderem auch eine Nutzung zur Sicherheitsanalyse als nächster Schritt in Richtung Zertifizierung dynamischer Cobots denkbar. | Dr. Dominik Riedelbauch, Prof. Dr. Dominik Henrich, Lehrstuhl für Angewandte Informatik III, Universität Bayreuth / am

Universität Bayreuth, www.ai3.uni-bayreuth.de

Kurz erklärt: Robotik an der Universität Bayreuth

Der Lehrstuhl für Robotik und Eingebettete Systeme der Universität Bayreuth wurde im Jahr 2003 von Prof. Dr. Dominik Henrich gegründet. Er beschäftigt sich mit Robotern als informationsverarbeitende Systeme, welche ihre Umwelt erfassen, verändern und mit ihr interagieren können. In der Forschung ist ein Schwerpunkt des Lehrstuhls die Koexistenz und Kooperation von Mensch und Roboter. Ziel ist es, die strikte räumliche Trennung zwischen Menschen und Robotern aufzuheben, um ihre Stärken synergistisch zu kombinieren. Hierzu werden kamerabasierte Raumüberwachung, Kollisionserkennung, Bewegungsplanung und Algorithmen zur Koordinierung flexibler Mensch-Roboter-Teams betrachtet. Weitere aktuelle Schwerpunkte liegen in der intuitiven Roboterprogrammierung und -instruierung und der CAD-Rekonstruktion mit handgehaltenen Tiefenkameras. Prof. Dr. Dominik Henrich ist Vorstand im MHI e.V. Weitere Informationen unter www.ai3.uni-bayreuth.de.



UNIVERSITÄT
BAYREUTH

**MONTAGEANLAGEN/
MONTAGESYSTEME**




BÄR Automation GmbH
Gottlieb-Daimlerstr. 6
75050 Gemmingen
Tel. 07267 91270 Fax: 07267 662
Montageanlagen,
Robotertechnik, FTS
www.baer-automation.de

KENNZEICHNEN



we identify more



**cab Produkttechnik
GmbH & Co KG**
Wilhelm-Schickard-Str. 14
76131 Karlsruhe, Deutschland
Tel. +49 (0) 721 6626-0 Fax-249
info@cab.de
www.cab.de

INDUSTRIESTOSSDÄMPFER




**ITT Control Technologies
EMEA GmbH**
Werkstraße 5
64732 Bad König
Tel. +49 (0) 6063 9314-0
Fax. +49 (0) 6063 9314-44
info@enidine.de
www.enidine.eu

AUTOMATISIEREN




Jetter AG
Gräterstr. 2
71642 Ludwigsburg
Tel. 07141 2550-0
Fax. 07141 2550-484
info@jetter.de
www.jetter.de

**HALBZEUGE & PUMPEN &
VERBINDUNGSELEMENTE**



**Reichelt
Chemietechnik
GmbH + Co.**



Englerstr. 18
69126 Heidelberg
Tel. +49 (0) 6221 31250
Fax. +49 (0) 6221 312510
rct@rct-online.de
www.rct-online.de

WASSERENTHÄRTUNG



für Weiches Wasser



Ralinger Salz Handels-GmbH
Europa-Allee 8
54343 Föhren
Tel. 06502 9393-0
Fax: 06502 9393-22
www.Ralinger-Salz.de

Sonderteil Kataloge!

Sie möchten auch dabei sein?

Lassen Sie sich schon heute für den nächsten **Sonderteil Kataloge** vormerken.

Sie erreichen uns unter:
Tel.: 06151 3096-1212
Fax: 06151 3096-4212
E-Mail: gkurzawa@weka-businessmedien.de



**Wir freuen uns,
von Ihnen
zu hören!**



**WEKA BUSINESS MEDIEN
GMBH**
Julius-Reiber-Str. 15
64293 Darmstadt
Tel. +49 6151 3096-1212
www.scope-online.de

Online-Shop:



- Abos
- Probehefte
- Bücher

www.shop.weka-businessmedien.de

Inserenten

B	I-J	Reichelt.....48
BÄR..... 48	ITT Enidine 48	S
Baumeister..... 37	Jetter..... 48	Schnaithmann.....Titellogo
Beckhoff..... 11	K	Schuma 37
C	KUKA 15	SensoPartTitellogo
cab 48	N	SEW-EurodriveTitellogo
Combilift.....Titellogo	Neura RoboticsTitellogo	SHERPA.....Titellogo
G	P	SickTitellogo
GEBHARDTTitellogo	PHOENIX.....Titellogo	
H	R	
HNP MikrosystemeTitellogo	Ralinger..... 48	

Unser Team



Daniel Schilling
 Chefredakteur
 ☎ 06151 3096-1221
 ✉ dschilling@weka-businessmedien.de



Andrea Gillhuber
 Chefredakteurin
 ☎ 06151 3096-1201
 ✉ agillhuber@weka-businessmedien.de



Annina Schopen
 Redakteurin
 ☎ 06151 3096-1222
 ✉ aschopen@weka-businessmedien.de



Andreas Mühlbauer
 Redakteur
 ☎ 06151 3096-1204
 ✉ amuehlbauer@weka-businessmedien.de



Mara Hofacker
 Redaktionsassistentin
 ☎ 06151 3096-1206
 ✉ mhofacker@weka-businessmedien.de



Mila Giegerich
 Redaktionsassistentin
 ☎ 06151 3096-1262
 ✉ mgiegerich@weka-businessmedien.de



Rainer Braun
 Mediaberater
 ☎ 06151 3096-1214
 ✉ rbraun@weka-businessmedien.de



Grazyna Kurzawa
 Mediaberaterin
 ☎ 06151 3096-1212
 ✉ gkurzawa@weka-businessmedien.de



Angela Steckelbach
 Mediaberaterin
 ☎ 06151 3096-1213
 ✉ asteckelbach@weka-businessmedien.de



Nike Menrath
 Anzeigen-Disposition
 ☎ 06151 3096-1901
 ✉ nmenrath@weka-businessmedien.de



Heike Heckmann
 Prokuristin/Mitglied der Geschäftsleitung
 ☎ 06151 3096-1102
 ✉ hheckmann@weka-businessmedien.de



Adressänderungen:
 ZENIT Pressevertrieb
 ☎ 0711 7252-286
 (Montag-Freitag 08.00-18.00 Uhr)
 ✉ abo@weka-businessmedien.de

Impressum

Redaktion

Chefredaktion: Andrea Gillhuber (ag), Daniel Schilling (dsc)
 verantwortlich für den redaktionellen Inhalt

Redaktion: Andreas Mühlbauer (am), Annina Schopen (as)

Redaktions-
assistentz: Mara Hofacker (mho),
 Mila Giegerich (gi)

Layout: Abidin Yücel, Lydia Lutz

Anschrift: Julius-Reiber-Straße 15, 64293 Darmstadt
 E-Mail: redaktion@industrial-production.de
 Internet: www.industrial-production.de

Verlag

Anschrift: WEKA BUSINESS MEDIEN GmbH
 Julius-Reiber-Straße 15, 64293 Darmstadt
 Tel.: 06151 3096-01, Fax: 06151 3096-00
 E-Mail: info@weka-businessmedien.de
 www.weka-businessmedien.de

Bestell- und
Abonnement-
Service: WEKA BUSINESS MEDIEN GmbH
 c/o ZENIT Pressevertrieb,
 Postfach 810640, 70523 Stuttgart
 Telefon: +49 711 7252-286,
 Telefax: +49 711 7252-333
 (Montag bis Freitag 08.00 Uhr bis 18.00 Uhr)
 E-Mail: abo@weka-businessmedien.de
 Shop: http://shop.weka-businessmedien.de

Erscheinungsweise: 12 Ausgaben pro Jahr.

Bezugspreise: Jahresabonnement Print Inland 182,00€
 davon 152,60 € Heft, 29,40 € Versand

Jahresabonnement Print Ausland 192,20 €
 davon 152,20 € Heft, 39,60 € Versand
 inkl. der aktuellen MwSt.

Einzelausgabe Print 20,00 €
 inkl. der aktuellen MwSt., zzgl. 3,00 Euro
 Versandkosten

Jahresbezug digitales E-Paper 76,99 €
 (Inland/Ausland), inkl. der aktuellen MwSt.
 ohne Versandkosten

Einzelausgabe digitales E-Paper 15,99 €
 (Inland/Ausland) inkl. der aktuellen MwSt.
 ohne Versandkosten

Preisliste:

Derzeit Preisliste Nr. 2,
 gültig seit 01.11.2020

Angeschlossen der Informationsgemein-
 schaft zur Feststellung der Verbreitung
 von Werbeträgern – Sicherung der Auf-
 lagenwahrheit.



Vertriebsleiter: Marc Schneider,
 E-Mail: mschneider@weka-businessmedien.de

Prokuristin/ Mitglied der Geschäftsleitung:

Heike Heckmann
 verantwortlich für den Anzeigenteil
 Tel.: 06151 3096-1102,
 E-Mail:
 hheckmann@weka-businessmedien.de

Mediaberatung: Rainer Braun, Grazyna Kurzawa,
 Angela Steckelbach

Bankverbindung: HypoVereinsbank, München,
 BLZ: 700 20 270,
 Kto.: 100 21 500,
 IBAN: DE 54 700 20 27 0001 002 1500
 SWIFT-BIC: HYVEDEMMXXX

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

Das Papier für INDUSTRIAL Production stammt aus
 nachhaltig bewirtschafteten Wäldern und kontrollierten
 Quellen.

Nachdruck: Auf Anfrage mit ausdrücklicher Anga-
 be der Quelle „INDUSTRIAL Production,
 Darmstadt“ gestattet. Ansonsten alle
 Rechte vorbehalten. Der Verlag haftet
 nicht für unverlangt eingesandte Manu-
 skripte, Unterlagen und Bilder.

Verlagsleitung: Peter Eberhard

Geschäfts-
führung: Kurt Skupin, Matthias Hose
 Alleinige Gesellschafterin der WEKA BUSINESS MEDIEN
 GmbH ist die WEKA Group GmbH, Kissing.

Chancen durch Wandel

Die Werkzeughersteller wurden von der Krise 2020/21 härter getroffen als andere Industriebranchen. Daniel Schilling fragte Dr. Jochen Kress, Geschäftsführender Gesellschafter von Mapal, nach Aufschwungperspektiven und den Chancen durch die Digitalisierung und Vernetzung der Industrie.



Bild: Mapal Dr. Kress

Nach dem Einbruch der vergangenen eineinhalb Jahre: Welche Trends für einen Aufschwung der Werkzeugbranche sehen Sie?

Nun, der aktuell erkennbare Aufschwung ist natürlich zuallererst ein Nachholbedarf unserer Kunden. Und diesen Aufschwung sehen wir in allen Abnehmerbranchen und Regionen der Welt. Das letzte Jahr war von so großen Unsicherheiten geprägt, dass die Unternehmen die Beschaffung von Werkzeugen extrem heruntergefahren haben. Die Lager wurden komplett leer gemacht – und müssen nun wieder befüllt werden. Dazu haben auch unsere Kunden die vergangenen eineinhalb Jahre intensiv genutzt und ihre Bauteile weiterentwickelt.

Was bedeutet der Umstieg auf Elektroantriebe im Automotive-Bereich für Werkzeughersteller?

Zunächst wird sich durch die E-Mobilität die Anzahl an zu bearbeitenden Bauteilen im Vergleich zu einem Verbrennungsmotor deutlich reduzieren. In der Konsequenz werden die Bearbeitungsumfänge und auch der Werkzeugverbrauch zurückgehen. Das klingt zunächst nach einer negativen Entwicklung für die Werkzeughersteller. Aber ganz so eindimensional ist es nicht. In der Entwicklung der E-Motoren hat sich einiges getan. Die Antriebseinheiten sind komplexer geworden und die Bauteile erfordern bei der Bearbeitung eine höhere Präzision. Damit ist der Anteil der zerspanenden Fertigung an diesen Bauteilen im Vergleich zu früheren Annahmen gestiegen. Zum anderen ging man ursprünglich von einer Antriebseinheit pro Fahrzeug aus. Stand heute werden aber zum Beispiel in Allrad-Fahrzeuge ebenso wie in leistungsstarke

E-Fahrzeuge zwei E-Motoren eingebaut. Schließlich muss man die Stückzahlen in der Automobilindustrie insgesamt im Blick haben. Denn das ist das wichtigste Kriterium, wenn man das zukünftige Marktvolumen der Zerspanung in der Antriebstechnik abschätzen möchte. Schlussendlich bedeutet die Elektrifizierung der Mobilität einen großen Umbruch für die Werkzeughersteller. Aber dieser ist durchaus mit Chancen für qualitativ hochwertige Bearbeitungslösungen verbunden.

Wie werden sich Entwicklung, Produktion und Betrieb von Werkzeugen in die digitale Fabrik einfügen?

Fangen wir mit dem Betrieb von Werkzeugen an, also mit dem Nutzen, den die Kunden aus digitalisierten Werkzeugen ziehen können. Für den Einsatz in einer digitalen Fabrik müssen Werkzeuge serialisiert und digitalisiert sein. Das heißt, sie müssen im Betrieb digital nachverfolgbar sein, sodass ein Kundenmitarbeiter nicht durch das Werk rennen und ein Werkzeug suchen muss. Sie müssen automatisch an der Maschine einlesbar sein, mit den optimalen Bearbeitungsparametern, mit Informationen zur aktuellen und prognostizierten Standzeit und zum Verschleißverhalten. Der „digitale Zwilling“ der Werkzeuge kann darüber hinaus Optionen zu Optimierungsmöglichkeiten aufzeigen. Diese Themen sind im Rückschluss Anforderungen für die Produktentwicklung und Produktion von Werkzeugen. Digitale Daten stellen einen wesentlichen Punkt im Life Cycle Management dar und werden bereits am Anfang der Entwicklung festgelegt.

Mapal Dr. Kress, www.mapal.com



MODERNE MONTAGE

– individuell, integriert, effizient

05. – 06.10.2021

Tag 1: **Montagearbeitsplätze in der vernetzten
Fabrik: Entwicklung – Betrieb – Innovation**

Tag 2: **Cobots in der Montage ab Losgröße 1**

JETZT PARTNER WERDEN!

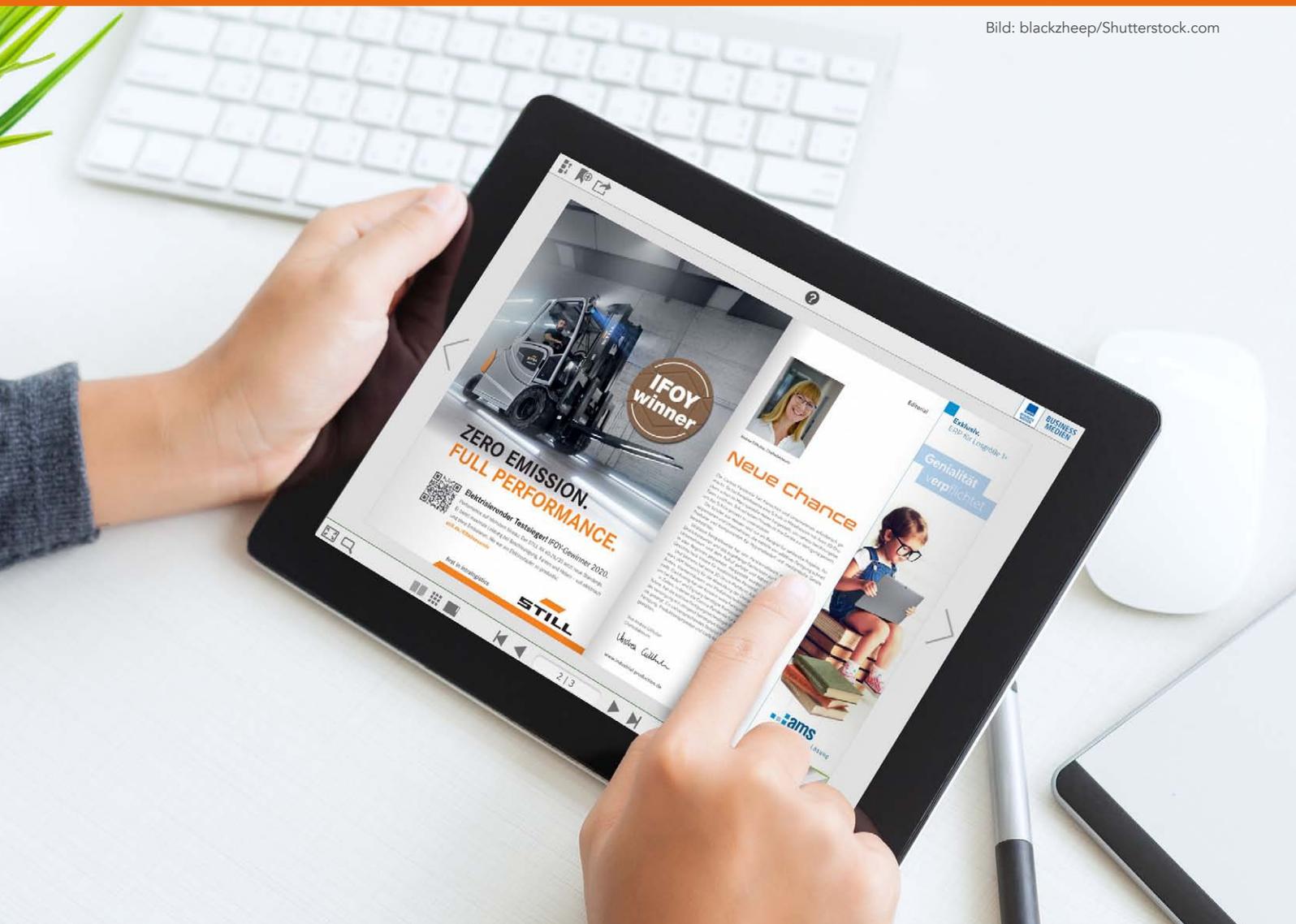
www.moderne-montage.de

Ein Event von **INDUSTRIAL
Production**

Immer gut informiert sein!

Lesen Sie INDUSTRIAL Production digital auf Ihrem Desktop-PC, Tablet oder Smartphone.

Bild: blackzheep/Shutterstock.com



Registrieren Sie sich kostenfrei mit diesem Link:

www.industrial-production.de/epaper

INDUSTRIAL
Production