

A&D

AUTOMATION
DIGITALISIERUNG



SANFT, ABER FEST IM GRIFF

Hochsensible Greifer
für Medizintechnik und
Pharmaindustrie

SENSORIK & ANALYTICS
Daten müssen befreit
werden S. 14-27

FLÄCHENBEWEGLICHKEIT
Worauf es bei FTS
wirklich ankommt S. 42

SMART SAFETY
Einheitliche Sprache
für mehr Sicherheit S. 54

DRINGENDER BEDARF?

SCHNELLE UND

VERLÄSSLICHE LÖSUNGEN.

YOUR SOURCING PLATFORM.

WILLKOMMEN BEI DER CONRAD SOURCING PLATFORM.

Hohe Produktverfügbarkeit und schnelle Lieferoptionen.

Beschleunigen Sie mit uns Ihre Beschaffung. Mit unseren individuellen eProcurement-Lösungen sorgen Sie für noch effizientere Prozesse.

Mehr Informationen finden Sie unter conrad.de/schnell



CONRAD | BESCHAFFUNG. EINFACH. **SCHNELL.** UMFASSEND.



Christian Vilsbeck, Chefredakteur A&D: Seit einem guten Jahr sind Themen wie Fridays for Future, Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft stark in den Hintergrund gerückt – zumindest „gefühlte“. In Deutschland bleibt die Industrie nach dem Energiesektor aber der zweitgrößte Verursacher von CO₂. Entsprechend muss Nachhaltigkeit weiter ein zentrales Thema für Produktionsbetriebe sein. Und weil die Nachhaltigkeit zunehmend in den Fokus der Kunden beim Kauf von Produkten rückt, wird sie auch ein wettbewerbsrelevantes Argument. Ressourcen- und Materialverbrauch müssen also schlau mit dem Profit verknüpft werden. Darum frage ich mich:

„WIE WIRD NACHHALTIGKEIT ZUM BUSINESS CASE DER INDUSTRIE?“

Artur Peplinski, Geschäftsführer von igus International: Der gesellschaftliche Wandel, die Verantwortung in Sachen Nachhaltigkeit und der veränderte Umgang mit Plastik beschäftigen die Industrie und uns bei igus ganz besonders. Für uns sind Nachhaltigkeit und Kunststoff dabei kein Gegensatz. Denn schon heute verbessern unsere motion plastics bewegte Anwendungen und sorgen für Ersparnisse und Lebensdauersteigerung. Das meinen wir nicht nur im finanziellen Sinne: Zum Beispiel benötigen unsere Tribo-Kunststoffe keine Schmierung, sie sind nicht so energieintensiv in der Herstellung und deutlich leichter. Und leichter ist beispielsweise in Automobilen oder in Flugzeugen gleichbedeutend mit CO₂-Ersparnis im Verbrauch. Der Kunde profitiert also ebenso wie die Umwelt.



Im nächsten wichtigen Schritt geht es nun darum, dass Kunststoffe am Ende ihrer langen Lebenszeit einer effizienten Kreislaufwirtschaft zugeführt werden. Gebrauchte Energieketten, auch die anderer Hersteller, nehmen wir seit 2019 zurück und recyceln diese zu neuem Kunststoff-Granulat. Darüber hinaus haben wir in Mura Technology investiert, ein Start-up, das aus Kunststoffabfällen mithilfe von Wasser, hohen Temperaturen und Druck wieder Erdöl herstellt. Für uns als produzierendes Unternehmen ist darüber hinaus auch die Reduzierung der CO₂-Bilanz ein wichtiges Ziel. Neben einem positiven Effekt auf die Umwelt erwarten wir dadurch natürlich auch Einsparungen bei uns in der Produktion.

TURCK
Your Global Automation Partner



Hand in Hand bis in die Cloud

Profitieren Sie von digitaler Wertschöpfung zwischen Shop Floor und Cloud – mit Turcks durchgängiger IIoT-Architektur aus einer Hand.

MEHR ERFAHREN



www.turck.de/s2c

INHALT

AUFTAKT

- 06 Bildstory: Roboter-Barkeeper Toni
- 08 Highlights der Branche

TITELREPORTAGE

- 10 Titelstory: Greifer für Medizintechnik und Pharmaindustrie
- 13 Titelinterview: „Wir lassen niemals etwas fallen“

FOKUS: SMARTE SENSORIK & DATA ANALYTICS

- 14 Daten müssen befreit werden
- 18 Umfrage: Besser den Sensor oder doch die Edge im Blick?
- 22 Auf die Daten „hören“
- 24 Interview: „Die Software muss Mehrwert generieren“

ANTREIBEN & BEWEGEN

- 28 Flüssigkeitskühlung für Antriebe
- 32 Frequenzrichter für Asynchronmotoren
- 33 Interview: „Mehr als nur Motoren antreiben“
- 34 Motoren immer im Blick

RUBRIKEN

- 03 Editorial
- 20 Impressum & Firmenverzeichnis
- 66 Rücklicht



14

FOKUSTHEMA VON SEITE 14-27

Smarte Sensorik & Data Analytics



54

EINHEITLICHE SPRACHE

Smart Safety für modulare Produktionsanlagen



10

TITELSTORY

Sanft, aber fest im Griff



34

OHNE VERDRÄHTUNG

Motoren immer im Blick



ROBOTIK & HANDLING

- 38 AGVs sorgen für Flexibilität
- 42 Flächenbeweglichkeit bei Fahrerlosen Transportsystemen
- 46 Produkttransport über Shuttles mit Magnetschwebetechnik

STEUERUNGSTECHNIK

- 48 All-in-One-Bedienlösung in Schutzart IP65
- 52 Taster mit Touch-Sensoren für mehr Hygiene

SICHERE AUTOMATION

- 54 Einheitliche Sprache für mehr Sicherheit
- 57 Universeller Sicherheitsbaustein
- 58 3D-Radartechnik sichert raue Umgebungen ab

VERSORGUNGS- & VERBINDUNGSTECHNIK

- 60 Energiekette für extreme Anwendungen
- 62 Geordnete Kabel dank Geltechnologie
- 64 IO-Link-Leitungen in Energieketten und am Roboter

KABEL EIN FÜHRUNG

ON DEMAND

1.



INDIVIDUELLE KONFIGURATION

2.



KONSTRUKTION FERTIGUNG

3.



SCHNELLE LIEFERUNG

INDIVIDUELL GEFERTIGT
BEDARFSGERECHTE HERSTELLUNG
SERIENQUALITÄT
ZERTIFIZIERT
DIREKTINTEGRATION
BIS ZU IP 69K

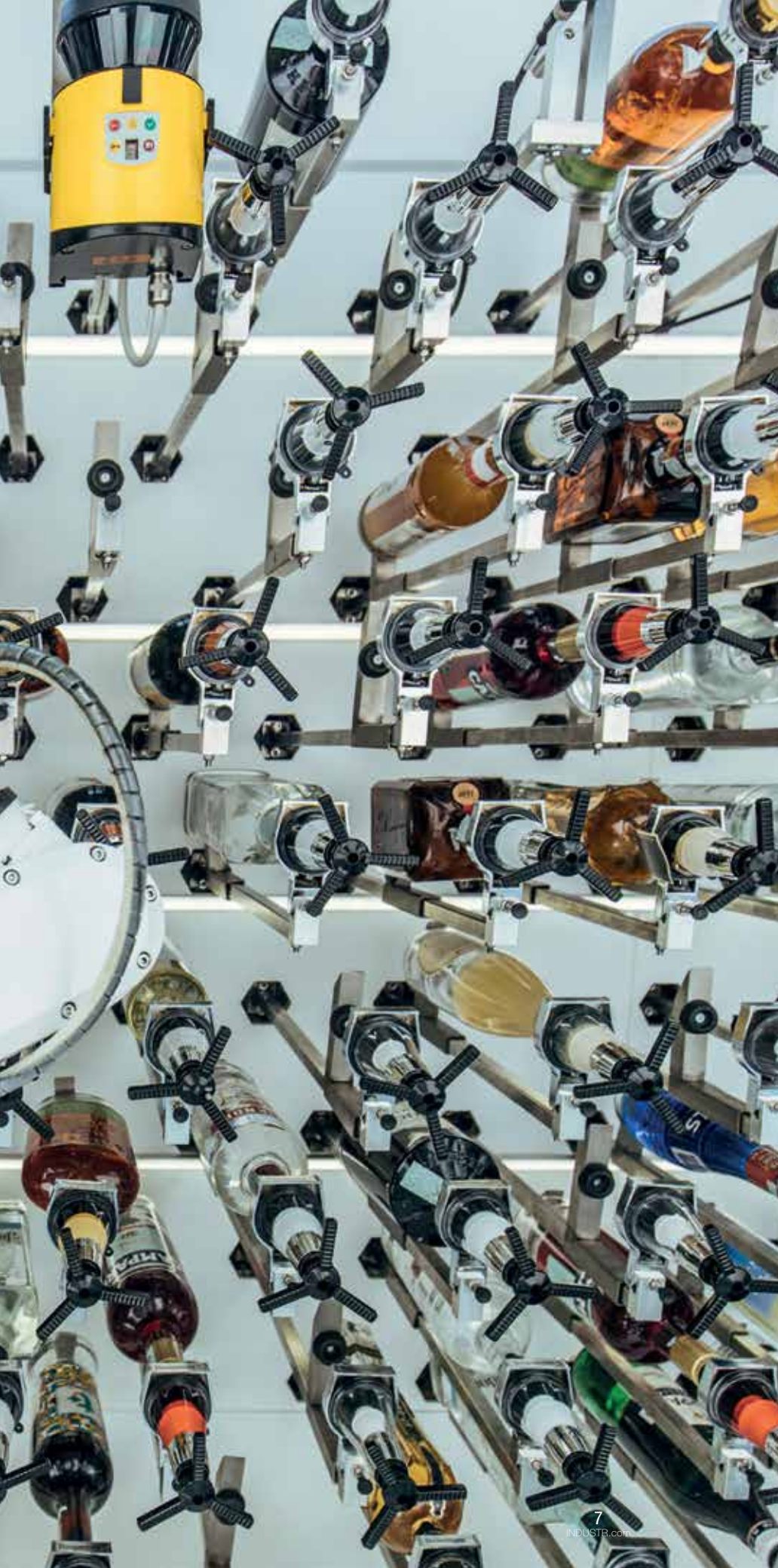
Roboter mixt Drinks und Cocktails

SHAKE IT, TONI!

Präzise, schnell, zuverlässig – im vollautomatischen Bar-System „Toni“ der italienischen Firma Makr Shagr sorgen zwei KR Agilus von Kuka für den Dolce-Vita-Effekt. Besucher können bei dem Roboter-Barkeeper den Drink per App bestellen – und das frisch gemixte Getränk wenig später genießen.

TEXT + BILDER: Kuka



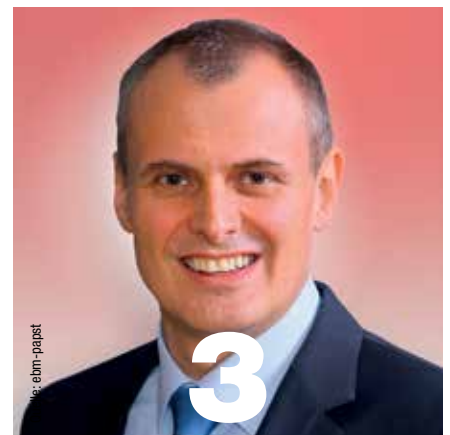


Von der Dachterrasse des TownHouse-Duomo-Hotels in Mailand aus hat man einen beeindruckenden Blick auf die Kathedrale und die Dächer von Mailand. Doch nicht nur die Aussicht ist spektakulär – auch der Service ist ungewöhnlich. Denn Barkeeper „Toni“ ist eine vollautomatische Roboterzelle, in der hochmoderne, IoT-basierende Komponenten mit standardisierten Automationskomponenten kombiniert werden. Zwei Kuka Roboter aus der KR Agilus Baureihe vom Typ KR 10 R1100 und KR 6 R900-2 teilen sich die Aufgaben beim Zubereiten der Drinks: Während der eine das Mischen, Rühren und Schütteln übernimmt, zeigt der andere coole Dance-Moves und unterstützt beim Ausschanken. Montiert sind die beiden Roboter auf einem Tresen, über dem Halterungen für über 150 Flaschen montiert sind. Aus diesen zapft der Roboter die Zutaten für die Drinks. Außerdem befinden sich in der Rückwand der Roboterzelle neben einem Eisspender und einem Obstschneider für die Zitronen- oder Limettengarnitur, auch ein Zapfhahn für Bier, Wein und Soda. Selbst braunen Zucker oder Minzblätter kann der Roboter über zwei Portionierer zufügen. Außerdem ist in der Rückwand ein Waschbecken verbaut, in dem der Roboter den Shaker nach jeder erledigten Bestellung ausspült.

6

HIGHLIGHTS

Zahlen, Fakten, Köpfe & Trends: Was hat sich in der Branche getan? Rittal feiert 60-jähriges Jubiläum, Trumpf und Bachmann erweitern ihre Kompetenz durch Akquisitionen, ebm-papst hat einen neuen CSO und bei Bosch findet eine Neuordnung der Geschäftsführung statt. Außerdem gibt es einen Index für die Industrie-4.0-Transformation.





Drehverbindung mit Direktantrieb

Franke-Torque:
superkompakt,
superindividuell



Ein Franke-Torqueantrieb Typ LTD bietet außergewöhnliche Vorteile. Wegen der integrierten Franke-Lagertechnik benötigt er geringstmöglichen Raum und lässt sich ideal an spezifische Anforderungen anpassen.



Vom Blechbearbeiter zum Digitalunternehmen

60 Jahre Rittal

Am 1. April 1961 wurde die Firma **Rittal** gegründet. Heute arbeiten 10.000 Mitarbeiter weltweit an neuen Innovationen, Branchenlösungen und Geschäftsmodellen. „Ich bin sehr stolz auf 60 Jahre Erfolgsgeschichte, die wir mit allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern gemeinsam geschrieben haben“, sagt Prof. Friedhelm Loh, Inhaber und Vorstandsvorsitzender der Friedhelm Loh Group.

1

Erfahren Sie mehr: [industr.com/2581505](https://www.industr.com/2581505)

Trumpf und Lantek

Partnerschaft

Trumpf akquiriert **Lantek** und setzt auf Software in der Blechbearbeitung, die unabhängig vom Maschinenhersteller läuft. „Trumpf öffnet sich damit den Produktionssystemen der Kunden“, sagt Tom Schneider, Entwicklungsgeschäftsführer Werkzeugmaschinen von Trumpf. Lantek soll auch weiterhin unter dem bisherigen Namen firmieren.

2

Erfahren Sie mehr: [industr.com/2578658](https://www.industr.com/2578658)

Neuer CSO bei ebm-papst

Wechsel aus China

Thomas Nürnberger, übernimmt als CSO die Verantwortung für das weltweite Vertriebsressort des Technologieführers von Ventilatoren und Motoren. Nürnberger ist seit 2016 für **ebm-papst** in Shanghai tätig und entwickelte das chinesische Tochterunternehmen äußerst erfolgreich und zukunftsorientiert weiter. Tobias Arndt wird ebm-papst China ab 1. Juli als General Manager leiten.

3

Erfahren Sie mehr: [industr.com/2581531](https://www.industr.com/2581531)

Index für Industrie-4.0-Transformation

Globaler Standard

Mit dem **Smart Industry Readiness Index (SIRI)** wurde ein globaler Index für Unternehmen geschaffen, um das komplexe Thema Industrie 4.0 systematisch umzusetzen. Das auf dem Index basierende Assessment kann als neutrale Bewertung helfen, den Digitalisierungsstatus quo festzustellen, Schwachstellen zu identifizieren, Potenzial zu erkennen sowie zu priorisieren.

4

Erfahren Sie mehr: [industr.com/2580563](https://www.industr.com/2580563)

Bosch verändert Geschäftsführung

Neuordnung

Uwe Raschke und Dr. Michael Bolle (im Bild) werden zum 30. Juni 2021 nach jahrzehntelanger, erfolgreicher Arbeit aus der Geschäftsführung von **Robert Bosch** ausscheiden. Raschke geht in den Ruhestand, während sich Dr. Bolle künftig im Kontext High-Tech Industrie und Start-ups engagieren will. Veränderungen wird es u.a auch bei der Position des CTO und CDO geben.

5

Erfahren Sie mehr: [industr.com/2579148](https://www.industr.com/2579148)

Bachmann übernimmt Software-Start-up

Maschinenanalyse

Bachmann gab die Übernahme des deutschen Tech-Start-ups **Indalyz Monitoring & Prognostics (IM&P)** bekannt, das von dem Physiker Professor Michael Schulz gegründet und geleitet wurde. Prof. Schulz und sein Expertenteam haben sich auf die Entwicklung, die Implementierung und den Betrieb von intelligenter Monitoring-Software spezialisiert.

6

Erfahren Sie mehr: [industr.com/2582979](https://www.industr.com/2582979)

SANFT, ABER FEST IM GRIFF

Hochsensible Greifer für
Medizintechnik und
Pharmaindustrie

Ohne Greifer nutzt der beste Roboter nichts: Sie sind verantwortlich für eine effizientes Handling. Besonders hohe Ansprüche in Bezug auf sicheres, aber gleichzeitig sehr feinfühliges Greifen gelten in der Medizintechnik und Pharmaindustrie – denn eine fallengelassene Probe kann hohe Kosten verursachen und die Umgebung kontaminieren. Erfahren Sie, wie die Greifer der Zimmer Group in verschiedenen Applikationen stets für eine sichere Handhabung sorgen.

TEXT: Gregor Neumann, Zimmer Group BILDER: Zimmer Group; iStock, alexlesko

Die Zimmer Group ist bekannt für ihre Automatisierungs-, Maschinen- und Möbeldämpfungs-komponenten sowie für Verfahrenstechnik. Darüber hinaus agiert der Hersteller auch als wichtiger Partner zahlreicher namhafter Unternehmen aus den Bereichen Medizin und Pharma. Nachfolgend werden einige aktuelle Anwendungsbeispiele aufgeführt, wie die Greifer der Zimmer Group in diesen Branchen zum Einsatz kommen.

So verwendet zum Beispiel ein Schweizer Pharmaunternehmen die elektrischen GEP2000-Greifer. Diese unterstützen bei der Analyse von Corona-Proben in einem vollautomatischen System für die Labordiagnostik. In Corona-Testzentren in China kommen derzeit Greifer desselben Typs zum Einsatz. Die elektrisch angetriebenen Kleinteilegreifer, die sehr einfach anzusteuern sind, übernehmen dort unter anderem das Proben-Handling – beispielsweise den zuverlässigen Transport

und das sichere Öffnen der Deckel der hochinfektiösen Probenröhrchen. Für diese speziellen Aufgaben bieten die Greifer einstellbare Greifkräfte via IO-Link zwischen 40 N und 500 N und Backenhübe zwischen sechs und sechzehn Millimetern. Darüber hinaus sind die elektrischen Greifer frei positionierbar und mit einer mechanischen Selbsthemmung ausgestattet, die den Verlust, beziehungsweise das Herunterfallen der hochinfektiösen Proberöhrchen zum Beispiel bei einem Stromausfall verhindern. So halten die Greifer die Probe fest – auch ohne Stromversorgung. Ein weiterer Grund, der die Chinesen überzeugte, war deren Maximum an Robustheit und Zuverlässigkeit. Denn das Gehäuse dieser Greifer besteht aus hartanodisiertem Aluminium, und für die Führung haben die Entwickler der Zimmer Group auf eine seit Jahrzehnten bewährte Flachführung gesetzt. Damit können 10 Millionen Zyklen ohne Wartung bewältigt werden.

Die GEP2000-Greifer der Zimmer Group verfügen über eine mechanische Selbsthemmung, die das Herunterfallen der hochinfektiösen Proberöhrchen, zum Beispiel bei einem Stromausfall, verhindern.



Für einen deutschen Medizintechnikhersteller werden Zimmer Group Greifer in Anlagen zur Abfüllung von sterilen Lösungen (Dialyse, Beutelabfüllung mit Zuckerlösung) verwendet. Als weiteres Beispiel zählt auch noch ein Kunde aus dem Healthcare-Bereich. Hier sind die Radialgreifer bei der Bestückung und Handhabung der sogenannten EasyBags – Flüssignahrung unter anderem für beatmete Corona-Patienten – im Gebrauch.

MRK-Greifer unterstützt Personal

Neben Flüssignahrung sind auch die Überwachungssysteme für Corona-Patienten überlebensnotwendig, doch wer soll diese Apparaturen in Pandemie-Zeiten, wo es doch besonders ums Abstand voneinander halten geht, bedienen? Das Unternehmen Cobot Team aus Portland, Oregon, hat sich dazu entsprechende Gedanken gemacht. Das Ergebnis ist ein kollaborativer Roboter (Cobot) mit einem speziellen MRK-Greifer der Zimmer Group. Er unterstützt jetzt das Krankenhauspersonal unter anderem bei der Anpassung der Sauerstoffmenge für COVID-19 Patienten.

Ein weiteres Anwendungsbeispiel – diesmal ohne Corona-Bezug - kommt aus Tunesien. Hier automatisieren Greifer und Schwenkeinheiten der Zimmer Group für die Firma SEA electronics eine Reinigungsmaschine für sterile Glasfläschchen. Die verwendeten Greifer der GPP5000-Baureihe mit ihrer robusten, hart beschichteten Stahl-in-Stahl-Profilnutenführung wurden dabei für den echten Universaleinsatz konzipiert. Sie besitzen je nach Variante eine Reihe von Merkmalen (Schnelligkeit, hohe Greifkräfte, große Greifbackenlängen) und bieten somit für jede Anwendung die passende Lösung. Die Greifer warten bei Verwendung eines Protectors mit einer Dichtheitsklasse von IP67 auf – ideal für den Einsatz in Reinräumen beziehungsweise in den feuchten Umgebungsbedingungen der Reinigungsmaschine.

Greifer für aseptischen Abfüllprozess

Ein anderes Beispiel, das ebenfalls den medizinischen beziehungsweise pharmazeutischen Einsatz der Handhabungslösungen der Zimmer Group zeigt, stammt von der Firma Bausch + Ströbel (B+S). Abfüll- und Verpackungsprozesse sind das Spezialgebiet der Maschinenfabrik. Auf B+S Abfüll- und Verpackungsanlagen werden weltweit hochwertige flüssige und pulverförmige Arzneimittel, Spritzen, Vials, Karpulen oder Ampullen verarbeitet – angefangen mit der Objektreinigung und Sterilisierung bis hin zum Etikettieren oder der Spritzenmontage. Das VarioSys-System von B+S ist ein flexibles Produktionssystem für biotechnologische Produkte und Pharmazeutika. Vor kurzem wurde dies erweitert und erlaubt nun ein vollautomatisches Öffnen von Tubs und ermöglicht RTU-Vials (Ready to use) im Nest (Verpackungseinheit) vollautomatisch zu öffnen, denesten, füllen und zu magazinieren. Die Deckfolie der Tubs wird mit Hilfe eines thermischen Verfahrens gelöst, hierfür werden sie von einem Reinraumroboter beziehungsweise -greifer in die entsprechenden Positionen transportiert. Nach dem Öffnen entnimmt ein zweiter Greifer die RTU-Vials aus dem Nest und gibt diese an das nächste Modul zur Weiterverarbeitung im Bulk.

Greifer für das Nest-Handling

Für das Nest- und Tub-Handling dieser speziellen Anwendung entschied sich B+S für eine Zusammenarbeit mit der Zimmer Group. Neben einem perfekten Zusammenspiel mit dem Roboter bestand eine große Herausforderung für den Greiferspezialisten aus dem badischen Rheinau darin, dass die Greifer in einer Reinraum-Anlage eingesetzt werden. Dies schloss von vorneherein den Einsatz von pneumatischen Greifern – allein aus Platzgründen wegen der Kabel und Abluft – aus. Daher entschloss man sich relativ schnell für eine rein mechanische Greifer-Lösung.



Die Greifer und die Schwenkeinheiten der Zimmer Group verbaut in der Reinigungsmaschine für Vials

Aufgrund der erwähnten Reinraumproblematik mussten die Greifer, da sie mit Spritzen und Vials beziehungsweise mit dem Nest, direkt in Berührung kommen können, auf die Vorgaben der technischen Sauberkeit besonders Rücksicht nehmen. Handelsübliche Greifer sind vor einer Partikelübertragung und unliebsamer Partikelverschleppung nicht gefeit. Auch durch einen Kontaktabrieb beim Greifer selbst können lästige Fremdkörper entstehen. Für Konstrukteure sauberkeitssensibler Anlagen stellen sie daher eine besondere Herausforderung dar. Als eine der ersten Konstruktionsmaßnahmen von B+S wurden deshalb zur Vermeidung von Partikeleintrag in den Prozess gut abnehmbare und abgedichtete Einhausungen beziehungsweise Ummantelungen mit geschlossener Oberfläche für die Greifer gewählt.

Elektrische Greifer mit Selbsthemmung

Von entscheidender Bedeutung war für B+S auch die Flexibilität der Greifer, da die Anlage selbst auch sehr adaptiv beziehungsweise modular aufgebaut ist und die Verpackungsgrößen jederzeit variieren können. So wurden mit dem GEH6180IL und dem GEH6040IL die zwei am besten passenden Greifer für die jeweilige Tätigkeit aus dem umfangreichen Portfolio der Zimmer Group ausgewählt: Beide elektrischen Greifer verfügen neben einem großen Hub über einen Servoantrieb mit integriertem Controller. Die bürstenlose Antriebstechnik garantiert neben einer individuellen Krafteinstellung noch zusätzlich eine Positions- und Geschwindigkeitsregelung. Auch die Sicherheit der Anlage sollte kein zu vernachlässigender Aspekt sein, da meist mit zerbrechlichem Glas und Kunststoff gearbeitet wird. So haben die Greifer auch eine mechanische Selbsthemmung, die das Herunterfallen eines Vials selbst bei einem Stromausfall verhindert.

Dass die Zimmer Group in der Lage war auch auf notwendige Modifikationen (beispielsweise einen seitlichen Anschluss mittels Einbausteckverbinder beim GEH6180IL) innerhalb kürzester Zeit zu reagieren, kam B+S sehr entgegen. Ebenso die Tatsache, dass die Greifer nur über einen einzigen Kabelabgang verfügen – das stellte bei den sehr beengten Platzverhältnissen im Reinraum einen sehr großen Vorteil dar. Die Ausrüstung mit IO-Link erleichterte darüber hinaus das Auslesen von spezifischen Daten, zum Beispiel Temperaturmessung, Position oder die Zyklusanzahl.

Von manuellem auf automatisiertes Handling

Noch bis vor wenigen Jahren wurden das Öffnen und De-nestern von Tubs manuell gehandhabt. So wurde früher eigens ein Bediener für den Reinraum beschäftigt, der das Nest- und Tub-Handling über zwei Handschuheingriffe im Modul durchführte. Heute kann dieser Fertigungsschritt mit Hilfe der zwei Roboter und deren Greifer mit 100 Prozent In-Prozess-Kontrolle (IPC) bei voller Maschinenausbringung (bis zu 60 Tubs pro Stunde) gehandhabt werden.

Durch die Vollautomatisierung kann nun neben einer Kosteneinsparung durch geringeren Personalaufwand, vor allem die Prozesssicherheit erhöht werden. „Besonders die einfache Parametrisierung und die vielen Zusatzfeatures der GEH-Greifer konnten uns sehr überzeugen“, so Philip Messerschmidt und Andreas Höppel, Entwickler bei Bausch + Ströbel. „Der rege und offene Austausch zwischen den Experten der Zimmer Group und unserem Team prägte die sehr gute Zusammenarbeit und bestätigte die Entscheidung für den Einsatz der Zimmer Greifer“, fügt Lukas Bindewald, Produktmanager bei B+S, hinzu. □

Interview über Greifer für Medizintechnik und Pharmaindustrie

„Wir lassen niemals etwas fallen“

Greifer müssen in der Medizintechnik und Pharmaindustrie oft hochsensible, teure oder toxische Proben und Objekte handhaben. Worauf es bei Greifern in diesen Einsatzzwecken besonders ankommt, erläutert Maik Decker, Produktmanager der Zimmer Group, im Gespräch mit A&D.

DAS INTERVIEW FÜHRTE: Christian Vilsbeck, A&D **BILD:** Zimmer Group



Brauchen Greifer im Pharma- und Medizinbereich erhöhte Safety-Funktionen, so dass beispielsweise bei Problemen oder Stromausfall hochinfektiöse Proben nicht fallen gelassen werden?

Ja! Stellen Sie sich doch nur einmal vor, eine Probe geht verloren, wird kontaminiert oder das kostbare Krebsmittel, abgefüllt in Glasfläschchen, mit einem Verkaufswert von über 10.000 Euro zerberstet auf dem Boden. Hier bieten unsere elektrischen Greifer einen riesigen Vorteil. Sie sind mit einer mechanischen Greifkraftsicherung ausgestattet, welche einen sicheren Halt des gegriffenen Produktes gewährleistet – auch im stromlosen Zustand. Ein weiteres Plus, auch wenn man hier vielleicht nicht von einer klassischen Safety-Funktion sprechen kann, ist, dass wir zum Beispiel bei unserem GEP2000-Greifer keine „Referenzfahrt“ nach einem Not-Halt benötigen. Dadurch wird vermieden, dass beispielsweise eine Probe bei einem Neustart der Maschine verlorengeht, weil der Greifer auf „Referenz“ fährt und dazu seine Backen beziehungsweise Finger öffnen muss.

Sind in Reinraumbedingungen und hochsensiblen medizintechnischen Applikationen nur elektrische Greifer möglich, um die Gefahr austretender Druckluft zu minimieren?

Das ist sicherlich ein wichtiger Grund, da eine Pneumatik-Peripherie nie zu 100 Prozent dicht ist und der Raum dadurch kontaminiert werden kann. Deshalb ist es auch das Ziel der Medizin- und Pharmahersteller, die Pneumatik hier komplett zu eliminieren. Bei Achsen wurde dies fast vollständig umgesetzt, bei Greifern war bisher die Leistungsdichte zu gering, sprich die Greifer waren zu groß und zu schwach, um dies zu realisieren. Mit unseren GEP-Greifern bieten wir nun dafür einen adäquaten Ersatz, welcher zusätzlich noch weitere Vorteile gegenüber der Pneumatik mit sich bringt, wie zum Beispiel eine Zyklusüberwachung, die eingebaute Sensorik oder die Positionierbarkeit.

Was muss bei den Schmierstoffen für Greifer in der Medizin- und Pharmatechnik beachtet werden – und sind hier kürzere Wartungszyklen notwendig?

Greifer in sensiblen Applikationen werden mit einem speziellen Fett geschmiert, welches für die Medizin- und Pharmatechnik zugelassen ist. Ein kürzeres Wartungsintervall entsteht dadurch nicht. So erreichen wir beispielsweise mit den Greifern der Serie GEP2000 die gleichen Wartungsintervalle wie bei der Verwendung unseres Standardschmierstoffs. In unserem Testlabor erreichen beide Varianten ohne Nachschmierung 10 Millionen Greifzyklen. □

Das vollständige Interview lesen Sie online unter: [industr.com/2580123](https://www.industr.com/2580123)







Vorhandene Datenströme aus der
Produktion sinnvoll nutzen

DATEN MÜSSEN BEFREIT WERDEN

Von IoT über KI bis hin zu Predictive Maintenance – moderne Technologien sorgen in der Fertigung für ganz neue Möglichkeiten. Viele Hersteller befinden sich allerdings bereits seit Jahrzehnten auf dem Markt, und einige ihrer Anlagen wurden entwickelt, bevor es das Internet überhaupt gab. Wie lassen sich die Fertigungsprozesse trotzdem auf eine moderne Produktion umstellen? Unternehmen können an dieser Stelle aufatmen, denn sie verfügen bereits über das Wichtigste für die Transformation: Daten.

TEXT: Dr. Werner Vogels, Amazon.com **BILDER:** Amazon.com; iStock, enot-poloskun



Dr. Werner Vogels, Vice President und Chief Technology Officer von Amazon.com:
„Überall auf der Welt sitzen Hersteller auf Bergen ungenutzter Daten.“

Innovationen sind letztendlich immer auf eines der folgenden Ziele zurückzuführen: höhere Produktionskapazität, mehr Sicherheit oder bessere Qualität – und das jeweils zu geringeren Kosten. Und genau hierfür lassen sich Daten aus der Produktion nutzen. Dabei ist es irrelevant, ob die Firmengründung gestern oder schon vor 100 Jahren stattgefunden hat.

Überall auf der Welt sitzen Hersteller auf Bergen ungenutzter Daten. Sie zu erschließen, ist der erste Schritt in die Zukunft der industriellen Produktion. Viele Informationen befinden sich allerdings an schwer zugänglichen Orten – beispielsweise in veralteten Maschinen, isolierten Systemen, Tabellenkalkulationen und sogar an Klemmbrettern. Wie lassen sich bei diesen Unterschieden essenzielle Metriken zwischen Fertigungslinien oder Fabrikstandorten vergleichen? Oft sind diese Daten in Silos gefangen. AWS hat in der Vergangenheit zahlreichen Fertigungsunternehmen wie Georgia-Pacific, Volkswagen und Invista geholfen, solche Industriedaten zu befreien und dadurch wertvolle Einblicke zu gewinnen.

Aufnahme der Daten

Zunächst sollten sich produzierende Unternehmen nur auf das Sammeln ihrer Daten konzentrieren und diese in die Cloud verschieben. Eine Möglichkeit, die Integration in die Cloud zu vereinfachen, und die bei AWS an Bedeutung gewonnen hat, ist AWS IoT SiteWise: Dabei handelt es sich um einen Service, der das Sammeln, Speichern, Organisieren und Überwachen von großen Informationsmengen aus Industrieanlagen erleichtert.

Die integrierte Edge-Gateway-Software automatisiert den Verbindungsaufbau der Anlagen vor Ort, das Sammeln und Organisieren der entsprechenden Daten sowie ihre Übermittlung

an die Cloud. Industrieunternehmen können die Software auf gängigen Industrie-Gateways von Drittanbietern ausführen, um die Daten mit OPC-UA auszulesen. Durch die Verwendung branchenüblicher Standards wie OPC-UA verfügen Kunden zudem über eine konsistente Methode für die Verbindung mit unterschiedlichen Anlagen sowie über zahlreiche Vergleichsmöglichkeiten.

Verwaltung der Daten

Allerdings benötigen die Daten einen Kontext, um einen Nutzen zu bieten. Mit AWS IoT SiteWise können Kunden Ausrüstung, Anlagen und Prozesse modellieren und beispielsweise Typ oder Standort hinzufügen. Auch die Beziehungen der Anlagen untereinander lassen sich für eine bessere Übersicht hierarchisch darstellen. Mithilfe der mathematischen Funktionen in der integrierten Bibliothek werden dann Betriebszeiten oder branchenübliche Leistungskennzahlen definiert. Beim Hochladen der Daten in die Cloud berechnet die Software automatisch die Metriken in einem Intervall, das der Kunde vorher definiert hat. Sämtliche Informationen werden nun in einer vollständig verwalteten Zeitreihendatenbank gespeichert, die automatisch mit der Datennutzung und dem Speicher des Kunden skaliert. Das bietet sich an, um bei geringer Latenz Informationen mit Zeitstempel zu speichern und abzurufen.

Der Erfolg dieser Methode lässt sich anhand einer der größten landwirtschaftlichen Firmen der Welt verdeutlichen: Bayer Crop Science. Das Unternehmen ist stets darauf bedacht, den Ertrag auf seinen Erntefeldern zu optimieren und den Ausschuss in Produktionsanlagen zu reduzieren. Hierbei besteht die große Herausforderung darin, alle gesammelten Daten trotz ihrer Aufbewahrung in Silos nutzbar zu machen.

Visualisierung der Daten

Die richtigen Werkzeuge sparen Zeit, weil Entwickler damit ohne aufwändige Programmentwicklung direkt Daten sammeln, organisieren und daraus Metriken erstellen können. Über eine eingebaute Konsole können Anwender innerhalb weniger Minuten eine oder mehrere vollständig verwaltete Web-Anwendungen entwickeln – ganz ohne Code. Der Zugriff erfolgt mithilfe eines Browsers von jedem internetfähigen Gerät via SSO. Auf diesem Weg lassen sich von jedem Team Daten im Unternehmen teilen und Anomalien schneller erkennen. Dies hilft bei der Vermeidung von Ausschuss, der Beschleunigung von Entscheidungsprozessen und der Optimierung der Leistung.

Maschinelles Lernen und mehr

Der nächste Schritt ist der Einsatz von ML für eine vorausschauende Instandhaltung. Denn anhand von Sensordaten lässt sich die Wahrscheinlichkeit eines Anlagenausfalls vorhersagen und die Wartungspläne entsprechend optimieren. Das Unternehmen Georgia-Pacific nutzt ML beispielsweise für eine effizientere Produktion seiner Papiertücher: Basierend auf der Qualität einer Stammrolle ermittelt das ML-Modell die optimalen Produktionsparameter. Auf diese Weise konnte Georgia-Pacific den Gewinn um mehrere Millionen Dollar für eine Produktionslinie steigern.

Vorausschauende Wartungen erfordern ML-Modelle, die mithilfe großer Mengen an Daten trainiert werden. Daher sind die Aufbereitung und Verwaltung der Informationen die ersten wichtigen Schritte für eine Umstellung auf ML. Viele Unternehmen entscheiden sich auch für den Einsatz eines Data Lakes: ein zentrales Auffangbecken, in dem sich Daten in beliebigem Umfang speichern lassen.

Innovationen in Cloud verlagern

Schon immer wurde die Produktion von technologischen Innovationen begleitet. Seit der industriellen Revolution haben Unternehmen kontinuierlich neue Ansätze zur Steigerung von Qualität, Geschwindigkeit, Sicherheit und Effizienz bei gleichzeitiger Senkung von Kosten und Ausschuss entwickelt. Mit der Verlagerung dieser Innovationen in die Cloud und dem richtigen Umgang mit den Daten entstehen zusätzlich neue Möglichkeiten unabhängig von der Firmengröße. □



SUPERKOMPAKT & MODULAR

MULTIACHS-SERVOsystem MDD 2000

■ HÖCHSTE LEISTUNGSDICHTE

- Bis zu 3 Achsen, Versorgung, Netzfilter, Bremswiderstand und Zwischenkreis in hochkompaktem Packaging
- Baugröße 1: 75 x 240 x 219 mm, 3x 5A/15A
- Baugröße 2: 150 x 240 x 219 mm, 3x 10A/30A

■ FLEXIBLES SYSTEM

- Versorgungs-/Achsmodule und Erweiterungs-Achsmodule beider Baugrößen kombinierbar
- In Anreihentechnik werkzeuglos verbinden
- Einkabellösung Hiperface DSL, viele Standard-Geber

■ VIEL SAFETY & SCHNELL STARTKLAR

- STO, SS1, SOS, SBC, SLS – alle SIL 3, PL e
- Verkürzte Inbetriebnahmezeiten durch Auto-Tuning und vorgefertigte Motion-Softwarebausteine



Nachgefragt: Darauf sollten Anwender von smarten Sensoren achten

Besser den Sensor oder doch die Egde im Blick?

Smarte Sensoren liefern neben den Messwerten viele Statusinformationen wie Verschmutzungslevel, Umgebungstemperatur oder Lebensdauer. Ist mehr Intelligenz noch notwendig, denn die Datenanalyse erfolgt doch dann in der Edge? Wir haben nachgefragt, worauf Anwender bei smarten Sensoren achten sollten.

UMFRAGE: Ragna Iser, A&D **BILDER:** Weidmüller; Balluff; Pepperl+Fuchs; Gefran; ASC; Kübler; Contrinex; iStock, kwasny221





**DR. SASCHA
NOLTE**

Smarte Sensoren entlasten den Datentransfer vom Sensor zur Cloud, da sie bereits im Sensor ein geeignetes Datenpreprocessing anwenden. Dadurch werden notwendige Informationen dort erzeugt, wo sie entstehen. Durch die geeigneten Informationsmodelle, welche im Sensor applikationsspezifisch hinterlegt sind, reduziert sich zusätzlich der Aufwand eine Edge mit diesen Datenmodellen anzulernen. So erhält die Edge nur die applikationsspezifischen notwendigen Informationen und die Modellierung der Anlagenanalyse wird einfacher. Ebenso werden die zu übertragenden und zu speichernden Datenmengen reduziert. Somit entlastet eine zusätzliche verteilte Intelligenz, welche durch smarte Sensoren unterstützt wird, den Aufbau IIoT gestützter Systeme.

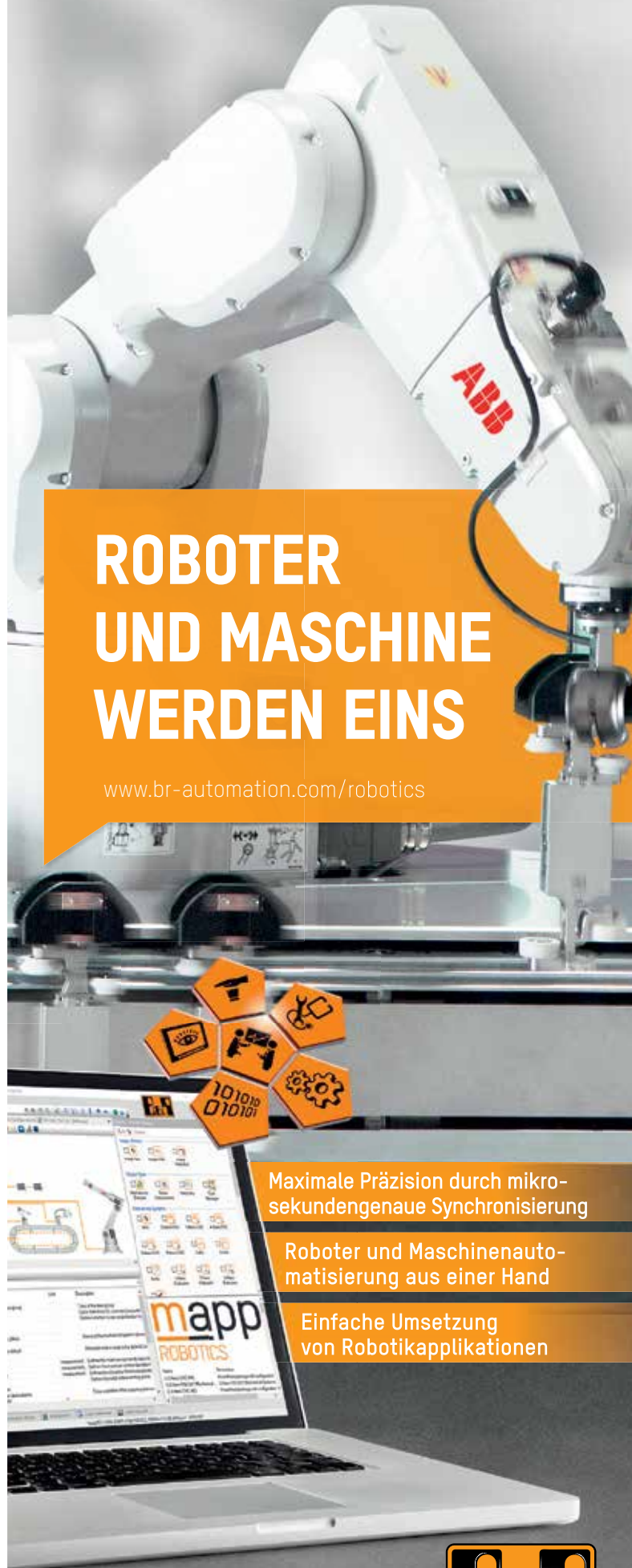
Head of Smart Connectivity
Competence Center Division DFC,
Weidmüller Interface



**FLORIAN
HERMLE**

Smarte Sensoren bilden die Basis, um aus simplen Daten wertvolle Informationen zu generieren. Oft erfordert die Übertragung der Rohdaten viel Bandbreite – speziell bei mobil angebundenen Anwendungen kann das ein Problem sein. Hier kann eine integrierte Datenvorverarbeitung helfen, nur die relevanten Informationen zu übertragen – oder der Sensor trifft Entscheidungen anhand definierter Grenzwerte ohne eine übergeordnete Steuerung und unterstützt so den effizienten Betrieb der Anlage. Für das IIoT ist die integrierte Intelligenz eine Grundvoraussetzung, mithilfe derer eine Datenvorverarbeitung direkt im Sensor geschieht und welche auch eine intelligente Analyse in der IT, beispielsweise durch den Einsatz künstlicher Intelligenz, ermöglicht.

Geschäftsführer, Balluff



ROBOTER UND MASCHINE WERDEN EINS

www.br-automation.com/robotics



Maximale Präzision durch mikrosekundengenaue Synchronisierung

Roboter und Maschinenautomatisierung aus einer Hand

Einfache Umsetzung von Robotikapplikationen



FIRMEN UND ORGANISATIONEN IN DIESER AUSGABE

Firma	Seite	Firma	Seite
Amazon.....	14	Kuka.....	6
ASC.....	18	Lantek.....	8
B&R.....	19	Lapp.....	62
B&R.....	46	Leuze.....	58
Bachmann.....	8, 51	Makr Shagr.....	6
Balluff.....	18	Melkus Mechatronic.....	38
Baumüller.....	28	Metrofunk.....	U3
Beckhoff.....	37	Murrplastik.....	5
Conrad.....	U2	Pepperl+Fuchs.....	18
Contrinex.....	18	Phoenix Contact.....	48
Disoric.....	23	Rittal.....	8
EBM Pabst.....	8, 35, 42	Robert Bosch.....	8
Euchner.....	55	Schmersal.....	57
Fliessler.....	59	SEW.....	31
Franke.....	9	Sick.....	38
Gefran.....	18	Sigmatek.....	17, 32, 33
Globalfoundries.....	22	T-Systems MMS.....	22
Harting.....	61	Trumpf.....	8
Heidrive.....	27	Tsubakik Kabelschlepp.....	60
Hummel.....	63	Turck.....	3, 24
IFM.....	52	TÜV Süd.....	54
Igus.....	64	Weidmüller.....	18, 34
Ilme.....	65	Ziehl.....	U4
Indalyz Monitoring & Prognostics.....	8	Zimmer Group.....	Titel, 10, 13
Kübler.....	18		



BENEDIKT RAUSCHER



TORSTEN FUCHS

Ein Sensor ist erst dann wirklich smart, wenn sämtliche von ihm bereitgestellten Informationen auch in einer geeigneten Form vorliegen. Damit ist neben einer genormten Schnittstelle mit standardisiertem Übertragungsprotokoll vor allem eine festgelegte Semantik gemeint. Ist dies nicht der Fall, kann auf der Edge hoher Engineering-Aufwand für die Umsetzung proprietärer Datenmodelle entstehen und seitens des Anwenders eine Menge Intelligenz bei der Integration benötigt werden, um aus den vom Sensor gelieferten Roh-Daten aussagekräftige Informationen zu gewinnen. Die Unterstützung standardisierter Datenformate wie beispielsweise der IO-Link Smart Sensor Profile ist daher für smarte Sensoren unerlässlich und vereinfacht die Integration sowohl auf der Steuerungsebene als auch die durchgängige Einbettung in IT-Systeme, wo die von den Sensoren zusätzlich bereitgestellten Informationen parallel genutzt werden können.

Manager Global IoT / I4.0 Projects,
Pepperl+Fuchs

Bei Gefran ist man davon überzeugt, dass smarte Sensoren viel mehr können, als nur Messwerte und Statusinformationen zu liefern. Allerdings muss dann aber auch die nötige Rechenleistung an Bord sein. Erstens können sie aus multivariablen Algorithmen „Informationen mit Bedeutung“ herausfiltern, und zwar quasi „out of the box“. So lassen sich zum Beispiel adaptive Selbstdiagnosen und Selbstkalibrierungsfunktionen implementieren. Wenn jeder Sensor die erfassten Daten mit der höchsten Bitrate übertragen würde, wäre zudem der Daten-Bus schnell ausgelastet; intelligente Sensoren nehmen daher eine Vorverarbeitung der Daten vor und übertragen nur relevante Informationen. Schließlich können sie während ihrer Lebensdauer Firmware-Updates im Einsatz erhalten und so von der Erfahrung von Tausenden oder Millionen von Installationen auf der ganzen Welt profitieren: Der smarte Sensor wird daher jeden Tag besser.

Geschäftsführer, Gefran Deutschland

IMPRESSUM

Herausgeber Kilian Müller

Head of Value Manufacturing Christian Fischbach

Redaktion Christian Vilsbeck (Managing Editor/verantwortlich/-926), Anna Gampenrieder (-923), Ragna Iser (-898), Demian Kutzmutz (-937), Julia Papp (-916)

Newsdesk newsdesk@publish-industry.net

Head of Sales Andy Korn

Anzeigen Caroline Häfner (Director Sales/verantwortlich/-914), Saskia Albert (-918), Leopold Bochtler (-922), Beatrice Decker (-913), Carolin Ditttrich (-899), Mirjam Holzer (-917); Anzeigenpreisliste: vom 01.01.2021

Sales Services Florian Arnold (-924), Isabell Diedenhofen (-938), Ilka Gärtner (-921), sales@publish-industry.net

Verlag publish-industry Verlag GmbH, Machtlfinger Straße 7, 81379 München, Germany
Tel. +49,(0)151.58 21 1-900, info@publish-industry.net, www.publish-industry.net

Geschäftsführung Kilian Müller

Leser- & Aboservice Tel. +49,(0)61 23.92 38-25 0, Fax +49,(0)61 23.92 38-2 44; leserservice-pi@vuservice.de

Abonnement Das Abonnement enthält die regelmäßige Lieferung der A&D (derzeit 8 Ausgaben pro Jahr inkl. redaktioneller Sonderhefte und Messe-Taschenbücher) sowie als Gratiszugabe das jährliche, als Sondernummer erscheinende A&D-Kompodium.

Jährlicher Abonnementpreis

Ein JAHRES-ABONNEMENT der A&D ist zum Bezugspreis von 64 € inkl. Porto/Versand innerhalb Deutschlands und MwSt. erhältlich (Porto: EU-Zone zzgl. 10 € pro Jahr, Europa außerhalb EU zzgl. 30 € pro Jahr, restliche Welt zzgl. 60 € pro Jahr). Jede Nachlieferung wird zzgl. Versandkosten und MwSt. zusätzlich berechnet. Im Falle höherer Gewalt erlischt jeder Anspruch auf Nachlieferung oder Rückerstattung des Bezugsgeldes. Studentenabonnements sowie Firmenabonnements für Unternehmen, die A&D für mehrere Mitarbeiter bestellen möchten werden angeboten. Fragen und Bestellungen richten Sie bitte an leserservice-pi@vuservice.de.

Marketing & Vertrieb Anja Müller (Head of Marketing)

Herstellung Veronika Blank-Kuen

Gestaltung & Layout Schmucker-digital, Lärchenstraße 21, 85646 Anzing

Druck F&W Druck- und Mediencenter GmbH, Holzhauser Feld 2, 83361 Kienberg, Germany

Nachdruck Alle Verlags- und Nutzungsrechte liegen beim Verlag. Verlag und Redaktion haften nicht für unverlangt eingesandte Manuskripte, Fotos und Illustrationen.

Nachdruck, Vervielfältigung und Online-Stellung redaktioneller Beiträge nur mit schriftlicher Genehmigung des Verlags.

ISSN-Nummer 1618-2898

Postvertriebskennzeichen 49309

Gerichtsstand München

Der Druck der A&D erfolgt auf FSC®-zertifiziertem Papier, der Versand erfolgt CO₂-neutral.



Der CO₂-neutrale Versand mit der Deutschen Post



MARKUS NOWACK

Das kommt zum einen auf die jeweilige Definition eines smarten Sensors an. Für ASC ist dies nicht nur eine Komponente von der Erfassung einer inertialen Messgröße bis zur Kommunikationsschnittstelle, sondern eine Komplettlösung inklusive komplexer Entscheidungsalgorithmen sowie der Extraktion und Analyse von Merkmalsvektoren. Das heißt, die Intelligenz ist – ohne Umweg Edge und Verteilung in der Cloud – bereits auf Basis leistungsfähiger Elektronik im smarten Sensor von ASC implementiert und durch APIs zugänglich. Zum anderen ist dies anwendungsorientiert zu betrachten. Die Datenhoheit sowie das Know-how verbleiben beim Anwender und gemeinsam wird bewertet, ob die Intelligenz ausreichend ist, um die jeweilige Applikation zu bedienen.

Applikationsingenieur, ASC



JONAS URLAUB

Ein klares JA, Kübler geht den Weg der verteilten Logik. Ein Drehgeber ist ein direktes Glied in Regelkreisen und somit stark damit beschäftigt, die Prozessdaten schnell ohne Jitter an die Regler zu liefern. Wenn wir diese Kommunikationsstrecke mit allen weiteren Daten beaufschlagen würden, reicht die Bandbreite der kosteneffizienten Schnittstellen nicht mehr aus. Daher sammeln wir die Daten lokal und verarbeiten diese zu Informationen vor. Wir wenden hierfür einfache KI-Bausteine an, diesen wurden vorher ihre Aufgabe durch Supervised Learning beigebracht. Wir wenden die KI meist auf Ebenen an, wo die Expertise beim Sensorhersteller liegt und nicht in der Maschine oder Applikation. Das, was wir hier erarbeiten und weiter erarbeiten werden, findet auch Anwendung in Sensoren, in denen die Schnittstelle keine Limitationen aufweist. Deshalb sind wir überzeugt, dass weiter mehr Intelligenz in die Sensoren wandern wird und wir somit einen größeren Beitrag zu IIoT leisten werden.

Leiter Produktmanagement, Kübler



JOCHEN WÜRTELE

Heutige induktive und fotoelektrische Sensoren basieren auf einer grundlegenden, basisorientierten Technologie, die sich seit Jahrzehnten bewährt hat. Im Zuge von IO-Link und Industrie 4.0 werden bestehende Systeme heute aber neu hinterfragt – ganz nach dem Motto: Weg vom reinen Schalten – hin zum Messen und Schalten/Tracken. Dazu gehören: frei wählbare Schaltpunkte, Linearisierung zwischen den Schaltpunkten – Ausgleich von Toleranzen, Auflösung in Motion +/- 0,006 mm, Wiederholgenauigkeit von +/- 0,0043 mm, programmierbare schaltenden Ausgänge (SIO-Modus). Fehlender Bauraum zwingt aber auch die Contrinex auf immer kleinere, neue Lösungen zu gehen, so zum Beispiel Sensoren kleiner als M5. Es geht aber noch viel kleiner – 11x17x3 mm.

Vertriebsleiter Deutschland, Contrinex Sensor

Smarte akustische Sensorik in der Waferproduktion

Auf die Daten „hören“

Globalfoundries setzt in seiner Halbleiterproduktion in Dresden eine smarte Sensorik bei der Überwachung von Reinstwasserventilen ein, um eine vorausschauende Wartung zu ermöglichen und so eine unterbrechungsfreie Produktion sicherzustellen. Die gewonnen Sensordaten trainieren eine künstliche Intelligenz, die Aussagen über den Betriebszustand des Ventils ermöglicht – dargestellt in übersichtlichen Dashboards in der Cloud.

TEXT: Christoph Kögler, T-Systems MMS BILDER: Globalfoundries; iStock, Yuriy Kotsulym

Der US-amerikanische Halbleiterhersteller Globalfoundries betreibt in Dresden den größten Fertigungsreinraum Europas, es gilt als das größte und modernste europäische Halbleiterwerk. Hier werden Mikrochips für Kunden aus den Bereichen Automobil- und Fertigungsindustrie, Computer, Mobilfunk und Unterhaltungselektronik produziert. Die Mikrochips werden in Reinräumen in mehr als 1.000 Prozessschritten gefertigt. Sowohl die Anlagen als auch jeder der einzelnen Fertigungsabschnitte werden dabei streng überwacht, um Ausfälle oder Qualitätsschwankungen in der Produktion zu vermeiden. Eine besondere Herausforderung dabei sind die Regelventile für Reinstwasser, einem wichtigen Versorgungsmedium in der Halbleiterproduktion. Die Wafer, aus denen die Chips gefertigt werden, werden in speziellen Becken mit Reinstwasser gesäubert, um sie von Chemikalienresten zu befreien. Der Zu- und Ablauf des Reinstwassers wird über Ventile geregelt. Defekte an diesen produktionskritischen Ventilen waren bislang nicht vorhersehbar und konnten gegebenenfalls zu Störungen in der Produktion führen. Eine Kontrolle fand immer manuell vor Ort und mit hohem Zeitaufwand von erfahrenen Mitarbeiter*innen statt. Eine Vorhersage war so nicht immer verlässlich möglich, Wartungen und Reparaturen nicht planbar.

Komplexe Fehleranalyse

Das Werk läuft im 24/7-Modus. Wartungen oder gar Ausfälle verursachen Fertigungsunterbrechungen. Eine Störung oder der Ausfall eines Anlagenteils kann zu einer Kettenreaktion im gesamten Fertigungsprozess führen und finanziell schwerwiegende Folgen haben. Bei den Regelventilen führt ein Ausfall oder Defekt zu Druckschwankungen im jeweiligen System und damit zu Verletzungen des regelkonformen Betriebs – im schlimmsten Fall hat das negative Auswirkungen auf das Produkt. Die Fehleranalyse bei Störungen war bisher sehr komplex, oft mussten

verschiedenste Quellen analysiert werden und nicht selten mussten die Komponentenhersteller selbst die notwendigen Informationen auslesen. Es gab bis dato keine Indikatoren oder Messinstrumente, die eine Überwachung und Zustandsbewertung der Teilkomponenten des Ventils ermöglichten.

Smarte Sensorik

Um diesen Überwachungsprozess zu digitalisieren, startete Globalfoundries gemeinsam mit T-Systems MMS, Sensry, den Coderittern und Infineon ein Projekt im Rahmen der „Digital Product Factory“, einem dreimonatigem, methodisch geführten Co-Innovationsformat des Smart Systems Hubs, einem von zwölf Digital Hubs der Digital Hub Initiative des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie in Deutschland. Ziel war es, eine komplette IoT-Lösung – von der Sensorik über die Datenvorverarbeitung in einer Edge-Computing-Hardware bis hin zur Darstellung in Cloud-Dashboards – zu realisieren. Besondere Herausforderungen dabei waren die Auswahl geeigneter Sensoren, die Implementierung von Machine-Learning-Algorithmen zur Früherkennung von Schäden und die Realisierung einer flexiblen Cloud-Plattform zur übersichtlichen Darstellung und Bewertung des Zustands der Ventile. Mit der Lösung sollen notwendige Wartungen rechtzeitig und ohne Produktionsausfall vorgenommen werden können.

Überwachung per Klanganalyse

Für die Überwachung des Zustands der Ventile setzte das Team zum einen auf einen akustischen Sensor, weil sich damit



Eine besondere Herausforderung bei der Waferproduktion sind die Regelventile für Reinstwasser, einem wichtigen Versorgungsmedium in der Halbleiterproduktion.



Unterschiede im Klang zwischen einem normal reagierenden und einem defekten Ventil feststellen lassen. Die geeignete akustische Sensorik stellt Infineon mit einem Mikrofon-Sensor bereit. Ein zusätzlicher Beschleunigungssensor des Fraunhofer Instituts für Elektronische Nanosysteme (ENAS) erfasst Vibrationen. Für die Überwachung direkt vor Ort kam die hochintegrierte Edge-Hardware des Sensorikspezialisten „Sensry“ zum Einsatz. Die gewonnenen Daten wurden durch Machine-Learning-Algorithmen vorverarbeitet, die gemeinsam mit den „Coderittern“, einem Dresdner IoT-Startup, entwickelt wurden. Die Übertragung der Daten in die Cloud und die übersichtliche Darstellung in Dashboards erfolgte mit der Plattform „Cloud Shopfloor Intelligence“ der T-Systems MMS. Damit sind die Daten zum Zustand der Anlagen in Echtzeit und remote abrufbar und können in weitere

Prozessschritte integriert werden, beginnende Defekte können somit frühzeitig erkannt werden. Mit den gewonnenen Sensordaten wird eine künstliche Intelligenz trainiert, die Aussagen über den Betriebszustand des Ventils ermöglicht.

Das entlastet nicht nur das Fachpersonal, sondern ermöglicht auch die frühzeitige und immer genauere Bestimmung und Planung des Wartungsbedarfs. Produktionskritische Kennzahlen können durch die Kenntnis des aktuellen Betriebszustandes und eine erhöhte Ausfallsicherheit besser eingehalten werden. Auch die Komponentenhersteller und Anlagenbauer profitieren von den gewonnenen Daten. Ein weiterer großer Vorteil: Das System funktioniert herstellerunabhängig, es ist keine Insellösung. □

SOLUTIONS. CLEVER. PRACTICAL.

 **di-soric**



OPTIMALE DISTANZMESSUNG IN DER AUTOMATION

di-soric bietet perfekte optische Abstandssensoren und Ultraschall-Sensoren zur berührungslosen Distanzmessung für diese Applikationen in der Automation:

- Füllstand
- Abstand
- Positionierung
- Qualitätskontrolle
- Durchmesser
- Dickenmessung
- Profil

www.di-soric.com

Christian Wolf ist Geschäftsführer der weltweit operierenden Turck-Gruppe und verantwortlich für Vertrieb und Marketing. Eine wesentliche Aufgabe sieht er darin, mit den Kunden des Automatisierungsspezialisten die Chancen der industriellen Digitalisierung zu realisieren.



Interview über Smarte Sensorik & Cloud-Kompetenz

„Die Software muss Mehrwert generieren“

Den Weg vom Sensorhersteller zum Lösungsanbieter schlagen viele Automatisierer ein. Doch die Sensoren ein bisschen schlauer und kommunikativer zu machen, reicht längst nicht aus, um Kundenbedarfe zu erfüllen. Software und Cloud-Kompetenz sind wichtige Faktoren, um ganzheitliche IIoT-Lösungen anbieten zu können, wie Christian Wolf, Geschäftsführer von Turck, im Gespräch mit A&D berichtet.

DAS INTERVIEW FÜHRTE: Christian Vilsbeck, A&D BILD: Turck

Über die letzten rund 50 Jahre war Turck Komponentenhersteller mit Sensoren – und jetzt?

Wir waren schon sehr früh mehr als ein reiner Anbieter von Sensoren und engagierten uns bei den Themen Steckverbinder und Feldbustechnik. Bereits Ende der achtziger Jahre haben wir das erste Feldbussystem auf den Markt gebracht, das in den Werken von Ford zum Einsatz kam. Hier haben wir sehr früh erkannt, dass die Kette von der Signalerfassung in IP67 weitergeführt werden muss, weil der Kunde nicht nur die einzelne Applikation besprechen will. Heute gibt es ja kaum ein Unternehmen, das nicht die Strategie vom Komponenten- zum Lösungsanbieter propagiert. Aber der Reifegrad der Unternehmen, die Lösungskompetenz beim Kunden dann erfolgreich umzusetzen, ist noch sehr unterschiedlich. Denn viele Produkte kann jeder anbieten, aber gesamte Lösungen zu schnüren, können immer noch die wenigsten. Und diese Lösungskompetenz schreiben wir uns auf die Fahne!

Software prägt zunehmend die Produkte. Was bedeutet für Sie der Ausbau an Software-Knowhow: Mehr Kompetenz für Data Analytics, mehr Know-how für Systemintegration und Cloud-Technik, mehr Software-Entwickler?

Alles zusammen ist extrem wichtig! Genau deshalb hat sich auch unsere Denke und DNA geändert. Unser gründergeprägtes Unternehmen wollte immer organisch wachsen, keine Akquisitionen tätigen und alles selber machen. Doch die Digi-

talisierung gibt uns die Zeit dafür nicht! Wer als Hardware-Anbieter die Software komplett alleine aufbauen will, kann mit der Dynamik des Marktes nicht mithalten. Das haben wir für uns erkannt und deshalb schon vor Jahren erste Unternehmensakquisitionen getätigt. Denn die effiziente Kombination aus Soft- und Hardware spielt für Kunden die entscheidende Rolle – er will die komplette Lösung, er will seine Daten durchgängig vom Shopfloor bis in die Cloud-Ebene haben. Wir müssen durch die Geschwindigkeit und Dynamik der Digitalisierung schneller neue Kompetenzen aufbauen – und das schaffen wir nicht organisch. Dabei

„Die effiziente Kombination aus Soft- und Hardware spielt für Kunden die entscheidende Rolle“

muss man sich auch gedanklich davon verabschieden, alle Kompetenzen an einem Standort zu haben. Wir haben beispielsweise Software-Teams nicht nur in Deutschland, sondern auch in Indien und der Ukraine. Und das sind schon ziemliche Veränderungen für einen Mittelständler, weil er plötzlich über Kontinente hinweg interdisziplinäre Teams steuern muss.

Wird für Automatisierer die smarte Kombination aus Hardware und Software das entscheidende Kriterium, um im Markt künftig überleben zu können?

Exakt, für uns muss die Software einen Mehrwert aus der Hardware generieren – denn sonst wird sie noch mehr austauschbar. Wir waren immer gut darin, noch mehr Produkte anzubieten. Und wir stellten fest, dass die zunehmende Varianz nur schwer beherrschbar ist. Deshalb haben wir schon vor Jahren erkannt, dass wir einen modularen Baukasten benötigen und das Customizing der Hardware verstärkt über die Software kommen muss. Die Software muss für ein Plug & Play der Hardware sorgen, die Inbetriebnahme und Parametrierung extrem vereinfachen.

Bei Software sollten Mittelständler also nicht immer gleich die Metaebene mit Cloud-Plattformen sehen, sondern beispielsweise Tools und Lösungen für die smarte Parametrierung und Inbetriebnahme?

Genau so ist das. Und diese Tools müssen so einfach funktionieren, wie wir es inzwischen von Smartphone-Apps gewohnt sind. Die Usability ist also ganz entscheidend. Und hier geht es eben ganz konkret darum, dem Kunden vor Ort die Inbetriebnahme so leicht wie möglich zu machen und eine schnelle Konnektivität zu gewährleisten. Und das sind dann auch die Vorteile von Software. Ich würde die Software-Diskussion auch nicht immer auf der Metaebene Cloud sehen, sondern bewusst sagen, meine Software generiert beim Kunden Mehrwert aus der Hardware. Mittelständler können heute über Software kundenspezifischere Produkte generieren. Das ist ein großer Unterschied

„Bei aller Digitalisierung, Vernetzung und Cloud darf man nicht vergessen, dass die Sensorik das Fundament für Industrie 4.0 darstellt und smarte Sensorik perspektivisch ein überproportionales Wachstum erfahren wird.“

zu bisherigen Verfahren, denn kundenspezifisch bedeutete meist eine mechanische Anpassung.

Sie haben das Stichwort Konnektivität genannt. Welche Auswirkungen hat Industrie 4.0 an die Sensorik – ist es rein die Vernetzung?

Konnektivität wird ein entscheidendes Merkmal sein, um die Sensorik möglichst einfach an jede Umgebung andocken zu können. Und natürlich müssen die wirklich relevanten Daten zur Verfügung gestellt werden. Hier sind wir dann schnell beim Thema Durchgängigkeit der Daten und Standards, die wir bedienen müssen. Natürlich gibt es hier sich etablierende Technologien und Protokolle – wie IO-Link, OPC-UA, Profinet, Ethernet/IP & Co. – für die durchgehende Vernetzung, aber es wird auch künftig nie nur den einen Standard geben. Und das ist immer die Herausforderung für Mittelständler, dann maximale Konnektivität zu bieten. Wir müssen ein Early Adopter sein und die Trends, die sich in der Industrie bei unserer wesentlichen Kundenklientel durchsetzen, möglichst schnell adaptieren. Und dann müssen wir immer das gesamte Lösungspaket darauf abstimmen – das ist natürlich dann die Kunst, die wir aber sehr gut meistern.

Wolle Rolle spielt Intelligenz in den Sensoren? Was bedeutet für Sie „intelligent“?

Intelligenz in der Sensorik erkennt Anomalien und Zustände, die von der Norm abweichen. Ein Beispiel sind Vibrationsensoren, die sich ab bestimmten Schwingungswerten zu Wort melden – und nicht ständig Daten liefern und so das Netzwerk und Steuerungen unnötig belasten. Oder nehmen Sie das Beispiel von Fahrerlosen Transportfahrzeugen. Wenn statt

Laserscanner Radarsensoren verwendet werden, lässt sich damit ein sehr großes Umgebungsfeld überwachen, sich nähernde Objekte erkennen und Kollisionsüberwachung durchführen. Intelligente oder smarte Sensorik erkennt aus unserer Sicht Zusammenhänge, kann komplexe Daten übermitteln – und nicht nur klassische binäre Signale. Bei aller Digitalisierung, Vernetzung und Cloud darf man eben nicht vergessen, dass die Sensorik das Fundament für Industrie 4.0 darstellt. Smarte Sensorik wird unserer Meinung nach perspektivisch auch ein überproportionales Wachstum erfahren.

Wo soll denn die Datenauswertung künftig stattfinden? In smarten Sensoren, in Feldbusmodulen, IoT-Gateways oder doch erst in der Cloud?

Die Antwort ist: überall! Deshalb lassen sich unsere Lösungen sehr skalierbar und flexibel einsetzen. Denn wo die Datenauswertung idealerweise erfolgt, hängt sehr von der Komplexität der Maschine und der Applikation ab. Sensoren können direkt mit der Cloud verbunden sein, Feldbusmodule übernehmen die Auswertung, woanders erledigt die Steuerung oder eine On-Premise-Lösung die Analyse. Ein Drehgeber an der Maschine ist beispielsweise nicht mit einem UHF-Reader in einem Logistik-Gate vergleichbar – die Sensoren bedienen jeweils völlig unterschiedliche Layer. Das macht es natürlich für die Automatisierungsanbieter nicht gerade leichter, sich so skalierbar aufzustellen.

Erwarten Kunden zunehmend die komplette Wertschöpfungskette vom Sensor bis in die Cloud von Turck?

Das können wir aus dem Feedback unserer Kunden eindeutig mit Ja beantworten. Genau deshalb haben wir uns bei Turck

auch für eine eigene Cloud-Lösung entschieden. Ich kenne viele Unternehmen, die sagen „wir machen keine eigene Cloud, das ist Quatsch, es gibt eh nur die großen Clouds.“ Ich kann nur sagen, das ist ein Fehler, denn wir lernen extrem viel durch die eigene Cloud-Lösung. Wir wissen dadurch genau, worauf es beim Kunden ankommt, welche Daten, welche Konnektivität, welche Protokolle, Infrastruktur und auch Analytics-Services notwendig sind. Dieses Lösungs-Know-how und diese Kompetenz sind ein absoluter Wettbewerbsvorteil für uns. Und wie erwähnt erwarten unsere Kunden beim Thema Cloud auch einen One-Stop-Shop. Maschinenbauer und Produktionsunternehmen wollen eine aufeinander abgestimmte Gesamtlösung, eine maximale Sicherheit sowie die optimale Performance. Viele unserer Kunden fühlen sich einfach unwohl, wenn sie ihre Daten in eine große Cloud-Lösung transferieren und dann keine Kontrolle mehr darüber haben. Wir haben jahrzehntelanges Vertrauen als zuverlässiger Partner bei unseren Kunden, und dieses Vertrauen gilt auch für unsere Cloud-Lösung. Ein weiterer wichtiger Punkt dabei ist, die Turck Cloud Solutions können Kunden auch On Premise bei sich betreiben – weil das viele Unternehmen immer noch präferieren.

Was ist der Unterschied zu den anderen Cloud-Angeboten am Markt?

Wir bieten eine Cloud im Plug & Play Verfahren an. Einfache Usability, einfaches Verständnis, volle Kontrolle, höchste Sicherheit, sehr industriezentriert. Wir nutzen für den Datentransfer in die Cloud auch ein proprietäres Protokoll für maximale Sicherheit. Die Cloud lässt sich kundenindividuell mit eigenem Branding konfigurieren. Unser Bezahlmodell und

Leistungsversprechen sind speziell auf die Anforderungen der Industrie zugeschnitten und somit deutlich konkurrenzfähiger als die großen Cloud-Plattformen. Wichtig zu verstehen ist, dass bei den Turck Cloud Solutions nur das Protokoll zur Datenübertragung proprietär ist. Offene Standards wie MQTT oder OPC-UA bieten ein größeres Einfallstor für Cyberangriffe als unser proprietäres Protokoll. Selbstverständlich unterstützen wir aber auch alle relevanten offenen Schnittstellen und Protokolle. Am Ende entscheidet der Kunde darüber. Unsere Cloud arbeitet also mit Wettbewerbsprodukten genauso gut zusammen wie mit unseren eigenen Sensoren, IO-Modulen oder Gateways. Natürlich funktioniert es mit unseren Produkten voll per Plug & Play, alles ist ideal aufeinander abgestimmt. Aber beliebige andere Automatisierungssysteme und Produkte lassen sich ebenfalls an unsere Cloud anbinden. Alles andere wäre ja auch fatal, schließlich sind wir nicht alleine auf dem Markt.

Lässt sich die Turck Cloud also auch mit anderen etablierten Cloud-Plattformen verbinden?

Natürlich, wir können uns in alle großen Clouds komplett integrieren. Beispielsweise kann ein Unternehmen innerhalb der Produktion unsere Cloud on premise nutzen und übergeordnet auf einen der großen Cloud-Anbieter setzen. Mit unserer Lösung erhält der Kunde einen kompletten und durchgängigen Datenverkehr und eine volle Integration.

Welche konkreten Services bietet Turck über seine Cloud Solutions an?

Neben den beliebten und übersichtlichen Dashboards bieten wir Module wie Alarming und Reporting an. Unsere Remote-Access-Services erlauben über eine VPN-Verbindung den sicheren Zugriff auf die Maschine. Gerade die Fernzugriffsfunktionen sparen unseren Kunden wertvolle Zeit, weil sie, ohne vor Ort sein zu müssen, einen Blick auf die Maschine werfen können. Und da sind wir wieder bei

den weichen Faktoren, Software muss einen Mehrwert aus der Hardware generieren und am Ende die Produktivität beim Kunden steigern.

Was unterscheidet Turck von anderen Lösungsanbietern für Sensorik und industrielle Kommunikation?

Die durchgängige IP67-Kompetenz bei dezentraler Intelligenz. Dafür sind wir der ideale Partner. Hier gibt es aus meiner Sicht kein vergleichbares Unternehmen. Wir bieten eben nicht nur Sensoren an, sondern sorgen dafür, dass die Sensordaten Mehrwerte generieren – egal an welcher Stelle. Dafür gehen wir sowohl horizontal als auch vertikal in die Tiefe. Entsprechend erhalten Unternehmen bei Turck einen One-Stop-Shop vom Sensor bis hin zur hochsicheren und auf Industriebedarfe zugeschnittenen Cloud-Lösung. Ich bin überzeugt, dass diese Breite in der Gesamtheit der IP67-Lösung kein Unternehmen heute in der Kompetenz so abbilden kann wie Turck. □



INDUSTRIE 4.0

Innovative Servotechnik
für autonome Transportsysteme



Die Kühlleitungen können im Motor entweder in einem speziellen Mantel untergebracht sein oder, wie bei den neuesten wassergekühlten Elektromotoren von Baumüller, direkt im Motorgehäuse.



Mehr Leistung, aber kompaktere Motoren

Flüssigkeitskühlung für Antriebe

In der elektrischen Antriebstechnik stellen sich flüssigkeitsgekühlte Motoren immer öfter als attraktive Alternative gegenüber den luft- oder ungekühlten Varianten heraus. Grund sind vor allem zwei deutliche Vorteile, die gegenüber den klassischen Kühlarten überzeugen: die Kompaktheit der Systeme und die hohe Leistungsdichte der flüssigkeitsgekühlten Komponenten.

TEXT: Susanne Reinhard, Baumüller BILDER: Baumüller; iStock, FSTOPLIGHT

Mit einem Wirkungsgrad von über 90 Prozent setzen Elektromotoren einen Großteil der zugeführten elektrischen Energie in mechanische Leistung um. Etwa 10 Prozent der elektrischen Leistung aber gehen in Form von Wärme verloren. Diese Wärme muss abgeführt werden, so dass das System nicht überhitzt. Ungekühlte Motoren geben die entstehende Wärme einfach an das Maschinengehäuse, an dem sie befestigt sind, und an die Umgebung ab. Luftgekühlte Motoren werden mit einem Lüfter ausgestattet, der Luft über das Motorgehäuse bläst und dieses so herunterkühlt. Flüssigkeitsgekühlte Motoren verfügen über Kühlkanäle, durch die Wasser oder Öl fließt, das die Wärme abführt.

Flüssigkeitskühlung kurz erklärt

Es gibt verschiedene Varianten der Flüssigkeitskühlung. Grundsätzlich befinden sich im Stator des Motors Kanäle, durch die meist Wasser geleitet wird, weil Wasser den besten Wärmeleitkoeffizient hat. Darum wird in der Regel und auch

in diesem Text ab sofort von wassergekühlten Elektromotoren gesprochen. Baumüller bietet Flüssigkeitskühlung mit Wasser und Öl an, wobei bei ölgekühlten Motoren ein leichtes Derating im Vergleich zu den wassergekühlten Motoren in Kauf genommen werden muss. Grund dafür ist die höhere Viskosität des Öls, die dazu führt, dass das Medium langsamer durch die Kanäle fließt und der Kühleffekt geringer ist. Außerdem ist die Wärmekapazität von Wasser höher als die von Öl, das heißt Wasser nimmt die Wärme besser auf als Öl und kann sie so besser abführen. Als Kühlmittel eignet sich also am besten klares, schwebstoff- und schmutzfreies Wasser. Baumüller Motoren erfordern keine aufwändige Aufbereitung des Kühlwassers, da die Kühlleitungen aus einem korrosionsbeständigen Material bestehen. Die optimale Einlauftemperatur des Kühlmediums (Hydrauliköl oder Wasser) liegt bei Baumüller-Motoren bei 25 °C. Sie kann aber bis zu 40 °C betragen, dann kommt es allerdings zu einem Derating. Ist bei hoher Außentemperatur und hoher Luftfeuchtigkeit die Einlauftemperatur sehr gering, kann das zur Bildung von Kondenswasser führen. Hier



Bei den Baumüller Servomotoren DSD2 entspricht die Leistung eines wassergekühlten Servomotors der Baugröße 45 der eines ungekühlten Motors in der Baugröße 71.

ist abzuwägen, ob eventuell ein kleines Derating bei höherer Einlauftemperatur in Kauf genommen und so die Kondenswasserbildung verhindert wird.

Das Kühlmedium wird also durch den Motor geleitet und führt so die Wärme ab. Zusätzlich ist ein Kühlaggregat nötig, das die Kühlflüssigkeit wieder herunterkühlt. Es handelt sich hier um einen geschlossenen Kreislauf. Die Kühlleitungen können im Motor entweder in einem speziellen Mantel untergebracht sein oder, wie bei den neusten wassergekühlten Elektromotoren von Baumüller, direkt im Motorgehäuse. Die Variante mit der Mantelkühlung führt dazu, dass der Motor mehr Bauraum benötigt. Bei der Unterbringung direkt im Gehäuse sind die Abmessungen der wassergekühlten Motoren identisch zu denen der ungekühlten Motoren.

Bei der Wahl der richtigen Kühlart gilt es verschiedene Aspekte zu beachten. Folgende Faktoren spielen eine Rolle:

- Umgebungsbedingungen: Temperatur und Verunreinigung der Luft
- Maschinendesign: Ist schon Wasser oder Öl an der Maschine vorhanden?
- Ansprüche an die Leistungsdichte: Dynamik und Drehmoment
- Produkteigenschaften: temperaturempfindlich, zum Beispiel Lebensmittel
- Hygieneansprüche
- Anforderungen an Geräuschemissionen

Fällt die Entscheidung zu Gunsten der Flüssigkeitskühlung führt dies meist zu einem höheren Anschaffungspreis, das

€/Nm-Verhältnis ist im Vergleich zu anderen Kühlvarianten aber besser. Oft überwiegen darum trotz der höheren Initialkosten die Vorteile, so dass sich die höheren Kosten schnell amortisieren. Es muss bei jeder Anwendung individuell kalkuliert werden, welche Kühlart Sinn macht und wirtschaftlich ist.

Mehr Leistung bei geringerem Bauraum

Zwei Vorteile stehen ganz oben auf der Liste, wenn es um die Tugenden der flüssigkeitsgekühlten Motoren geht: Leistung und Kompaktheit. Je mehr Leistung der Motor in Form von Drehzahl oder Drehmoment bringen muss, umso mehr Strom benötigt das System. Es gilt außerdem: Je mehr Strom dem Motor zugeführt wird, umso mehr heizt er sich auf und umso mehr muss die Kühlung leisten.

Bei Anwendungen, die hohe Dynamik, ein hohes Moment oder sogar beides in gleichem Maße fordern, lohnt es sich darum über wassergekühlte Motoren nachzudenken. Wassergekühlte Elektromotoren führen die entstehende Wärme besser ab als luftgekühlte Motoren – damit steigt die Motorleistung um bis zu 50 Prozent gegenüber ungekühlten Motoren. Das führt dazu, dass in vielen Fällen zu einer kleineren Baugröße gegriffen werden kann. Der Vorteil hier: je kleiner der Motor, umso geringer die Massenträgheit, die Dynamik steigt zusätzlich. Im Produktionsprozess können durch diese guten Leistungseigenschaften Zykluszeiten reduziert und die Produktivität von Maschinen gesteigert werden. Sind Dynamik und Drehmoment gleichermaßen gefragt, muss in der Regel ein Kompromiss gefunden werden. Kleinere Motoren bringen bessere Dynamik aber ein geringeres Moment. Größere Moto-

ren liefern ein hohes Moment, haben aber in Sachen Dynamik das Nachsehen. Mit wassergekühlten Motoren können beide Anforderungen erfüllt werden: kleine Baugröße für hohe Dynamik plus hohes Moment dank optimaler Kühlung.

Im Vergleich zu den anderen Kühloptionen ist die Leistung der Elektromotoren bei wassergekühlten Varianten also um bis zu 50 Prozent höher. Dadurch können die Motoren in vielen Fällen kleiner dimensioniert werden, so dass Bauraum gespart wird. Ein weiterer Vorteil in Sachen Bauraum: Wassergekühlte Elektromotoren können dicht nebeneinander verbaut werden. Es besteht keine Gefahr, dass die Komponenten sich gegenseitig aufheizen. Zusätzlich werden die Motoren kompakter, da die Kühlung direkt im Motor stattfindet, aufgebaute Lüfter werden nicht benötigt.

Sind die Motoren wassergekühlt, bietet sich außerdem eine Wasserkühlung der Servoantriebe an. Die Kühlung der Elektronik kann mit dem gleichen Kühlsystem wie dem der Motoren erfolgen, so dass sich das Kühlaggregat in diesem Fall doppelt rechnet. Ist durch den Einsatz der wassergekühlten Elektromotoren ein Downsizing möglich, dann fallen auch die Servoantriebe kleiner aus und die Aufstellfläche der Schaltschränke wird klei-

ner. Baumüller bietet wassergekühlte Umrichter mit Flüssigkeitskühlung im Schaltschrank oder Flüssigkeitskühlung mit Durchstecktechnik an. □



SEW-EURODRIVE—Driving the world

MOVITRAC® advanced: der kompakte Standard-Umrichter – anpassbar auf Ihre Bedürfnisse



Durch das umfangreiche und skalierbare Funktionspaket, in einem Leistungsbereich von 0,25 bis 315 kW, ist der Umrichter MOVITRAC® advanced in vielen Anwendungsbereichen für konstante Bewegung und dynamische Positionieranwendungen flexibel einsetzbar.

Sparen Sie Zeit bei der Inbetriebnahme dank:

- schneller Auto-Inbetriebnahme durch die digitale Datenschnittstelle MOVILINK® DDI mit elektronischem Typenschild
- vereinfachter Inbetriebnahme ohne Programmierkenntnisse durch vorkonfigurierte Softwaremodule MOVIKIT® für eine Vielzahl von Anwendungsfällen

Gewinnen Sie Flexibilität während Ihrer Projektierungsphase durch:

- Anbindung an gängige Steuerungssysteme durch integrierte Kommunikationsschnittstellen – wahlweise EtherCAT®/SBus^{PLUS}, PROFINET, Ethernet/IP™, Modbus TCP, POWERLINK
- einen Umrichter für Asynchron- und Synchronmotoren mit und ohne Geber

Motion-Anwendungen energieeffizient umsetzen

Frequenzumrichter für Asynchronmotoren

Um wirtschaftliche Asynchron-Motoren für den Niederspannungsbereich präzise steuern zu können, werden passende Frequenzumrichter benötigt. Mit der FDD 3000-Serie bietet Sigmatek eine kompakte Lösung an, mit der sich Motion-Anwendungen energieeffizient umsetzen lassen.

TEXT: Ingrid Traintinger, Sigmatek BILD: Sigmatek

Die neuen Frequenzumrichter der FDD 3000-Serie runden das Antriebsportfolio von Sigmatek für den Niederspannungsbereich ab. Erhältlich sind die kompakten Geräte in sieben Baugrößen. Die 1- bzw. 3-phasigen Frequenzumrichter (200/240 V_{AC} bzw. 380/480 V_{AC}) decken einen Leistungsbereich von 0,37 bis 90 kW ab. Sie sind die ideale Lösung für Antriebsapplikationen, die kostengünstig gelöst werden sollen. In der industriellen Produktion ermöglicht eine auf die Anwendung angepasste und kontinuierlich regelbare Drehzahl einen optimierten Fertigungsprozess. Zugleich kann mittels exakter Drehzahlregelung ein energiesparender Betrieb erreicht werden. Funktionen wie eine dynamische U/f-Regelung oder ein Standby-Modus minimieren den Energieverbrauch zusätzlich, was zur Reduktion der Betriebskosten beiträgt.

Kompakt und hohe Überlastfähigkeit

Die kompakte Bauweise der Umformer im Buchformat erlaubt das platzsparende Anreihen von mehreren Geräten im Schaltschrank. Mit einer Überlastkapazität von bis zu 180 Prozent sind die FDD 3000 für Anwendungen mit kurzzeitig hohem Drehmomentbedarf ideal geeignet.

Die Frequenzumrichter sind standardmäßig mit integriertem Netzfilter für die Industrieklasse A ausgerüstet und können mit dem optionalen Netzfilter für Klasse B auch im gewerblichen Bereich eingesetzt werden. Zwei Safety STO-Eingänge (SIL 3/PL e) sorgen für ein sicheres Stillsetzen. Zudem verfügen die Geräte über 2 analoge Eingänge, 2 analoge Aus-

gänge, 4 digitale Eingänge und 1 digitalen Ein-/Ausgang sowie einen Relaisausgang für die Bremsansteuerung.

Kommunikativ für Predictive Maintenance

Die Kommunikation zur Steuerung kann über CAN-Open-, EtherCAT- oder VARAN-Interfaces realisiert werden. Parameter und Fahrbefehle lassen sich so komfortabel aus der Steuerung an den Frequenzumrichter übertragen – eine aufwendige Parametrierung mit einem Eingabegerät erübrigt sich. Zudem können auch Diagnosedaten wie die aktuelle Stromaufnahme des Motors für Predictive Maintenance Auswertungen überwacht werden.

Zum Einsatz kommen die kompakten FDD-Frequenzumrichter in Motion-Anwendungen im Bereich Förderbänder, Extruder, Lüfter sowie Pumpen. □

Auf der nächsten Seite im Interview mit Markus Deixler, International Sales Director bei Sigmatek, erfahren Sie mehr über die Möglichkeiten der FDD 3000-Serie.



Interview über kompakte Frequenzumrichter

„Mehr als nur Motoren antreiben“

Mit der FDD 3000-Serie stellt Sigmatek seinen Kunden Frequenzumrichter zur Verfügung, um Asynchron-Motoren im Niederspannungsbereich energieeffizient betreiben zu können. Markus Deixler, International Sales Director bei Sigmatek, erläutert im Gespräch mit A&D die Vorzüge der neuen Serie.



DAS INTERVIEW FÜHRTE: Christian Vilsbeck, A&D **BILD:** Sigmatek

Wie wichtig ist das Thema energieeffiziente Antriebe inzwischen im Maschinenbau?

Energieeffizienz wird auch im Maschinenbau immer wichtiger. Weltweit werden die diesbezüglichen Vorschriften verschärft, um den Energieverbrauch von Produktionsmaschinen zu reduzieren. Mit Juli 2021 tritt die neue EU-Energieeffizienzrichtlinie für Motoren in Kraft, die höhere Mindestwirkungsgrade für Elektromotoren vorschreibt. Das hat auch Auswirkungen auf die Motorregler, denn nur im Zusammenspiel lässt sich die Energiebilanz von Maschinen optimieren. Unsere FDD 3000 Frequenzumrichter ermöglichen eine dynamische U/f-Regelung zur Verbesserung der Motoreffizienz.

Parameter und Fahrbefehle werden aus der Steuerung an die Frequenzumrichter übertragen. Erleichtert das die Parametrierung?

Ja natürlich und zwar erheblich. Da die Frequenzumrichter vollintegriert ins Steuerungssystem sind, erfolgt auch die Parametrierung in der all-in-one Engineering-Plattform Lasal. In der grafischen Oberfläche „Visual Object View“ (VOV) können die wichtigsten Parameter übersichtlich gesetzt werden und dann geht's schon los. Es ist möglich, die Frequenzumrichter offline zu parametrieren und danach per Onlineverbindung zu testen und in Betrieb zu nehmen. Zudem steht eine Autotune-Funktion zur Verfügung. Fahrbefehle lassen sich komfortabel aus der Steuerung an den Frequenzumrichter übertragen. Da alle Parameter und Konfigurationsdaten zentral in der Steuerung gespeichert sind, gestaltet sich selbst ein Umrichter-Tausch sehr einfach per Plug & Play.

Die FDD 3000 Serie eignet sich für die Überwachung der Motoren. Gibt es auch zugehörige Analyse-Tools für Predictive Maintenance?

Ja, diese Anforderung ist bei vielen unserer Maschinenbaukunden aktuell ein wichtiges Thema: Mithilfe der Diagnosedaten wie beispielsweise der aktuellen Stromaufnahme des Motors werden Szenarien erstellt, wie der Frequenzumrichter zu reagieren hat, wenn eine bestimmte I²t-Auslastung erreicht wird. So kann der Kunde in seiner Applikation für eine Drehzahlreduzierung sorgen, sodass der Antrieb weiterhin zuverlässig ohne Unterbrechung arbeitet. Darüber hinaus stellt der FDD 3000 eine Vielzahl weiterer Informationen für Predictive Maintenance bereit.

Welche weiteren Pläne hat Sigmatek im Segment der Frequenzumrichter?

2008 haben wir unsere erste Servodrive-Generation auf den Markt gebracht und diese Antriebskompetenz kontinuierlich ausgebaut, sodass für jede Anwendung der passende Antriebsregler zur Verfügung steht. Damit wir auch den AC-Bereich bedienen können, gibt es nun auch Frequenzumrichter von uns, die wie alle Drives vollintegriert sind in die ausgereifte Engineering Umgebung Lasal und über Echtzeit-Ethernet VARAN sowie EtherCAT oder CAN flexibel in die Maschinenautomatisierung eingebunden werden können. □

Ohne Verdrahtung: Elektromotoren einfach mit dem IIoT verbinden

Motoren immer im Blick

Elektromotoren werden in Produktionsanlagen regelmäßig geprüft und gewartet, um ungeplanten Anlagenstillständen vorzubeugen, oft rein manuell, manchmal auch per Condition Monitoring auf Steuerungsebene. Eine neue retrofit-fähige Lösung unterstützt die einfache IIoT-Integration eines Elektromotors in die bestehende elektrische Infrastruktur und in neue oder bestehende Daten-netzwerke. Durch die Verbindung ins IIoT lässt sich Wartungspersonal zielgerichteter einsetzen, als dies mit dezentralen Lösungen oder festen Wartungsintervallen möglich ist.

TEXT: Silke Lödige, Weidmüller **BILDER:** Weidmüller; iStock, Selman Keles

Rotierende Geräte, wie Motoren, Pumpen oder Getriebe sind millionenfach in Produktionsanlagen zu finden. Je nach Belastung verschleßen sie unterschiedlich schnell. Will man kostspielige Ausfälle vermeiden, müssen die Geräte sorgfältig überwacht werden – was natürlich auch Kosten verursacht. Besonders gilt dies für manuelle Prüfungen. Effizienter sind automatisierte Verfahren, wie CMS (condition monitoring).

Hierbei werden verschiedene Parameter, wie Stromaufnahme oder Temperaturwerte kontinuierlich erfasst und ausgewertet. Weidmüller hat diesen Ansatz konsequent weiterentwickelt und mit u-sense eine industriefähige Lösung geschaffen, um alle elektrischen Daten im IIoT, dem Industrial Ethernet of Things, bereitzustellen. Dies ist problemlos auch nachträglich möglich. So lassen sich auch einfache Asynchronmotoren in ein Industrie 4.0 Umfeld integrieren und analysieren.

u-sense liefert durch das smarte Preprocessing die Daten, die der Anlagenbetreiber für eine predictive Überwachung benötigt. Zusätzlich berücksichtigt das Produkt alle Anschlussvarianten von E-Motoren. In Verbindung mit einer nachgeschalteten Analytics Software können Fehler automatisiert erkannt und Handlungsempfehlungen gegeben werden. Die erfassten Daten werden an die Cloud oder an einen lokalen Server übertragen; Dashboards geben dann dem Anwender einen schnellen Überblick. So lassen sich Standzeiten von Motoren und damit die Anlagenverfügbarkeit erhöhen, sowie die Kosten für Wartungen und Reparaturen senken.

Weidmüller bietet mit u-sense die passende Lösung, um dem Anwender eine durchgängige Kommunikation vom Sensor bis zur Cloud zu ermöglichen: Den universellen Stromsensor u-sense energy drives und den Vibrationssensor u-sense vibration. Beide Geräte enthalten hochwertige Sensoren und sind durch robuste Gehäuse sowie eine industrietaugliche Anschluss- und Kommunikationstechnik für die maschinennahe Montage geeignet.

Maschinennahe Datenerfassung

u-sense energy drives erfasst alle relevanten elektrischen Zustände eines Elektromotors und stellt diese in einem IIoT-Netzwerk zur Verfügung. Dabei kommen industrieübliche Sensoren zum Einsatz, die den Strom und Spannungsverlauf mit einer Ge-

ARGO DRIVE



ebmpapst

engineering a better life

Transform your AGV into a Superhero!

Mit Argo Drive von ebm-papst. Registrieren Sie sich jetzt, um alle Stärken unserer revolutionär neuen Antriebstechnologie kennenzulernen – und eine grenzenlose Beweglichkeit zu erleben, die es so bislang noch nicht gab.

Jetzt zum Online-Event anmelden!
[ebmpapst.com/argodrive](https://www.ebmpapst.com/argodrive)



Weidmüller u-sense energy drives unterstützt die einfache IIoT Integration eines Elektromotors in die bestehende elektrische Infrastruktur und in neue oder bestehende Datennetzwerke.

nauigkeit von 3 Prozent bei einer Abtastrate von 1 kHz erfassen. Über digitale und analoge Eingänge lassen sich bei Bedarf weitere Sensoren integrieren. Ein Controlmodul verarbeitet die erfassten Zustände und digitalisiert diese, so dass sowohl direkt gemessene als auch berechnete elektrische Größen angezeigt werden. Damit stehen nicht nur Messwerte für Spannung und Ströme aller Phasen, sondern beispielsweise auch Wirk- und Blindleistung, Schaltzyklen oder Betriebsstunden sowohl lokal wie auch weltweit zur Verfügung.

Die Kommunikation der Daten via Modbus RTU (Remote Terminal Unit) Protokoll und RS485 Busleitung nach IEC 61158 ermöglicht eine stabile und sichere Übertragung auch über weite Strecken. Die offene Protokollstruktur erlaubt eine einfache Integration in vorhandene Netzwerke. Dank des IP65-Gehäuses und der Push-in-Anschlusstechnik zur schnellen Installation, lässt sich das Gerät sehr einfach dicht am Motor installieren. Hierfür sind nur kurze Stillstandszeiten erforderlich. Eine separate Spannungsversorgung stellt die ständige Verfügbarkeit sicher und ermöglicht die Erfassung von Daten ohne Zeitverzögerung.

Schwingungsspezialist

Vibrationen verraten viel über den Zustand eines Antriebes: ob er gleichmäßig läuft oder sich Verschleißerscheinungen abzeichnen. Mit dem Smart Sensor u-sense vibration von Weidmüller lassen sich Vibrationen erfassen, lange bevor das Bauteil ausfällt. Der Sensor ist zur Montage an rotierenden Teilen ausgelegt, weshalb er ohne jede Verdrahtung auskommt. Die Übertragung erfolgt per Bluetooth Low Energy 5.0; als Stromversorgung dient eine auswechselbare AA-Batterie. Da die Kommunikation ereignisorientiert und damit energiesparend erfolgt, sind Standzeiten von bis zu zwei Jahren möglich.

Der Messbereich umfasst 2 g – 16 g bei einer Abtastrate von 1 kHz. Das IP66 / IP67-geschützte Gehäuse bietet vielfältige

Montagemöglichkeiten und ist dank der einfachen Installation ohne lange Stillstandszeiten in bestehende Anlagen zu integrieren. Spezialwerkzeug wird hierfür nicht benötigt. Die Montage kann an Kühlrippen oder direkt an einem drehenden Bauteil erfolgen. Der Sensor ist für einen Einsatz unter erschwerten Bedingungen ausgelegt: so darf die Umgebungstemperatur zwischen -20° C und +85° C betragen. Zertifikate, wie FCC, cULusx, ATEX, IECEX (Zone 2) erweitern das Einsatzspektrum zusätzlich.

Geeignet für Greenfield und Brownfield

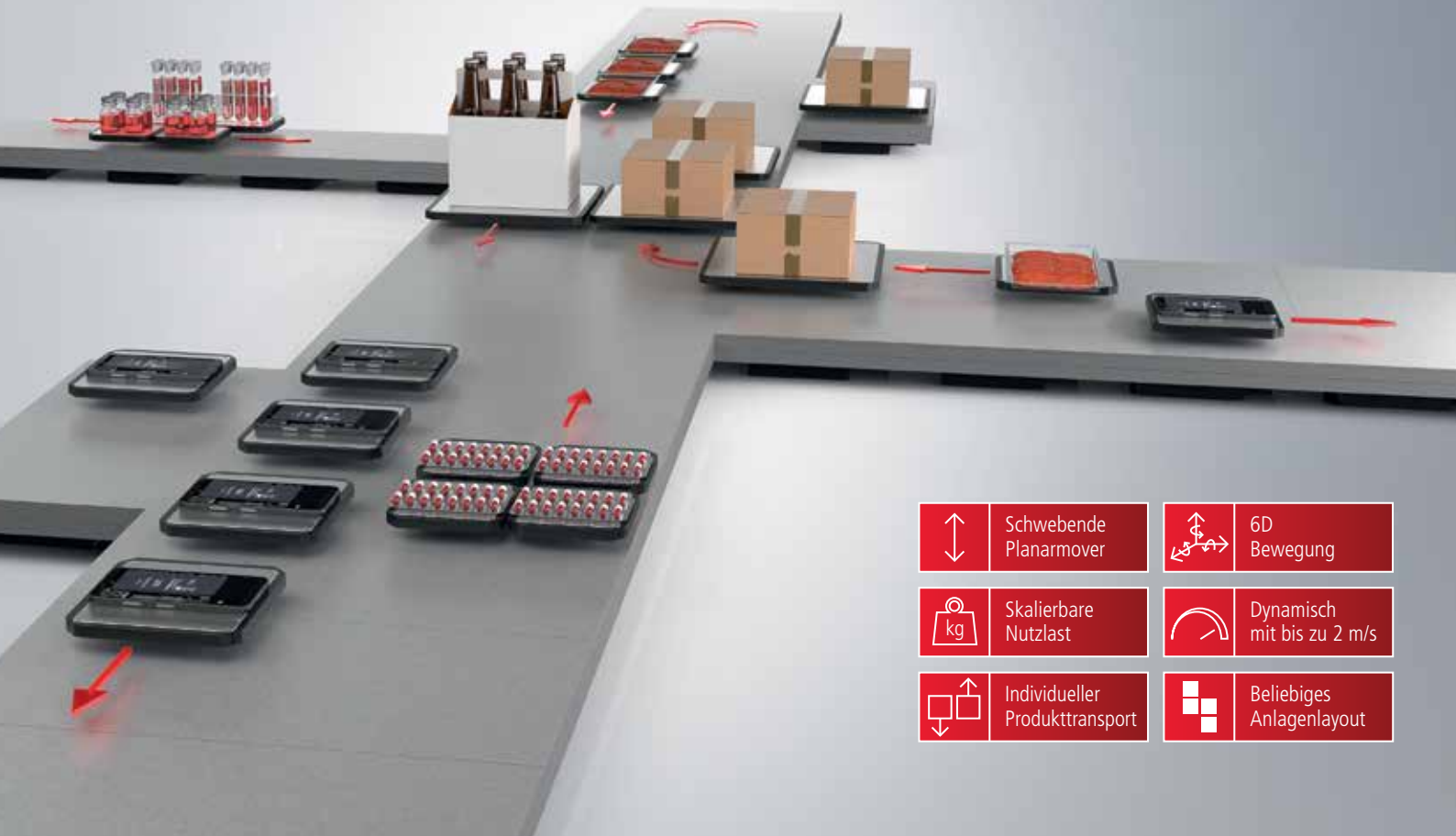
Der Weg ins Industrial IoT muss nicht kompliziert sein. Egal, ob ein Zugang zu wertvollen Motordaten oder eine Cloud-Anbindung benötigt wird, Weidmüller bietet mit u-sense passende Komponenten und Services und ermöglicht so den einfachen Zugang ins Industrial IoT.

Mit dem umfassenden, zukunftsorientierten und aufeinander abgestimmten IoT-fähigen Portfolio gelingt der Weg zum Industrial IoT – „from data to value“, sowohl für Greenfield- als auch für Brownfield-Applikationen. Die Lösungen aus den Bereichen Datenerfassung, -vorverarbeitung und -kommunikation bilden dabei die Infrastruktur, um darauf aufbauend die logische Verknüpfung und Auswertung der gesammelten Informationen – die Datenanalyse – aufzusetzen.

Eins ist dabei klar: Das Industrial IoT ist kein Selbstzweck. Die Mehrwerte erschließen sich im konkreten Anwendungsfall: Ob es beispielsweise um die Erhöhung der Anlageneffizienz oder den effizienteren Einsatz von Servicetechnikern dank Remote Maintenance geht. Nicht zuletzt bietet Weidmüller Kunden die Möglichkeit, neue Geschäftsmodelle durch den Einsatz künstlicher Intelligenz zu entwickeln, ohne dabei selbst Data Scientist zu sein – und gestaltet gemeinsam mit und für den Anwender die digitale Transformation: Einfach und effizient. □

XPlanar®: Schwebend, kontaktlos, intelligent!

Freie 2D-Produktbewegung mit bis zu 6 Freiheitsgraden



	Schwebende Planarmover		6D Bewegung
	Skalierbare Nutzlast		Dynamisch mit bis zu 2 m/s
	Individueller Produkttransport		Beliebiges Anlagenlayout

www.beckhoff.com/xplanar

XPlanar eröffnet neue Freiheitsgrade im Produkthandling: Frei schwebende Planarmover bewegen sich über individuell angeordneten Planarkacheln auf beliebig programmierbaren Fahrwegen.

- Individueller 2D-Transport mit bis zu 2 m/s
- Bearbeitung mit bis zu 6 Freiheitsgraden
- Transport und Bearbeitung in einem System
- Verschleißfrei, hygienisch und leicht zu reinigen
- Beliebiger Systemaufbau durch freie Anordnung der Planarkacheln
- Multi-Mover-Control für paralleles und individuelles Produkthandling
- Voll integriert in das leistungsfähige PC-basierte Beckhoff-Steuerungssystem (TwinCAT, PLC IEC 61131, Motion, Measurement, Machine Learning, Vision, Communication, HMI)
- Branchenübergreifend einsetzbar: Montage, Lebensmittel, Pharma, Labor, Entertainment, ...



New Automation Technology

BECKHOFF

AGVs sorgen für Flexibilität

Bewegungsfreiheit garantiert

Was im Straßenverkehr noch eher in den Kinderschuhen steckt, ist in vielen Unternehmen längst Alltag: Fahrerlose Transportsysteme (FTS), auch Automated Guided Vehicles (AGVs) genannt. Sie sorgen für reibungslose Arbeitsabläufe und setzen neue Maßstäbe in puncto Flexibilität. Die Systeme müssen dabei kompakt, ausdauernd und vor allem sicher sein. Kreativen Logistik-Lösungen sind dann kaum Grenzen gesetzt.

TEXT: Sick BILDER: Melkus Mechatronic / Contentmanufaktur; iStock, solarseven

Wenn technisches Tüftlergemüt, fachliches Spitzen-Know-how und Unternehmergeist aufeinandertreffen, verspricht das spannende Entwicklungen. Sind diese Eigenschaften in einem Menschen vereint, ist das ein echter Turbo für neue Ideen und deren reale Umsetzung. So ist das auch bei Andreas Melkus, dem Gründer und 50 Prozent Eigentümer des Elektronikunternehmens Sigmatek, der seit 2014 mit Melkus Mechatronic im Markt für Fahrerlose Transportsysteme im wahrsten Sinne des Wortes für Bewegung sorgt. Die Geschäftsführungsagenden bei Sigmatek hat Andreas Melkus seinem Sohn Alexander übergeben. Eine Nachfolge und ein Generationenwechsel, der ihn merklich mit Stolz erfüllt, denn es ist durchaus nicht selbstverständlich, dass solch ein Übergang derart erfolgreich verläuft. Aber Andreas Melkus hatte ja auch nicht vor, seine Zukunft schwerpunktmäßig mit Rasenmähen oder dem Zusammenräumen seiner Garage zu verbringen. Als Rentner sah er sich jedenfalls noch lange nicht. Aufgaben voraus! Aber wie kommt ein Elektronik-Spezialist in die Logistik? Andreas Melkus: „Als Geschäftsführer von Sigmatek war ich für die Entwicklung und den Vertrieb zuständig. Dazu kam die jahrzehntelange Erfahrung in

der Antriebstechnik und der Elektronik. Das wollte ich mit etwas Neuem, einer Herausforderung mit großem Potential verbinden. Am besten wäre es natürlich, wenn das auch für Sigmatek Geschäft bringen würde. Das brachte mich auf das Thema AGVs. Ein Markt, der mit Industrie 4.0 immer mehr in den Fokus rückt. Die Idee der mobilen Fabrik hat mich in ihren Bann gezogen und lässt mich nicht mehr los.“

Vision von Inseln nach Bedarf

Flexibilität wird immer mehr zum entscheidenden Erfolgsfaktor in der Fertigung – der Schlüssel zur wirtschaftlichen Realisierung von Losgröße 1. Für Andreas Melkus ist klar: „Zukünftig wird es in vielen Produktionen keine feste Verkettung mehr geben, sondern flexible Fertigungsprozesse, bei denen sich nach Bedarf Arbeitsinseln bilden und wieder auflösen. Diese Vision hat mich fasziniert und zur innerbetrieblichen Logistik geführt.“ Mit dem 2014 gegründeten Unternehmen Melkus Mechatronic schuf Andreas Melkus die Voraussetzungen für den betrieblichen Einstieg in die Welt der AGVs. Technologie von Sigmatek war natürlich von Beginn an dabei. „Wir hatten Zugriff auf die elektronischen und

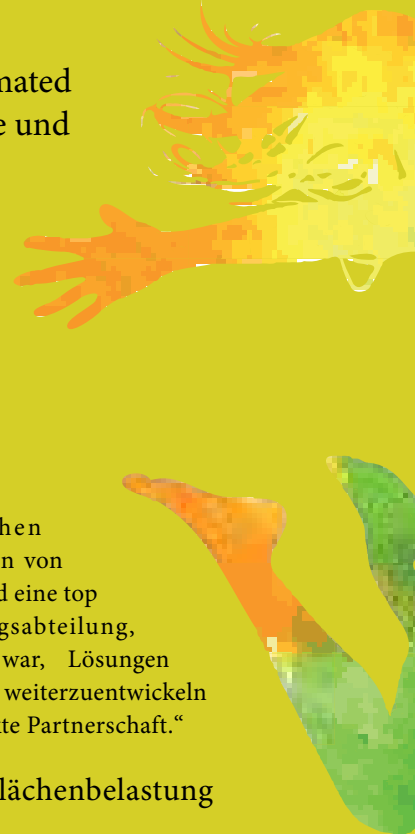
mechanischen Komponenten von Sigmatek und eine top Entwicklungsabteilung, die bereit war, Lösungen zielgerichtet weiterzuentwickeln – eine perfekte Partnerschaft.“

Geringe Flächenbelastung

Agumos, so heißen die flinken AGVs, mit denen Melkus Mechatronic Bewegung in die Fertigung bringt. Wesentliche Aspekte bei ihrer Konstruktion waren die Wendigkeit, eine kleine Bauform, eine geringe Flächenbelastung und vor allem Modularität, sodass basierend auf einem Konzept unterschiedlichste AGVs realisiert werden können – vom Transport kleiner und großer Kisten bis hin zur vollbeladenen Palette. Die Antriebstechnik verteilt sich auf acht Räder, damit entsteht bei Agumos eine relativ geringe punktuelle Bodenbelastung und durch die drehenden Fahrwerke dreht sich nie ein Rad am Stand.

Auf die „Range“ kommt es an

Die zurückgelegte Strecke bis zum nächsten Aufladen ist bei AGVs ein entscheidender Faktor. Besonderes Au-





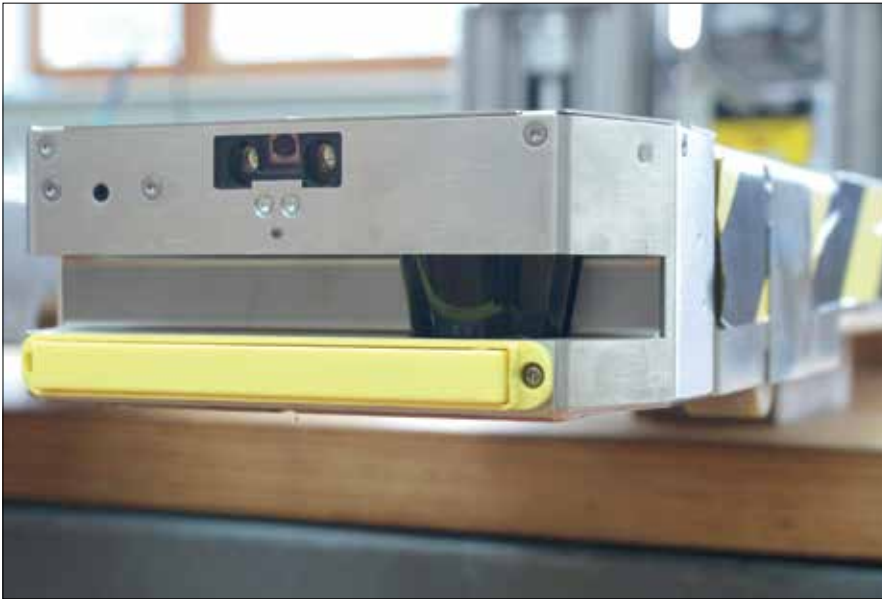
genmerk lag bei der Entwicklung der Transportfahrzeugplattform daher auf geringem Eigengewicht und der Energierückgewinnung, um mit den Akkus eine möglichst hohe Reichweite zu erlangen. Andreas Melkus: „Eine durchgängig durchdachte Konstruktion, die Verwendung von State-of-the-Art Akku-Technik, eine zuverlässige und schnelle W-LAN-Technologie und etliche andere wichtige Entwicklungen, haben derart kompakte AGVs erst möglich gemacht. Mit Agumos haben wir ausgezeichnete Karten. Die Plattform beruht auf einem optimal abgestimmten Paket aus Antriebstechnik, Bauform, Wirkungsgrad und Sicherheitstechnik.

Damit können wir bei Anwendungen in unterschiedlichsten Bereichen punkten.“ Die komplette Antriebstechnik und die Elektronik kommen – mit Ausnahme der Laser Scanner – von Sigmatek. Die Konstruktion, Softwareentwicklung, Montage und der Versand erfolgen bei Melkus. Die mechanische Fertigung der Einzelkomponenten erfolgt durch sorgfältig ausgewählte Partner.

Safety an Bord

Top Sicherheitstechnik ist unerlässlich bei einem AGV. Ist man früher noch teilweise davon ausgegangen, dass diese Fahrzeuge nur in abgeschotteten Berei-

chen zum Einsatz kommen, weiß man heute, dass das in der Praxis und auf Dauer unrealistisch ist, denn der Mensch muss hin und wieder Hand anlegen. Andreas Melkus: „Heute würde man kaum in eine Transportlösung investieren, bei der man im Service-Fall die ganze Anlage abschalten muss. Die Fahrzeuge müssen daher einen personensicheren Betrieb garantieren. Da kommt es natürlich auf entsprechend hochkarätige Sensorik an. In Sick haben wir den richtigen Partner dafür gefunden.“



In der Spitze der beiden Kufen des Agumos G130 ist je ein modifizierter 2D-LiDAR Sensor TIM5 von Sick verbaut.

Sind Menschen im Spiel, müssen Sensor, Auswerteeinheit und Aktor – also die gesamte Kette innerhalb des Systems – dem hohen Performance-Level entsprechen, sonst heißt es „runter vom Gas“. Andreas Melkus: „Wenn die geforderte Sicherheit nicht gewährleistet ist, muss die Geschwindigkeit der AGVs auf unter 300 mm pro Sekunde reduziert werden. Diese ‚Schleichfahrt‘ ist bei größeren Entfernungen seitens der Betreiber natürlich nicht erwünscht. Also braucht man einen höchst zuverlässigen Sicherheits-Scanner. Sick hat mit dem Sicherheits-Laserscanner S300 Expert die perfekte Lösung für uns – er erlaubt das Erreichen von Performance-Level d nach EN ISO 13849. So kann Agumos ordentlich Tempo machen.“

Scanner mit 48 Schutzfeldern

Die Varianten der S300 Scannerfamilie unterscheiden sich in erster Linie durch die Anzahl der zu konfigurierenden Schutzfelder. Das eröffnet unterschiedlichste Anwendungsmöglichkeiten. Werner Zipperer, Market Product Manager Industrial Safety & Motion Control Sensors bei Sick Österreich: „Die Ausprägungen ‚Professional‘ und ‚Expert‘ kommen vor allem in mobilen

Anwendungen zum Einsatz, da sie über die höchste Anzahl an frei konfigurierbaren Feldsätzen verfügen, eine Rohdatenschnittstelle haben und auch dynamische Eingänge, über die Encoder-Signale vom Antrieb direkt verarbeitet werden können – ideal für die AGVs von Melkus Mechatronic.“ Der S300 Expert verfügt über 48 zu definierende Schutzfelder mit bis zu 32 Überwachungsfällen. Der Scanwinkel liegt bei 270 Grad, die Schutzfeldreichweite beträgt drei Meter, das Warnfeld kann auf bis zu acht Meter konfiguriert werden.

Bei Verletzung des Schutzfeldes durch eine Person wird eine entsprechende Sicherheitsfunktion ausgelöst. Werner Zipperer: „Verlangsamung der Fahrt, akustische und visuelle Warnungen sowie das komplette Anhalten sind – je nach Bedarf – implementiert. Zusätzlich bieten die Sicherheits-Laserscanner auch eine RS422-Schnittstelle, die zur Übertragung von Rohdaten und zur Navigationsunterstützung verwendet wird.“ Andreas Melkus: „Wir haben hier insgesamt 17 sicherheitsgerichtete und acht übergeordnete Prozessoren verbaut, die die einzelnen Fahrwerke, die Fahrwerke zueinander und auch die Kinematik überwachen.“ Bei einer Fahrt im

Kreis dreht jedes Rad in einer anderen Geschwindigkeit. Das ergibt einen Einschlag, damit ein Kreis entsteht. „Wenn das in Summe nicht stimmt, greift die Sicherheitssteuerung ein. Das heißt: Wir fahren hier nicht nur mit sicherer Geschwindigkeit, sondern auch mit einer sicheren Richtung“, so Melkus.

Kein Fremdlichteinfluss

Der Bauraum ist bei AGVs ein wichtiger Faktor – das gilt nicht nur für den schlanken S300. Besonders wenig Platz ist auch in den für den Palettentransport unerlässlichen Kufen, die bei der Paletttaufnahme präzise unter der Palette einfahren müssen. Dabei kommt es auf jeden Millimeter an. Insbesondere in der Höhe wird es eng, da die Kufen nirgendwo anstehen dürfen. Also hat sich Melkus auch hier an die Sensorspezialisten von Sick gewandt: „Die Experten haben einen 2D-LiDAR-Sensor für uns so modifiziert, dass wir ihn direkt in die Gabel einbauen können – eine Lösung, die es so bisher nicht gab.“

Exakte Positionierung

Während bei voller Fahrt der S300 Expert für die Sicherheit von Mensch



Agumos G130 – die Lösung für einen automatisierten, flexiblen Palettentransport.

und Maschine sorgt, geht es beim 2D LiDAR (Light detection and ranging) Sensor TiM5 um die exakte Positionierung beim langsamen Einfahren der Kufen unter der Palette. Je Kufen-Spitze ist ein Sensor zur Erfassung verbaut. René Klausrigler, Market Product Manager Identification & Measurement bei Sick Österreich: „Bei der Einfahrt unter die Palette, die im Rückwärtsgang erfolgt, liefert der 2D LiDAR-Sensor TiM5 die Daten für die Feinpositionierung der AGVs. Die zur Verfügung stehende Einbauhöhe innerhalb der Kufe war eine echte Herausforderung. Dies konnten wir mit einer speziell für diese Anwendung entwickelten Sonderausführung unseres TiM-Sensors realisieren. Dieser wurde in seiner Bauform speziell für die Kufe adaptiert. Da war echtes Teamwork gefragt.“ Zudem ist der Sensor dank HDDM (High Definition Distance Measurement) besonders fremdlichtsicher und äußerst kommunikativ – eine Ethernetschnittstelle ermöglicht eine einfache Integration und Fernwartung.

Flexible Lösung

Auch wenn das Ziel bei Melkus Mechatronic die Serienfertigung ist, gibt es hier längst nicht nur AGVs „von der

Stange“. Auf Kundenwünsche wird eingegangen. Andreas Melkus: „Bei uns wird laufend individuell modifiziert. Ein rotes Sicherheitslicht oder ein blaues, ein Mast von 2,5 oder – wegen einer niedrigen Durchfahrt – maximal 1,2 Metern, unterschiedlichste Navigationssysteme und Bedienfelder – wir haben Agumos von Beginn an modular entwickelt. Das ist der Schlüssel zu echter Flexibilität, wie man sie in der Fertigung 4.0 benötigt. Nicht nur die gesamte Transportlösung ist flexibel, sondern auch der Aufbau jedes einzelnen AGVs. Zudem gibt es Kunden, die ihre eigene Lösung zusammensetzen und weiterentwickeln wollen. Sie kaufen die Komponenten von uns und bauen sich das restliche Fahrzeug selbst. Das modulare Konzept lässt viel Freiraum für Kreativität.“

Stationäre Fördertechnik ade

AGVs haben in den letzten Jahren einen großen Sprung in Richtung Zukunft gemacht und werden – da ist sich Andreas Melkus sicher – dank ihrer Flexibilität und sinkenden Anschaffungskosten immer mehr stationäre Fördertechnik ersetzen. Ein wichtiger Baustein zur Realisierung von Industrie 4.0. Volle Fahrt voraus! □



Der neue INDUSTR.com- Podcast

INSPIRATIONEN VON
MACHERN IN DER
INDUSTRIE





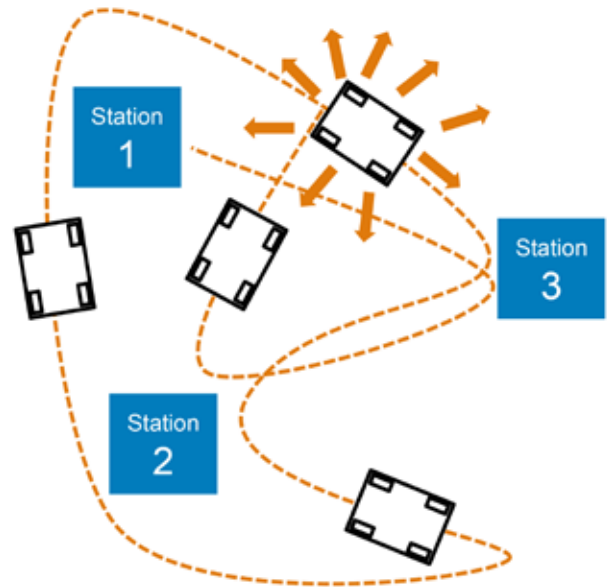
Flächenbeweglichkeit bei Fahrerlosen Transportsystemen

AUFBRECHEN DER PERLENKETTE

Losgrößen werden kleiner, Produktlebenszyklen kürzer, starre Fließbänder und unflexible Fertigungsstraßen weichen modularen Konzepten. Zudem sind Produktions- und Lagerflächen teuer, Platzoptimierung spart Kosten. Für die Realisierung sind schnelle, flexible und zuverlässige Materialflusskonzepte notwendig – mit frei navigierbaren Fahrerlosen Transportsystemen. Ein entscheidendes Merkmal der Transportlösungen muss dabei eine omnidirektionale Beweglichkeit sein.

TEXT: Christian Vilsbeck, A&D BILDER: ebm-papst; iStock, wragg

Für moderne Fertigungskonzepte werden Fahrerlose Transportsysteme benötigt, die völlig frei navigieren können und eine uneingeschränkte Flächenbeweglichkeit bieten.



Fahrerlose Transportsysteme sind schon lange in vielen Lagern, Distributionszentren und Produktionsbetrieben im Einsatz. Sie dienen zum Transport von Material in Behältern oder auf Paletten – und ohne die Notwendigkeit eines physischen Transportnetzes. Doch sieht man sich in vielen Hallen um, so fahren die Transportsysteme starr und unflexibel an am Boden angebrachten Linienmarkierungen entlang. Solange insbesondere in der Produktion starre Fertigungslinien aufgebaut sind, lässt sich die Materialversorgung mit den spurgeführten Lösungen auch elegant lösen. Wenn die zu fertigenden Produkte ohne Varianz die Maschinen wie eine Perlenkette von einem zum nächsten Bearbeitungsschritt durchlaufen, muss auch der Materialfluss nicht geändert werden.

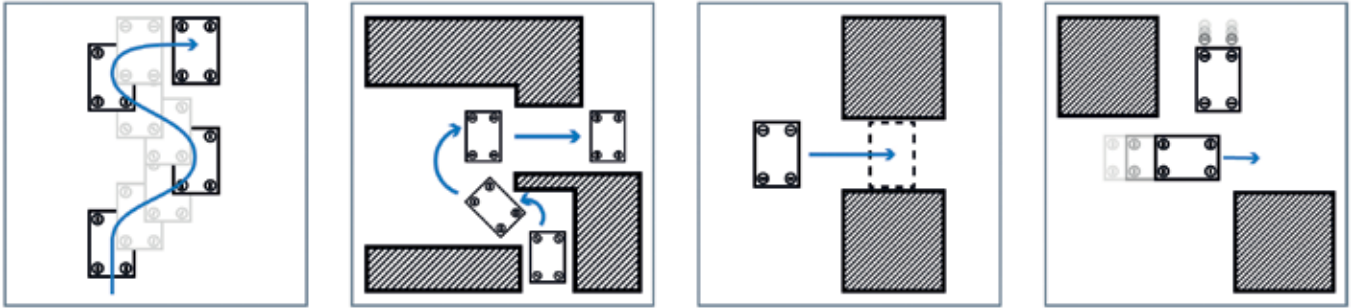
Spurgeführte Lösungen besitzen dabei Vorteile hinsichtlich einer geringen Komplexität und im Vergleich einfacher Sicherheitstechnik, doch die Flexibilität ist sehr begrenzt. Die Fahrerlosen Transportsysteme können bei Hindernissen nur anhalten, ein Umfahren ist ihnen nicht möglich. Der viel größere Nachteil in modernen Produktionsszenarien ist jedoch, dass weder ein selektives Anfahren von Fertigungsstationen noch automatische Routenänderungen möglich sind. Routenänderungen erfordern neue Linienmarkierungen am Boden, eine simple Re-Konfiguration per Software geht nicht. Und damit treffen spurgeführte Lösungen in modernen Produktions- und Intralogistikkonzepten nicht mehr den Puls der

Zeit. Denn die zunehmend modular aufgebauten Fertigungen für hohe Produktvarianz benötigen neue Konzepte für den Warenfluss. Hinzu kommen neben dem flexiblen Materialfluss auch mobile Maschinen. Beispielsweise transportieren Fahrerlose Transportsysteme den darauf montierten Roboter automatisch zur nächsten Arbeitsstation.

Für die Realisierung moderner Fertigungskonzepte und für die Optimierung von Intralogistikprozessen werden Fahrerlose Transportsysteme benötigt, die völlig frei navigieren können und eine uneingeschränkte Flächenbeweglichkeit bieten. Natürlich ist hier das Steuern und Navigieren flächenbeweglicher Fahrzeuge komplexer, die Anforderungen an die Sensorik und Sicherheitstechnik sind höher, doch hierfür gibt es bereits ausgereifte Lösungen. Lesen Sie nachfolgend, warum eine hohe Flächenbeweglichkeit mit omnidirektionaler Bewegungsfreiheit bei Fahrerlosen Transportsystemen mehr Effizienz in der Logistik und Produktion ermöglicht.

Platzbedarf und Flächenkosten reduzieren

Fläche in Lager- und Produktionshallen trägt einerseits zu hohen Fixkosten bei, andererseits ist der Platz für die zu bewältigenden Aufgaben schnell zu knapp – insbesondere bei steigender Auftragslage. Eine optimale Flächennutzung leistet somit sowohl bei Bestandshallen und Produktionsflächen als auch bei Neuplanungen einen wichtigen Beitrag für die OEE (Overall Equipment Effectiveness). Insbesondere bei spurgeführten Transportsystemen muss viel Raum für die Fahrwege reserviert sein. Durch die eingeschränkte Manövrierfähigkeit resultiert ein hoher Flächenbedarf im Bereich von Kurven und bei den Lastübergabestellen. Im Prinzip lassen sich diese Transportsysteme mit einem PKW vergleichen, denn auch hier sind die Bewegungsfreiheitsgrade sehr eingeschränkt. Bei-



Mit dem Fahr-Lenk-System ArgoDrive von ebm-papst navigieren Fahrerlose Transportsysteme frei und omnidirektional über die gesamte Fläche, umfahren spielend unerwartet auftretende Hindernisse und bewegen sich auch in sehr engen Umgebungen problemlos.

spielsweise ist ein Drehen im Stand oder ein Querfahren nicht möglich. Außerdem müssen die linienmarkierten Fahrwege inklusive einer Sicherheitszone stets freigehalten werden, temporäre Aufbauten oder Lagerung von Material und Maschinen ist nicht möglich. Die Flexibilität des Layouts der Logistik- und Produktionsflächen bleibt eingeschränkt.

Wenn dagegen frei navigierbare Fahrerlose Transportsysteme mit Antriebslösungen für flächenbewegliches Fahren im Einsatz sind, so lassen sich die notwendigen Flächen für Kurvenfahrten und Rangierbedarf bei Materialübergabestellen deutlich reduzieren. Omnidirektionale Systeme mit beliebiger Flächenbeweglichkeit ermöglichen beliebige Fahrmanöver. Hierzu zählen Traversieren quer zur Fahrtrichtung ebenso wie Drehen im Stand und beliebige Kombinationen. Auch in sehr beengten Umgebungen können die Transportsysteme mit omnidirektionaler Bewegungsfähigkeit exakte Manöver durchführen. Im Prinzip ist die Manövrierfähigkeit mit einem Luftkissenfahrzeug vergleichbar, die Orientierung des Transportrahmens ist unabhängig von der Fahrtrichtung und -position.

Enabler für modulare Produktionen

Diese Flächenbeweglichkeit von Transportsystemen spart nicht nur Fläche ein, sondern neben dem einfachen Umfahren plötzlicher oder temporärer Hindernisse lassen sich auch die Wegstrecken durch die freie Navigation verkürzen. Das steigert die Dynamik und Geschwindigkeit und erhöht somit den Materialdurchsatz. Außerdem wird durch die Flächenbeweglichkeit der Fahrerlosen Transportsysteme die Realisierung zukunftsgerichteter und modularer Produktionen erst möglich.

Durch kleiner werdende Losgrößen und stetig steigende Produktvarianz gehören starre Fließbänder und unflexible Fertigungsstraßen zunehmend der Vergangenheit an. Die Zukunft in der Fertigung heißt flexible Produktion runter bis zur Losgröße 1. In diesem Zuge müssen sich sowohl Maschinen als auch ganze Fertigungslinien durch Modularisierung schnell

umrüsten lassen. Das erfordert auch einen flexiblen Materialtransport – sowohl hin zu Maschine als auch weiter zur nächsten Maschine. In modularen Produktionen kommt auch zunehmend Mobile Robotics zum Einsatz.

Einsatzszenarien für hohe Flächenbeweglichkeit

Mit spurgeführten Fahrerlosen Transportsystemen sind diese Szenarien nicht mehr realisierbar. Die Transportlösungen müssen über Sensorik gesteuert frei zur nächsten Arbeitsstation bewegt werden – hierfür sorgt ein übergeordnetes Lokalisierungs- und Steuerungssystem. Diese Leitsteuerung weiß genau, wann und wo welche Bearbeitungsstation mit welcher Ware von welchem Fahrerlosen Transportsystem angefahren werden muss und erteilt die entsprechenden Fahraufträge.

Weil sich in modernen Produktionsszenarien das Layout der Flächen oft ändert und jeder Winkel ausgenutzt wird, müssen die Transportsysteme dabei extrem wendig sein und eine omnidirektionale Beweglichkeit bieten, um schnell und sicher auch in sehr engen Umgebungen ans Ziel zu kommen. Aber auch ein schnelles und sicheres Abbremsen bei unerwarteten Hindernissen muss das Transportsystem über seine Antriebstechnik gewährleisten. Eine weitere Anforderung an die Antriebstechnik für mehr Flexibilität in der Produktion sowie der damit verbundenen Intralogistik ist das Fahren auf unterschiedlichen Bodenbelägen sowie auch die Bewältigung von Steigungen.

Typischerweise bestehen zwar die Böden in Produktionsstätten und Logistikzentren aus glattem, zementgebundenen Industrie-Fließestrich mit Grundierung auf Acrylat-Basis, dennoch weisen Hallen oft auch ausgeprägte Dehnungsfugen, raue Abschnitte und unterschiedliche Beläge auf. Hinzu kommt, dass Fahrerlose Transportsysteme auch zwischen Hallen hin- und herfahren müssen, beispielsweise um Material aus dem Lager zu holen. Dabei muss das Transportsystem über geteerte Flächen fahren und oft Steigungen bei Übergängen überwinden. Antriebslösungen mit hoher Manövrierfähigkeit wie beispiels-

weise das Mecanum-Rad bekommen dann schnell Probleme, weil diese einen glatten Boden für den Fahrbetrieb benötigen – diese Einschränkung muss jedoch nicht sein, denn es gibt Fahr-Lenk-Systeme, die alle Anforderungen zukunftsicherer Fahrerloser Transportsysteme erfüllen.

Feinpositionierung für hohe Präzision

Die omnidirektionale Beweglichkeit, die moderne Fahr-Lenk-Systeme bei den Transportsystemen ermöglichen, wird besonders auch bei der Feinpositionierung an der Maschine und bei Materialübergabestationen benötigt. Hier ist eine millimetergenaue Justierung notwendig, um beispielsweise Behälter in die Arbeitsstation schieben zu können. Ausgestattet mit hochauflösender Sensorik und spielarmer Mechanik positioniert ein omnidirektionales Fahr-Lenk-System jedes fahrerlose Transportsystem mit höchster Präzision schnell und effizient ans Ziel.

Die Mehrheit aktueller mobiler Transportsysteme verfügt bei den Fahrwerkskonzepten aber über ein Fahrwerkskonzept mit drei Rädern, bei denen nur eines – wie bei einem klassischen Staplerkonzept – für die Lenkbewegung sorgt. Verbreitet sind auch Differenziallösungen; bei diesem Fahrwerkskonzept kann sich das Transportsystem zwar um die eigene Achse drehen, aber keine Querfahrten durchführen. Für die präzise Positionierung ist ein zeitraubendes wiederholtes Vor- und Zurückfahren mit zusätzlichen Lenk- oder Drehbewegungen notwendig – das benötigt auch zusätzliche Fläche. Antriebskonzepte für Fahrzeuge mit omnidirektionaler Bewegungsfähigkeit wie Drehschemel oder Mecanum besitzen wiederum besondere Anforderungen an die Bodenbeschaffenheit, sind langsam und weisen eine hohe Komplexität auf.

Realisierung der Flächenbeweglichkeit

Eine neue Antriebslösung für Fahrerlose Transportsysteme mit Flächenbeweglichkeit ist das Fahr-Lenk-System ArgoDrive von ebm-papst. Es vereint die Funktionen Vortrieb und Lenkung in einer Baugruppe. Diese Einheit besteht aus Motoren, speziellem Getriebe, Sensorik und allen erforderlichen Anschlüssen. Seine zwei Motoren tragen je nach Anforderung zum Lenken, Beschleunigen, Fahren oder Bremsen bei. Der

unendliche Lenkwinkel ermöglicht die platzsparende Flächenbeweglichkeit des Fahrzeugs – auch aus dem Stand.

Zwei Fahr-Lenk-Systeme an der linken und rechten Seite des Fahrerlosen Transportsystems garantieren bereits die volle Omnidirektionalität. Zwei zusätzliche frei bewegliche Stützräder an Vorder- und Rückseite sorgen für Stabilität. Je nach Anforderung an die Größe des Fahrerlosen Transportsystems sowie dem Gewicht der zu bewegenden Ware, lassen sich auch drei oder vier Fahr-Lenk-Systeme verbauen. Damit sind große Lasten selbst bei Steigungen realisierbar. Um jede Anforderung an die zu bewegenden Massen, an den Bremsweg oder Bewältigung von Steigungen skalierbar zu erfüllen, bietet ebm-papst sein Fahr-Lenk-System ArgoDrive in den Varianten Light, Standard und Heavy für Gewichtsklassen bis 100, 300 beziehungsweise 500 kg an. Mit beispielsweise vier Fahr-Lenk-Systemen in der Ausführung Heavy ist dann ein Fahrzeuggesamtgewicht von bis zu zwei Tonnen möglich.

Vorteile in einem Fahr-Lenk-System vereint

Es gibt verschiedene Fahrwerkskonzepte, um fahrerlose Transportsysteme auf den Weg zu bringen. Wie wendig das Fahrzeug schlussendlich ist und wie viel Zuladung es erlaubt, hängt maßgeblich vom Antrieb und den Rädern ab. Je nach Topologie müssen Nutzer dabei oft Kompromisse in Kauf nehmen und beispielsweise Abstriche hinsichtlich Manövrierfähigkeit oder Kompaktheit machen. Neue Lösungen wie das Fahr-Lenk-System von ebm-papst minimieren aber jegliche Kompromisse für Hersteller von zukunftsgerichteten Fahrerlosen Transportsystemen. □



Produkttransport über Shuttles mit Magnetschwebetechnik

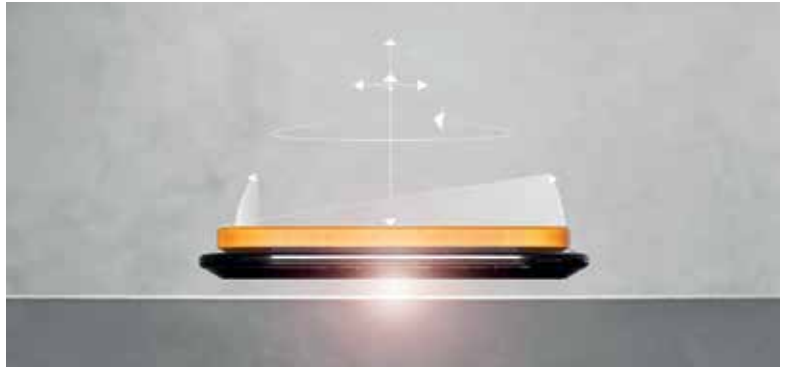
Schwebende Darreichung

Kleine Losgrößen und ständig wechselnde Produktdesigns sind mit einem strikten Produktionstakt und herkömmlichen Transportsystemen schwer realisierbar. Magnetisch schwebende Shuttles transportieren die Produkte dagegen völlig individuell durch die Maschine. Die Technologie ermöglicht eine mehrdimensionale Produktion.

TEXT + BILD: B&R



Die Shuttles können zweidimensional verfahren, ihre Schwebehöhe ändern und lassen sich entlang von drei Achsen drehen oder neigen.



Mit seiner neuen Lösung Acopos 6D will B&R die Zeiten von herkömmlichen Transportsystemen, die einen strikten Produktionstakt diktiert, ein Ende setzen. Acopos 6D basiert auf dem Prinzip der Magnetschwebetechnik: Shuttles mit integrierten Permanentmagneten bewegen sich berührungslos auf einer Fläche aus Motorsegmenten. Die elektromagnetischen Motorsegmente sind 240 x 240 mm groß und können zu beliebigen Formen zusammengesetzt werden. Die Shuttles tragen je nach Größe 0,6 bis 14 kg Gewicht und bewegen sich mit einer Geschwindigkeit von bis zu 2 m/s. Sie können sowohl zweidimensional verfahren als auch ihre Schwebehöhe ändern und sie lassen sich entlang von drei Achsen drehen oder neigen. Das System verfügt also über sechs Freiheitsgrade.

Weniger Platzbedarf

Acopos 6D ermöglicht eine bis zu vier Mal so hohe Shuttle-Dichte wie andere Systeme auf dem Markt, da auf einem Motorsegment gleichzeitig mehrere Shuttles fahren können. Zudem lassen sich die Shuttles als Achsen bei Bearbeitungsstationen einsetzen. Zum Beispiel kann ein Shuttle mit einem Werkstück CNC-Pfade abfahren, während das Bearbeitungswerkzeug starr angebracht ist. Wiegestationen entfallen sogar vollständig, da jedes Shuttle gleichzeitig eine hochpräzise Waage ist. Dadurch kann die Maschine kleiner gebaut werden.

Keine Verschleißteile

Da die Shuttles frei schweben, verursacht Acopos 6D keine Reibung. Es entsteht daher kein Abrieb und es gibt keine Verschleißteile, die gewartet werden müssen. Werden die Motorsegmente mit einer Edelstahlabdeckung versehen, entspricht Acopos 6D der Schutzart IP69K – das System eignet sich somit für einen Einsatz in Reinräumen und in der Nahrungsmittelproduktion.

Vollständig integriert

Acopos 6D ist vollständig in das B&R-System integriert. Daher lassen sich die Shuttles mit beliebigen Achsen, Robotern, Track-Systemen oder Vision-Kameras mikrosekundengenau synchronisieren. Die Bahnplanung der Shuttles selbst erfolgt in einem dedizierten Controller, der mit Powerlink in das Maschinennetzwerk eingebunden wird. Die Bahnplanung beeinträchtigt daher die Performance des Netzwerkes und der Maschinensteuerung nicht. Für Systeme mit mehr als 200 Segmenten oder 50 Shuttles lassen sich mehrere Controller einsetzen und miteinander synchronisieren.

Intelligente Shuttles

Im Gegensatz zu vergleichbaren Systemen ist beim Acopos 6D jedes Shuttle mit einer weltweit einmaligen ID ausgestattet. Der Controller weiß beim Hochfahren

daher sofort, wo genau auf den Motorsegmenten sich welches Shuttle befindet. Aufwändige Homing-Sequenzen oder manuelle Eingaben nach dem Hochfahren sind nicht notwendig. Die Produktion kann sofort beginnen. Die Positionswiederholgenauigkeit der Shuttles liegt bei $\pm 5 \mu\text{m}$, daher ist Acopos 6D auch uneingeschränkt für Applikationen geeignet, bei denen es auf höchste Präzision ankommt, zum Beispiel in der Elektronikindustrie und bei der Assemblierung mechanischer und elektronischer Komponenten.

Einfache Einrichtung

Acopos 6D bietet nahezu unbegrenzte Möglichkeiten bei der Gestaltung von Maschinen und Anlagen. Gleichzeitig ist das System sehr einfach einzurichten. Hochentwickelte Algorithmen sorgen dafür, dass die Shuttles optimale Pfade fahren, nicht zusammenstoßen und möglichst wenig Energie verbraucht wird. Der Applikationsersteller kann sich so voll auf seine Hauptaufgabe konzentrieren: einen optimalen Maschinenprozess mit maximaler Produktivität zu entwickeln.

Acopos 6D wurde gemeinsam mit dem Unternehmen Planar Motors entwickelt, das sich seit mehr als 15 Jahren mit der Erforschung und Weiterentwicklung der Magnetschwebetechnologie für die industrielle Produktion beschäftigt. B&R ist Teilhaber des Unternehmens Planar Motors. □



All-in-One-Bedienlösung in Schutzart IP65

Power & Robustheit vereint

Werden automatisierte Fertigungssysteme verwendet, kommt der nahtlosen Datenübertragung von der Produktionshalle bis in die Unternehmensleitebene eine große Bedeutung zu. Dabei spielt auch die Optimierung der Bedienterminals eine Rolle, um den gestiegenen Anforderungen gerecht zu werden. In rauen Produktionsumgebungen ist deshalb nicht nur Leistung gefragt, sondern auch Robustheit – und trotzdem eine smarte Bedienbarkeit.

TEXT: Michael Ahlbrecht, Phoenix Contact Electronics

BILDER: Phoenix Contact; iStock, Serhiy Stakhnyk

Neben den genannten Rahmenbedingungen verlangen die meisten Anwender, dass die Anzeige- und Bedienelemente flexibel platziert werden können, erweiterbar sind sowie den rauen industriellen Umgebungsbedingungen trotzen. Außerdem muss die Hard- und Software wirtschaftlich sein und zuverlässig arbeiten. Nicht zuletzt bedarf es einer klar strukturierten und intuitiv handhabbaren Visualisierung, damit sich die Bedienung einfach und der Schulungsaufwand gering gestalten. Daher bietet Phoenix Contact mit den All-in-One-Bedienlösungen (AIO) Industrie-PCs im komplett geschlossenen Gehäuse in Schutzart IP65, die sich durch ein ansprechendes Design, leistungsfähige Technik und die modulare Erweiterbarkeit bis zu einem vollständigen Bedienterminal mit integrierter Profisafe-Funktion auszeichnen. Der eigene Maschinenbau hat diesen Ansatz sogar noch weiter ausgebaut.

Robuste Bauform

Aufgrund der Umstellung auf das Betriebssystem Windows 10 sind abgesehen von den Fertigungsbereichen in Blomberg und Lüdenscheid auch die Kunststoff-Spritzgießmaschinen am Standort Bad Pyrmont mit der neuesten Version des unternehmensweit verwendeten Manufacturing Execution System (MES) ausgestattet worden. Auf diese Weise sollen die Informationen ohne Systembrüche an jedem relevanten Ort zur Verfügung stehen. Das MES-System läuft auf einem Industrie-PC, an den die Mitarbeiter des MES-Teams besondere Ansprüche stellen. Neben der Leis-

tungsfähigkeit erweisen sich die robuste Bauform sowie die Bedienung mit Handschuhen als wesentlich.

Bei der Multitouch-Bedienung, die heute fast ausschließlich durch einen Projective Capacitive Touchscreen (PCT oder PCAP) umgesetzt wird, befindet sich die notwendige Sensorik hinter einer Glasscheibe. Deshalb kann die Funktionsfähigkeit des Touchscreens nicht von außen beeinträchtigt werden und es tritt kein Verschleiß auf. In den AIO-Geräten kommt die neueste Sensorgeneration zum Einsatz, welche die Bedienung des Touchscreens selbst mit dicken Handschuhen erlaubt und den Anwendungsbereich der IPC somit erweitert. Ferner erhöht der Verzicht auf die auf der Glasfront eines resistiven Touchscreens genutzte Kunststoffolie die Robustheit der kapazitiven Technik im Hinblick auf aggressive Reinigungsmittel und scharfe Gegenstände. Durch die Glasscheibe ergibt sich eine robuste Front, die insbesondere von Applikationen in rauer Industrieumgebung gefordert wird. Zudem kann die Glasscheibe über die gesamte Vorderseite des Panel-PCs verlaufen, was neue Designmöglichkeiten eröffnet und sich positiv auf das äußere Erscheinungsbild der Anlage auswirkt.

Die Vorteile der PCT-Technologie sind bereits in die Entwicklung der aktuellen Full-IP65-Produktfamilie AIO eingeflossen. Displays von wahlweise, 15,6 Zoll, 18,5 Zoll oder 21,5 Zoll mit einer Full-HD-Auflösung (1920 x 1080 Pixel) bieten genügend Platz für die Visualisierung von einfachen Abläufen bis zu komplexen Produktionsprozessen. Sollte der Platz dennoch nicht ausreichen, lässt sich der Anwender das gewünschte Detail per Gestensteuerung auf dem Display anzeigen.

Kompakte Abmessungen

Aufgrund dieser Kriterien haben sich die Verantwortlichen des eigenen Maschinenbaus für die neue AIO-Produktfamilie



Die AIO-IPC sind in einer skalierbaren Displaygröße von 15,6 Zoll bis 21,5 Zoll sowie stets mit Full-HD-Auflösung erhältlich.



Erweiterungsbox für die Aufnahme von Not-Halt, Tastern und Befehlsgeräten

entschieden. Da die Geräte über ein geschlossenes IP65-Aluminiumgehäuse verfügen, kann auf eine weitere Umhausung oder einen Schaltschrank an der Maschine verzichtet werden. Auf der Rückseite der Industrie-PCs befindet sich ein VESA-100-Lochmaß, weshalb sie an jedem Ort installiert werden können. Am Standort Bad Pyrmont sind die IPC an der Wand vor der Maschine angebracht. Ein anderer Vorteil des 18,5 Zoll großen Geräts resultiert aus seinen kompakten Abmessungen, beispielsweise einer Einbautiefe von lediglich 80 Millimetern. Darüber hinaus zeichnet sich das Display durch ein klares Design ohne Tasten und USB-Schnittstellen aus.

Einfache Eingabe über Touchscreen

Im Rahmen der Herstellung von Kunststoffspritzteilen sind die AIO-Geräte an den Maschinen montiert, sodass die anfallenden Daten über das MES (Hydra der Firma MPDV) direkt vor Ort erfasst werden können. Phoenix Contact verwendet derzeit die Module HLS (Leitstand), BDE (Betriebsdatenerfassung), MDE (Maschinendatenerfassung), PDV (Prozessdatenerfassung), WRM (Werkzeug- und Ressourcenmanagement) sowie CAQ (Qualitätsmanagement). Die Steuerung AXC F 2152 aus dem offenen Ecosystem PLCnext Technology dient der Aufnahme und Auswertung der Maschinensignale, zum Beispiel Gutstück, Ausschuss oder weiteren Signalen respektive Werten. Der hochkommunikative PLCnext Controller stellt die Daten anschließend via OPC-UA-Protokoll der auf dem IPC installierten Anwendung AIP (Acquisition and Information Panel) bereit. Dazu wird das lokale TCP/IP-Netz der Maschine genutzt.

Die aufgespielte Software visualisiert die momentanen Zähler, Zustände, Zeiten sowie die Prozess- und Auftragsdaten. Dabei

bezieht sie sich auf den jeweiligen Auftrag und die entsprechende Maschine, was ebenfalls auf dem Display angezeigt wird. Der Bediener kann sich aber nicht nur Informationen darstellen lassen, sondern selbst Daten über die in den PCT-Touchscreen integrierte Software-Tastatur eingeben, etwa den Zählerstand oder einen Status. Außerdem ist der Zugriff auf Datenbanken möglich, um beispielsweise Zeichnungen oder Dokumente einzusehen. Der AIO-IPC schreibt sämtliche Eingaben und Werte über die zweite Ethernet-Schnittstelle und das Unternehmensnetzwerk in die MES-Datenbank. Dort stehen die Informationen dann für die berechtigten Nutzer zur Auswertung zur Verfügung. Im MES-Leitstand wird der aktuelle Produktionsfortschritt online visualisiert, sodass der Kunde jederzeit Auskunft über Lieferzeiten erhält. Ferner kann das Fertigungspersonal auf Basis dieser Informationen im Fall einer Störung die richtigen Entscheidungen treffen. Der Industrie-PC unterstützt somit einen transparenten Herstellungsprozess, denn auf der Grundlage aktueller Kennzahlen lassen sich Durchlaufzeiten verkürzen und die Produktivität erhöhen.

Eignung für ressourcenfordernde Aufgaben

Beim Kauf eines Produkts erwartet jeder Kunde ein gutes Preis-/Leistungsverhältnis. Die neueste Hardware in Kombination mit leistungsfähiger Software sowie die durchgängige Vernetzung komplexer Maschinen und Anlagen sind hier lediglich Mittel zum Zweck. Mit der richtigen Technik lassen sich jedoch Ausstoß und Verfügbarkeit der Applikationen optimieren. Das steigert wiederum die Produktivität und führt zu sinkenden Preisen der gefertigten Produkte. Bei Phoenix Contact verlassen jeden Tag viele tausend Kunststoff-Spritzteile die Produktion – und das in hoher Qualität. Dies resultiert unter anderem aus der Bedien- und Vi-

sualisierungslösung. Die kompakten und robusten Industrie-PCs der AIO-Baureihe sorgen dafür, dass die vielfältigen Funktionen des MES-Systems direkt an den Kunststoff-Spritzgießmaschinen eingesetzt werden können. Allerdings benötigen moderne, grafikintensive Darstellungen performante CPUs, um eine flüssige Bedienung sicherzustellen. Die mit einem leistungsstarken Intel Core i5-Prozessor ausgestatteten AIO-Geräte eignen sich deshalb besonders für ressourcenfordernde Aufgaben, die in komplexen Fertigungssystemen die Regel sind. Trotz hochperformanter CPU werden die IPC passiv gekühlt, sind also komplett lüfterlos ausgeführt, was ihr Anwendungsspektrum sowie ihre Verfügbarkeit maßgeblich erhöht.

Gigabit-fähige Kommunikation

Das durchdachte Design und Leistungsspektrum der AIO-Produktfamilie endet nicht beim Bediengerät. Auf Wunsch kann der Anwender seinen Industrie-PC um eine Tastenbox erweitern, welche die Integration von bis zu elf Tasten oder Schaltern in einer Größe von 22,5 Millimeter erlaubt. Auf diese Weise lässt sich zum Beispiel ein Not-Halt oder ein Wahlschalter direkt in das Bedienkonzept einfügen. Nicht erforderliche Durchbrüche können später genutzt werden oder bleiben unberücksichtigt. Ist die Bedienlösung inklusive Tastenbox in ein vorhandenes Profinet-Netzwerk einzubinden, steht eine Datenkommunikation über einen gigabitfähigen Switch mit Profinet- und

Profisafe-Funktion zur Verfügung. Wünscht der Anwender eine Signalsäule, kann er diese einfach in die Bedienlösung integrieren. Zudem liefert Phoenix Contact das vollständige Bedienterminal inklusive Standfuß, Tastatur, Maus und innenliegender Verdrahtung. □

automation solutions

bachmann.

Bedienen und beobachten

Für jede Anwendung.

Web Panels

Die optimale Wahl, um Web-Visualisierungen schnell und einfach in Szene zu setzen.

Box PCs

Für dezentrale Visualisierungen oder performante Serveraufgaben.

Panel PCs

Die maßgeschneiderte Lösung für anspruchsvolle Anwendungen.



www.bachmann.info

Taster mit Touch-Sensoren

MEHR HYGIENE IN DER FERTIGUNG

Seit Ausbruch der weltweiten Covid-Pandemie wurden in vielen Bereichen die Hygienestandards erhöht, und das Bedürfnis nach Sauberkeit und Schutz steigt. Regelmäßiges Händewaschen gehört dabei an die Tagesordnung. Welche Gefahr jedoch von Oberflächen ausgeht, wird oft unterschätzt. Eine Untersuchung hat beispielsweise nachgewiesen, dass sich das Virus bis zu 72 Stunden auf Oberflächen aus Kunststoff oder Edelstahl hält. Kapazitive Touch-Sensoren können hier das Infektionsrisiko erheblich minimieren.

TEXT: Dr. Jörg Lantzsch, Fachjournalist in Wiesbaden BILDER: ifm; iStock, Veronika111

Kapazitive Sensoren werden häufig in Anwendungen eingesetzt, in denen sehr viele Menschen diese berühren. Ein typisches Beispiel sind Schalter in öffentlichen Verkehrsmitteln. Gegenüber mechanischen Tastern ist der Vorteil elektronischer Touch-Sensoren, dass diese nur kurz und ohne Druck betätigt werden müssen. Dadurch ist der Kontakt zu möglicherweise

kontaminierten Oberflächen kürzer, und die berührte Fläche ist erheblich kleiner. Als Folge verringert sich damit auch das Infektionsrisiko.

Kapazitive Sensoren arbeiten mit einem Plattenkondensator, dessen Kapazität sich erhöht, wenn ein leitfähiges Ob-



Hygiene ist in vielen Anwendungen Pflicht – kapazitive Touch-Sensoren können hierbei helfen.



jekt in das Feld eintritt. Aufgrund der hohen Leitfähigkeit der menschlichen Hand reagieren elektronische Taster sehr empfindlich zum Beispiel auf die Betätigung. Selbst eine Betätigung durch einen Handschuh hindurch ist so möglich.

Zahlreiche Einsatzszenarien

Touch-Sensoren spielen auch in der industriellen Fertigung eine Rolle, wo sich mehrere Personen eine Arbeitsstätte teilen. Zum einen wird auch hier durch minimalen Kontakt das Infektionsrisiko deutlich reduziert. Zum anderen werden durch ergonomisches Arbeiten Krankheiten wie Sehnenscheidenentzündungen vorgebeugt, wenn eine sanfte Betätigung des elektronischen Tasters bereits ausreicht. Trotz der hohen Tastempfindlichkeit wird dabei die Funktionsweise nicht durch Störfaktoren, wie Feuchtigkeit oder Verschmutzungen, beeinträchtigt, und ein versehentliches Schalten ist ausgeschlossen.

Ein anderes Einsatzbeispiel sind Krankenhäuser oder Altersheime, in denen Hygiene und Infektionsschutz eine besondere Rolle spielen. Zu den Besonderheiten zählt hier, dass häufig Handschuhe getragen werden. Über die Einstellung der Empfindlichkeit erlauben kapazitive Touch-Sensoren auch die behandschuhte Betätigung, so dass kein direkter Kontakt mit der Haut stattfindet. Darüber hinaus verhindert das abgedichtete Gehäuse das Einnisten von Viren und Bakterien. Dennoch müssen die Sensoren natürlich regelmäßig gereinigt werden. Hierbei schützt das IP69K-Gehäuse vor dem Eintreten von Flüssigkeiten und aggressiven Reinigungsmitteln. Ein weiterer Vorteil kapazitiver Touch-Sensoren ist, dass diese auch auf dem Boden montiert und mit dem Fuß betätigt werden kön-

nen. Das erleichtert zum Beispiel gehbehinderten Personen im Rollstuhl oder mit Gehhilfen das Öffnen von Türen und schließt eine Infektion über kontaminierte Kliniken aus.

Ergonomie und Hygiene

„Durch kapazitive Sensoren lassen sich viele Handlungen im Alltag vereinfachen und gleichzeitig ergonomisch verbessern“, sagt Daniel Versen, Produktmanager für kapazitive Sensoren bei ifm. Sensoren, die sich im Alltag lange Zeit nur hinter Ceranfeldern auf dem Herd versteckt haben, öffnen heute viele Türen – und das nicht nur im übertragenen Sinne, wie Versen betont: „Unsere neuen Multicolour-Touch-Sensoren werden weltweit erfolgreich für derartige Anwendungen eingesetzt.“ Noch viel interessanter ist es, Maschinen mit diesen Sensoren zu veredeln, um dem Anlagenbediener das Arbeiten angenehmer und ergonomischer zu gestalten. Mit etwas Kreativität lassen sich kapazitive Sensoren hinter Wänden oder sogar Griffen einsetzen. „Egal also, ob man den Sensor sieht oder nicht, in beiden Fällen hat man einen wartungsfeien und langlebigen Sensor. Ganz nach dem Motto: Einbauen und vergessen“, meint Versen.

Kapazitive Touch-Sensoren finden in vielfältigen Bereichen ihre Anwendung. Über IO-Link können die Parameter, wie Schließer/Öffner oder die Ansteuerung in dynamisch, statisch und bistabil flexibel angepasst werden. Über die Auswahl aus sieben verschiedenen Farben kann zudem der Status abgelesen werden. So leuchtet der Sensor zum Beispiel grün, wenn der Zutritt gewährt wird und rot, wenn ein Eintreten nicht erwünscht ist. □

Smart Safety für modulare Produktionsanlagen

Einheitliche Sprache für mehr Sicherheit

Durch Automatisierung und Digitalisierung konnten Hersteller schon enorme Effizienzgewinne verbuchen. In einem wichtigen Bereich stockt es jedoch noch: Die automatisierten und digitalisierten Sicherheitsbeurteilungen modularer Fertigungslinien, die für häufige Änderungen an der Zusammenstellung und Konfiguration vorgesehen sind. Welche Schritte sind noch notwendig, um eine gemeinsame Sprache für „Smart Safety“ zu entwickeln?

TEXT: Michael Pfeifer und Dimitri Harder, beide TÜV Süd **BILDER:** TÜV Süd; SmartFactory; iStock, Tetiana Garkusha

Die modularen Anlagen haben viele Vorteile. Sie können einfach nach ihrer Leistungsfähigkeit und damit passend zum Auftragsvolumen zusammengestellt werden. Das ist vor allem in volatilen Märkten sinnvoll, damit keine Über- oder Unterkapazitäten entstehen. Aktuell nicht benötigte Module können dann beispielsweise aus der Produktionsanlage entfernt und an anderer Stelle eingesetzt werden. Auch der Wechsel der herzustellenden Produkte oder Bauteile ist einfach möglich, wenn die Produktionsstraße schnell modifiziert werden kann.

Damit dieses so genannte „Plug & Produce“ seine Vorteile ausspielen kann, müssen die einzelnen Komponenten reibungslos und sicher miteinander interagieren. Die Zusammenarbeit unterschiedlicher Module ist zwar schon der Stand der Technik, wie etablierte BUS-Systeme und industrielle serviceorientierte Architekturen (zum Beispiel OPC UA) zeigen. Risiko- bzw. Gefährdungsbeurteilungen müssen jedoch bislang noch manuell ausgeführt werden. So bescheinigt der Betreiber nach jeder Änderung und vor der erneuten Inbetriebnahme, dass die vorhandenen Schutzeinrichtungen anforderungsgerecht sind und die

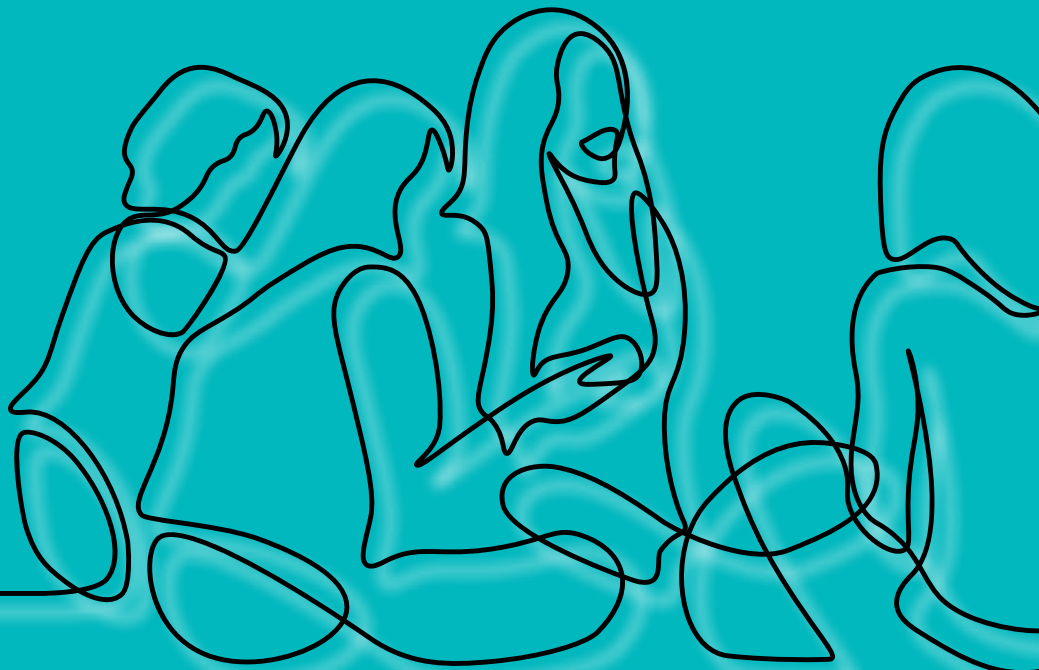
Anlage in dieser Zusammenstellung sicher verwendet werden kann. Die „down times“ durch die manuellen Prüfungen hemmen die Produktivität verketteter Anlagen.

Komponenten von unterschiedlichen Herstellern

Eine automatisierte Sicherheitsbeurteilung würde für Betreiber die Produktivität ihrer Anlagenverbünde deutlich steigern. Bis dahin ist es jedoch noch ein weiter Weg, denn eine dafür nötige,

einheitliche und standardisierte Sicherheitssemantik gibt es bislang nicht. Die ist jedoch wichtig, damit Betreiber auch in Zukunft zwischen Maschinen und Komponenten diverser Hersteller wählen können und diese sicher zusammenwirken.

Der optimale Speicherort für die sicherheitsrelevanten Safety-Daten ist die sogenannte Verwaltungsschale, die häufig im Zusammenhang mit dem Digitalen Zwilling genannt wird. Gemeint ist damit ein digitales Abbild eines physischen



EUCHNER

More than safety.



Nach einem Modultausch wird eine zertifizierte und automatisierte Sicherheitsprüfung durchgeführt.

Assets – zum Beispiel einer Komponente oder Maschine. Wie bei einem digitalen Pass sind hier alle Informationen gespeichert, die das Modul charakterisieren. So besteht die Verwaltungsschale in der Regel aus einem allgemeinen Teil mit Informationen, die das Asset eindeutig identifizieren, und weiterführenden Teilen mit instanzspezifischen und charakteristischen Merkmalen. Dazu gehören beispielsweise Leistungsangaben, Statusinformationen, Betriebsparameter oder Grenzwerte, die während des Betriebs erfüllt sein müssen.

Wie Gefährdungen automatisiert erkennen und bewerten?

In der Verwaltungsschale können alle benötigten Informationen hinterlegt werden, die aus organisatorischen, fachlichen und ereignisabhängigen Aspekten wichtig sind. Organisatorische Inhalte betreffen beispielsweise Einkauf, Vertrieb, Konstruktion, Produktion und Instandhaltung. So können etwa Ersatzteillisten, Schalt- und Konstruktionspläne gespeichert sein und Datenbanken (zum Beispiel produzierte Stückzahlen) ausgelesen werden. Sicherheitsrelevante Daten werden der fachlichen Kategorie zugeordnet. Sie betreffen sowohl Safety als auch Security, sodass damit von Maschinensicherheit bis zur Cybersicherheit alle Aspekte abgedeckt werden.

In der Verwaltungsschale eines Assets können sämtliche Parameter aus der Gefährdungsbeurteilung sowie zu den integrierten Sicherheitsfunktionen hinterlegt werden. Wie auch sonst bei verketteten Maschinen üblich besteht die Herausforderung darin, neue Risiken und Gefährdungen zu erkennen, die erst aus der Kombination von zwei oder mehr Maschinenmodulen resultieren.

Deshalb ist es nicht ausreichend, wenn

GIT
SICHERHEIT
AWARD
2021
WINNER

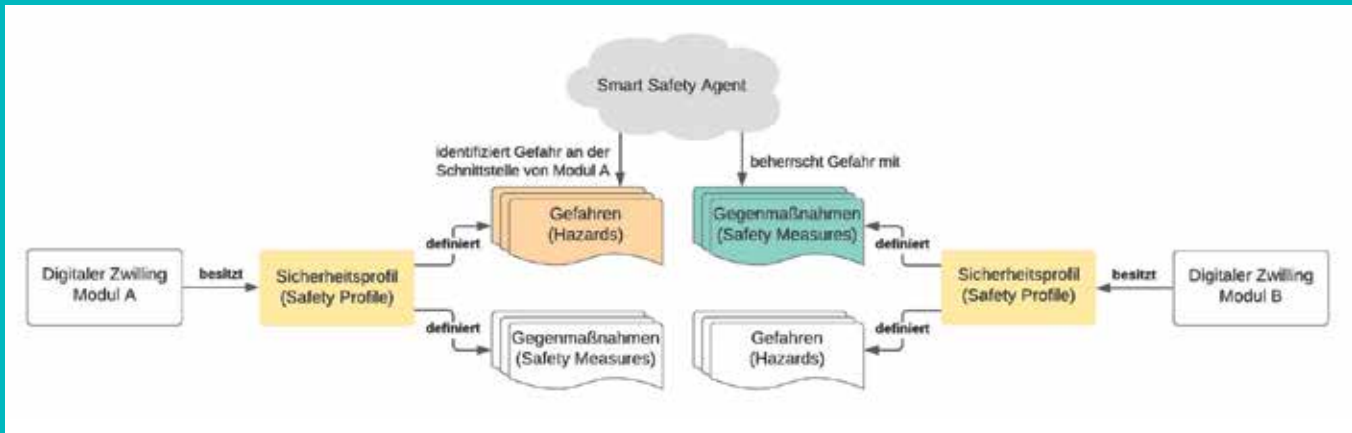


Schlau, kompakt, sicher – Türzuhaltung CTM

Transpondercodierter Sicherheitsschalter mit Zuhaltung

- ▶ Einfache Montage, kompaktes Gehäuse
- ▶ Innovatives Zuhaltungsprinzip, bistabile Zuhaltung
- ▶ Flexibler Kugelbetätiger für kleinste Türradien
- ▶ Industrie 4.0-ready durch intelligente Kommunikation
- ▶ Auch als Hygieneausführung verfügbar

www.euchner.de



Für jede mögliche Gefahr an der Schnittstelle zwischen den Modulen wählt der Smart-Safety-Agent die bestgeeignete Gegenmaßnahme aus.

in der Verwaltungsschale von Komponente A und Komponente B jeweils ein Katalog der potenziellen Gefährdungen und der vorhandenen Schutzeinrichtungen hinterlegt ist. Die Daten müssen auch hinreichend ausführlich und in einer maschinenlesbaren Form hinterlegt sein, sodass eine Software automatisiert ermitteln kann, ob durch das Verketten und die Zusammenarbeit im späteren Betrieb neuartige Gefährdungen entstehen. Anschließend muss dann geprüft werden, ob die vorhandenen Schutzeinrichtungen und Sicherheitsvorkehrungen geeignet sind, den neuen Gefährdungen wirksam zu begegnen.

In Schubladen denken und Kategorien bilden

An dieser Stelle wird deutlich, dass „Insellösungen“ nicht zielführend sind: Dann fehlt eine standardisierte Safety-Semantik und damit ein gemeinsames Verständnis von Smart Safety. Die Frage lautet: Welche Informationen sind zwingend notwendig und wie werden sie definiert? TÜV Süd arbeitet mit Partnern aus der Industrie in der Technologie-Initiative SmartFactory an einem Konzept, das die Antwort darauf liefern soll. Einen ersten Entwurf für mögliche Inhalte

eines Safety-Profils als Bestandteil der Verwaltungsschale hat das Expertengremium im Whitepaper „Safety-Anforderungen an die digitale Maschinenrepräsentanz 2020“ veröffentlicht.

Zentrales Element des Ansatzes ist ein sogenannter Smart-Safety-Agent: Wenn Gefährdungen und Schutzmaßnahmen in einem standardisierten Safety-Profil der Verwaltungsschale beschrieben sind, kann er die möglichen Betriebszustände beider Assets beispielsweise durch eine Simulation analysieren, den neu erkannten Gefahren automatisch die geeigneten Schutzmaßnahmen gegenüberstellen und die Maschinensicherheit bewerten. Dazu ist es notwendig, sich auf eine einheitliche Kategorisierung und Semantik für verschiedene Gefährdungen (zum Beispiel Stoßen, Quetschen, Verbrennen, Freisetzen von gesundheitsschädlichen Gasen) zu verständigen.

Mehr Optionen, um produktiv zu bleiben

Erst wenn diese Voraussetzungen erfüllt sind, ist es in einem modularen Aufbau sicher möglich, einzelne oder mehrere Komponenten in kurzer Zeit zu entfernen, hinzuzufügen oder auszutau-

schen. Zudem muss der Smart-Safety-Agent verstehen können, dass je nach Umgebungsbedingungen auch unterschiedliche Schutzmaßnahmen auf eine Gefährdung anwendbar sind und wie sie sich jeweils auf den Betrieb auswirken. Zwischen zwei gleich wirksamen Schutzmaßnahmen könnte sich der Smart-Safety-Agent dann für die Maßnahme mit dem geringsten Einfluss auf die Produktivität entscheiden.

Wenn beispielsweise ein fahrerloses Transportsystem (FTS) mit einem anderen FTS zu kollidieren droht, kann es darauf – vereinfacht dargestellt – mit den Aktionen „stehen bleiben“, „Route ändern“ oder „Fahrspur anfragen“ reagieren. Die übliche Schutzmaßnahme wäre „stehen bleiben“. In diesem Beispiel würde der Smart-Safety-Agent die Situation analysieren und je nach Umgebungsbedingungen eine Routenänderung oder Fahrspur vorschlagen, bevor das FTS dem anderen Fahrzeug zu nahe kommt. Die produktionsmindernde Schutzmaßnahme „Anhalten“ kann also gleichwertig ersetzt werden ohne die Produktion „auszubremsen“. Mit einem smarten Safety-Konzept wird die Produktivität, bei gleichbleibendem Sicherheitsniveau, gesteigert. □

Sensorlose Stillstandserfassung von Antrieben

UNIVERSELLER SICHERHEITSBAUSTEIN

Wenn an einer Maschine oder Anlage gefahrbringende Nachlaufbewegungen zu erwarten sind, sorgt eine Kombination aus Sicherheitszuhaltung (an der Schutztür) und Stillstandswächter (im Schaltschrank) für die erforderliche Sicherheit.

TEXT + BILD: Schmersal

Mit dem SSW303HV stellt Schmersal einen neuen sensorlosen Stillstandswächter vor, der im Vergleich zu den Vorgängermodellen der Serien AZR und FWS deutliche Verbesserungen bietet. Ein wichtiges Entwicklungsziel war die universelle Einsatzmöglichkeit des neuen Stillstandswächters, der insgesamt vierzehn Varianten des bisherigen Produktprogramms ersetzt. Ermöglicht wird das u.a. durch den Einsatz eines Weitbereichsnetzteils für alle gängigen Betriebsspannungen (Gleich- und Wechselstrom) von 24 VDC/ 24 VAC bis 230 VAC. Der erhöhte Temperaturbereich von -25 bis +55 °C erschließt zusätzliche Anwendungsbereiche.

Kompakte Bauform

Ein weiterer Vorteil ist die kompakte Bauform: Der SSW303HV beansprucht nur 45 mm Baubreite im Schaltschrank. Die steckbaren und codierten Anschlussklemmen schaffen die Voraussetzung für eine schnelle und fehlerfreie Installation. Ein zusätzlicher Meldekontakt gibt Aufschluss über den Fehlerstatus des Bausteins.

Da der Stillstandswächter sensorlos arbeitet, muss der Konstrukteur der Maschine nicht in die „Hardware“ der Umgebungs konstruktion eingreifen. Der Sicherheitsbaustein wird direkt an einen Dreiphasen-Drehstrommotor angeschlossen und misst direkt die Frequenz der induzierten Spannung – bei Motornennspannungen bis 690 V. Die Sicherheitskontakte für die Freigabe einer Verriegelungseinrichtung schließen, sobald der Motor stillsteht.

Universell einsetzbar

Der SSW 303HV kann in Sicherheitskreisen bis Kategorie 4 / Performance Level e nach EN 13849-1 und SIL 3 nach EN IEC 61508 eingesetzt werden – mit allen gängigen Bauarten von Sicherheitszuhaltungen der einschlägigen Hersteller. □



Mehr Sicherheit in rauen
Umgebungen

3D-Radartechnik

Sicherheit ist in der Industrieumgebung das oberste Gebot. Um diese auch in rauen Umgebungen mit Schmutz, Schweißfunken, Sägespänen, Rauch oder Feuchtigkeit zu gewährleisten, gibt es ein sicheres 3D-Radarsystem.

TEXT: Leuze BILDER: Leuze; iStock, WoodenheadWorld



Das sichere Radarsystem LBK ermöglicht eine zuverlässige 3D-Bereichsüberwachung in rauen Umgebungen.



Das von Inxpect entwickelte und von Leuze vertriebene Radarsystem LBK sichert Gefahrenbereiche in der Nähe von Maschinen und Anlagen ab – selbst in rauen Umgebungen. „Der große Vorteil des sicheren LBK Radarsystems ist, dass es unempfindlich gegen Umwelteinflüsse ist und gleichzeitig sehr sensibel und zuverlässig Bewegungen wahrnimmt“, sagt Jörg Packeiser, Marketing Safety bei Leuze. „Zudem überwacht die LBK Radartechnologie einen dreidimensionalen Raum und nicht nur eine zweidimensionale Fläche.“

Sensoren registrieren Bewegungen

Das Radarsystem LBK reagiert auf Bewegungen und erzeugt ein Abschaltsignal, sobald ein Mensch den überwachten Bereich betritt. Damit schützen die Sensor People Mitarbeiter und Betriebsprozesse gleichermaßen. Denn die 3D-Lösung unterbricht Betriebsprozesse nur dann, wenn sich tatsächlich jemand im Gefahrenbereich aufhält. So vermeidet das System unnötige Abschaltungen und erhöht zugleich die Verfügbarkeit der Maschine oder Anlage. Sobald alle Personen den Gefahrenbereich wieder verlassen haben, können die Maschinen erneut anlaufen. Die eingesetzte Radartechnologie unterscheidet zuverlässig zwischen Menschen und statischen Objekten, weil sie selbst stillstehende Personen im Schutzbereich erkennt. Statische Objekte wie beispielsweise Paletten oder Materialbehälter können im Schutzbereich sogar stehen gelassen werden. Sie führen zu keiner Systemunterbrechung.

Flexibel im Einsatz, einfach in der Installation

Das sichere Radarsystem LBK kommt vor allem beim Wiederanlaufschutz und zur Überwachung nicht einsehbarer Bereiche zum Einsatz. Anwender können es an ihre individuellen Anforderungen anpassen: durch die Anzahl und die

Position der Sensoren, durch die einstellbare Reichweite sowie den wählbaren Öffnungswinkel. Das System überwacht mit seiner 3D-Radartechnik auch Bereiche an Stufen, Sockeln und hinter nicht-metallischen Abschattungen zuverlässig. Um größere Räume zu sichern, lassen sich bis zu sechs Radarsensoren über einen Controller zusammenschalten. Auf diese Weise bietet das System einen maximalen Überwachungsbereich von 15 mal 4 Meter. Die einzelnen Sensoren lassen sich in Gruppen zusammenschalten. Diese Gruppen sind bei Bedarf abschaltbar und lassen sich so an dynamische Abläufe anpassen.

Ein weiterer Vorteil des sicheren Radarsystems LBK: Über die einfach bedienbare Konfigurationssoftware können Anwender die Systemparameter einfach festlegen. Projektierung und Inbetriebnahme übernehmen auf Kundenwunsch zertifizierte Safety-Experten von Leuze. □

FMSC Sicherheitssteuerung

modular und konfigurierbar



**über 60 Jahre Erfahrung
für Ihre Sicherheit**

innovative Sicherheitstechnik
weltweiter Kunden- und
Vertriebsservice
individuelle Kundenlösungen

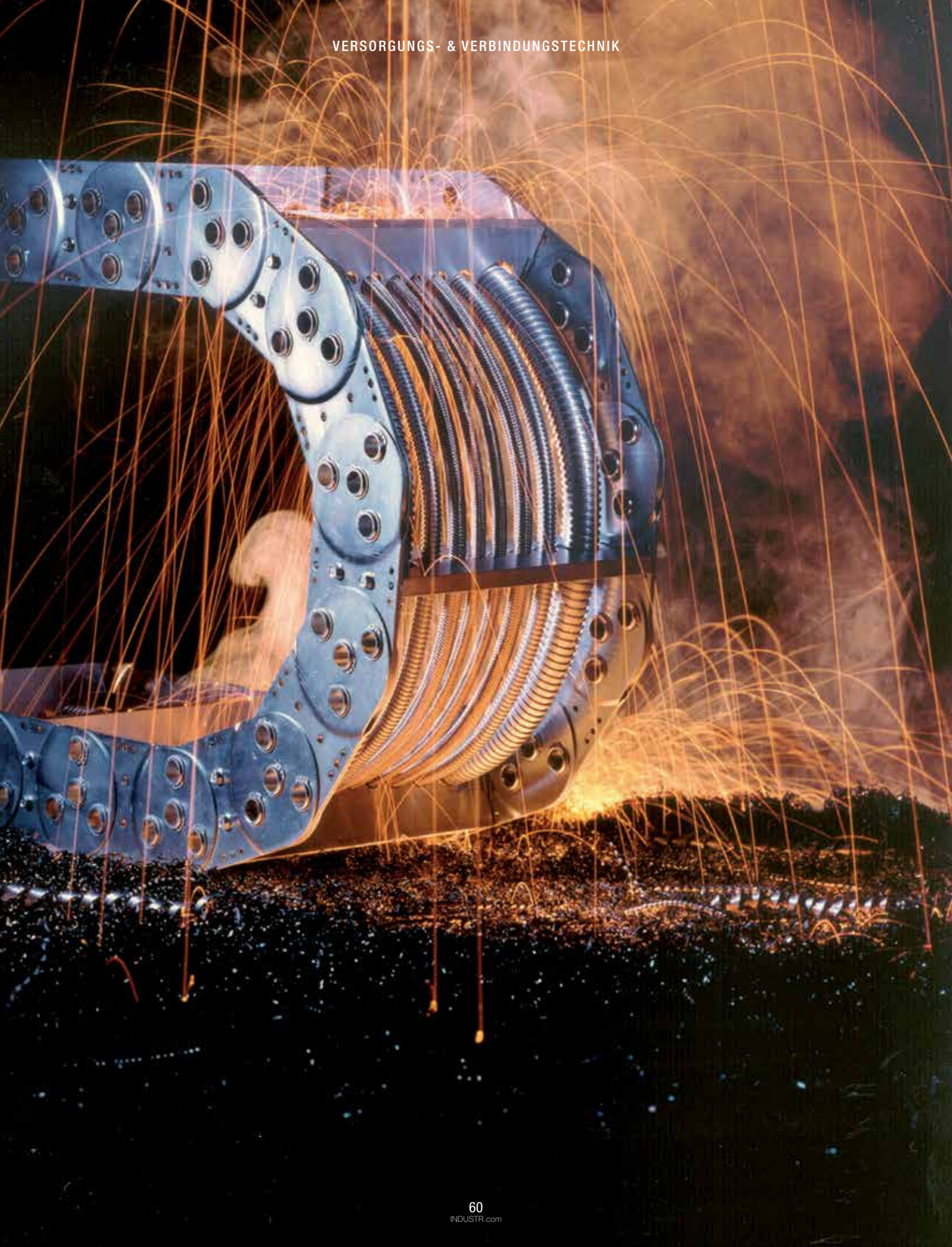


**FISSLER
ELEKTRONIK**

Tel. +49 (0) 711-91 96 97-0
Fax +49 (0) 711-91 96 97-50
info@fiessler.de

www.fiessler.de

- einfachste Programmierung
- kürzeste Reaktionszeiten
- Online-Diagnose
- erweiterbar mit bis zu 17 Modulen
- bis zu 17 Achsen überwachbar



Robust und wartungsfrei

Energiekette für extreme Anwendungen

Besondere Anwendungen erfordern den Einsatz besonderer Energieführungen. Im Falle von extremer Hitzeeinwirkung oder äußerst rauen Umgebungsbedingungen sind Energieführungen aus Stahl und Edelstahl besonders geeignet.

TEXT + BILD: Tsubaki Kabelschlepp

Ganz neu bei Tsubaki Kabelschlepp ist mit der Steel Line ein kompaktes Modell, das für den Einsatz in Hubarbeitsbühnen (Aerial Lifts) konzipiert ist. Ansonsten bewähren sich die Stahlketten aber vor allem in den klassischen Anwendungsgebieten Schwermaschinenbau, Stahlwerktechnik, Mining oder Tiefbohrtechnik. Je nach Ausführung halten Stahlketten Temperaturbelastungen beziehungsweise anwendungsabhängigen Maximalwerten von kurzfristig bis zu 400 °C stand; in Edelstahlausführung kurzzeitig sogar bis 1.000 °C. Sie sind zudem chemikalien- sowie strahlenbeständig und überzeugen in Chemieanlagen an Handling-Robotern und Manipulatoren. Edelstahlketten, die Tsubaki Kabelschlepp in drei verschiedenen Qualitäten anbietet, lassen sich im Umfeld von Säurebädern in galvanischen Betrieben, in Kraftwerkanwendungen oder anderen Einsatzbereichen mit radioaktiver Strahlung einsetzen. Auch in Offshore-Applikationen punkten die Stahlketten von Tsubaki Kabelschlepp durch Seewasser- und UV-Resistenz.

Wartungsfreie Stahlketten

Die Steel-Line von Tsubaki Kabelschlepp umfasst zahlreiche Stahlketten in unterschiedlichen Größen und Konfigurationen, passend dazu ist ein umfangreiches Zubehör-Sortiment verfügbar. Aus jahrzehntelangem Produkt-

und Anwendungs-Know-how resultiert ein differenziertes, auf die jeweiligen Betriebs- und Umgebungsbedingungen abgestimmtes Angebotsspektrum mit entsprechenden konstruktiven Details. So konzipiert Kabelschlepp die Kettenbänder mit Kettenlaschen in unterschiedlichen Geometrien, darunter ein offenes Anschlagssystem mit selbstreinigendem Effekt, um verschmutzungsbedingten Verschleiß zu minimieren und möglichst lange Standzeiten zu realisieren. Dieses Ziel verfolgt auch die Wartungs- und Schmiermittelfreiheit der Stahlketten: Sämtliche Produkte der Steel-Line müssen nicht geschmiert werden und sind daher wartungsfrei.

Vorteile von Stahlketten

Ganz unkompliziert können die Stahlketten dann über viele Jahrzehnte laufen – Tsubaki Kabelschlepp sind Fälle bekannt, bei denen die Energieführung schon seit über 50 Jahren im Einsatz ist. Sobald das Ende der Lebenszeit erreicht ist, brechen die Vorteile einer Stahlkette jedoch nicht ab – denn Energieführungen aus diesem Werkstoff können am Ende ihrer Lebenszeit bis zu 100 Prozent recycelt werden. Das schont Ressourcen und schützt die Umwelt: Der Einsatz einer Tonne Stahl im Recycling spart CO₂-Emissionen in gleicher Höhe und vermeidet den Abbau von 1,5 t Eisenerz. □



Der schnellste Draht zum Schaltschrank

Schaltschränke kompakt planen und schneller fertigstellen mit innovativen Connectivity-Lösungen von HARTING.

www.HARTING.com/
Schaltschrankbau

Neues Mehrfacheinführungssystem

Geordnete Kabel dank Geltechnologie

Der Trend zur Digitalisierung und Miniaturisierung macht auch vor Kabeleinführungen nicht halt. Immer mehr Leitungen mit kleinem Durchmesser müssen auf engsten Platzverhältnissen eingeführt werden. Die Lösung ist eine runde Mehrfacheinführung mit Geleinsatz.

TEXT: Lapp BILDER: Lapp; iStock, borzaya

Die Skintop Multi-M Mehrfacheinführung mit metrischem Anschlussgewinde ermöglicht die Durchführung von mehr Leitungen als in vergleichbaren Verschraubungslösungen. Je nach Größe können bis zu 30 nicht konfektionierte Kabel und Leitungen, aber auch Medienschläuche platzsparend in ein Gehäuse eingeführt werden. Die Innovation basiert auf einer speziellen Geltechnologie, wie sie auch schon bei der rechteckigen Skintop Multi zum Einsatz kommt. Allerdings fehlte im Portfolio von Lapp bisher eine runde Bauform, die auf dem Markt zunehmend nachgefragt wurde.

Die Kabel werden einfach durch den elastischen Geleinsatz geschoben und durch die Haftreibung am Kabelmantel sicher an Ort und Stelle positioniert. Fremdkörper wie etwa Wasser können nicht eindringen. Die patentierte Trichter-Stufen-Geometrie der einzelnen Einführungspunkte ermöglicht zudem

die Erhöhung der maximalen Klemmbereiche mit bis zu 4 mm Varianz je Kabeldurchmesser. Ein weiterer Vorteil ist die kompakte Bauweise der Skintop Multi-M. Dadurch lassen sich die Leitungen besonders platzsparend anordnen. Die Größen sind auf metrische Gewinde ausgelegt (DIN EN 62444). „Unsere runde Mehrfacheinführung ist in dieser Form einzigartig am Markt und daher patentiert. Der Kunde kann damit eine Vielzahl von Leitungen oder Schläuchen auf engem Raum einführen. Nicht verwendete Durchführungspunkte bleiben dabei dauerhaft verschlossen“, sagt Benjamin Rentschler, Produktmanager bei Lapp, der für das innovative Mehrfacheinführungssystem gemeinsam mit Entwickler Daniel Müller mit dem Eddie-Lapp-Award 2020, dem Lapp-internen Innovationspreis, ausgezeichnet worden ist.





Die rechteckigen Mehrfacheinführungssysteme Skintop Multi gibt es nun auch als runde Bauform.

Hohe Packungsdichte

Einer der größten Vorteile der neuen runden Mehrfacheinführung ist die hohe Packungsdichte. Mit dem Geleinsatz können mehr Leitungen durch die Gehäusewand geführt werden, als es mit den herkömmlichen Methoden möglich ist. Die Skintop Multi-M ist in drei Größen erhältlich, und wird 2021 um die Größen M25 x 1,5 und M32 x 1,5 erweitert. Das Gelmaterial sorgt dabei für eine optimale Zugentlastung am gesamten Kabelbündel. Außerdem ergeben sich für die Installation zeitliche Vorteile. Da generell bei den rechteckigen und runden Mehrfachkabeldurchführungen keine zusätzliche Vorarbeit wie zum Beispiel das Vorstechen notwendig ist, um die Kabel zu installieren, fallen mehrere Arbeitsschritte weg.

Einsatzgebiete für runde Mehrfachkabeleinführungen sind der Steuerungs-, Schaltschrank- und Apparatebau sowie die Automatisierungstechnik. Insbesondere dort, wo viele nicht konfektionierte Kabel, Leitungen oder auch Schläuche platzsparend in ein Gehäuse eingeführt werden, sind die patentierten Mehrfacheinführungen mit Geltechnologie vorteilhafter.

Zertifizierungen und Normen

Die Skintop Multi-M erfüllt die Schutznorm IP 68 und besteht neben dem Geleinsatz aus einem Polycarbonat-Rahmen. Dieser thermoplastische Kunststoff ist besonders stabil.

Auch eine UL-Zertifizierung für den nordamerikanischen Markt ist gemäß den Normen UL 50, UL 50E, CSA C22.2 sowie UL 508A für industrielle Systemsteuerungen (zum Beispiel Schaltschränke) bereits vorhanden. □



Kabelverschraubungen

JETZT AUCH BLEIFREI

- // Identische technische Eigenschaften
- // Unverändert hohe Qualität
- // Alle relevanten Zulassungen



IO-Link-Leitungen für den Einsatz in der
Energiekette und am Roboter

Torsion standhalten

Die IO-Link-Technologie ermöglicht Anwendern die schnelle und einfache Kommunikation mit ihren Sensoren und Aktoren. Die Leitungen für IO-Link müssen dabei höchsten Beanspruchungen in der Energiekette sowie Torsion am Roboter standhalten.

TEXT: Igus BILDER: Igus; iStock, Eugene Sergeev



Die neuen chainflex-IO-Link-Leitungen sind speziell für den Einsatz in der Torsion am Roboter und auch für höchste Beanspruchungen in der Energiekette ausgelegt.

Wenn Sensoren spinnen und Aktoren nicht wirklich funktionieren, ist der Frust beim Produktionsleiter vorprogrammiert. Damit Anwender zu jederzeit den Zustand ihrer Sensoren überwachen und mit ihnen kommunizieren können, gibt es die IO-Link-Technologie. Sie ist der erste weltweite Standard (IEC 61131-9) für die Kommunikation mit Sensoren und Aktoren. Speziell für das IO-Link-System hat Igus jetzt zwei neue Leitungen entwickelt.

Herausforderungen

„Die Herausforderung war, dass Leitungen für IO-Link hochdynamische Bewegungen in kleinen Radien standhalten, aber auch tordierbar sein müssen, da sie häufig am Roboter zum Einsatz kommen“, erklärt Andreas Muckes, Leiter Produktmanagement chainflex-Leitungen bei Igus. Die zwei neuen INI-Leitungen der Serie CF77.UL.D sind sowohl für höchste Beanspruchungen in der Energiekette als auch für den Einsatz in der Torsion bei +/- 180 °C/m ausgelegt. Sie sind für allgemeine Funktionen mit einem grauen Außenmantel und für Safety-Funktionen mit einem gelben Außenmantel erhältlich.

Die Leitungen besitzen einen Biegefaktor von $6,8 \times d$ und eignen sich somit auch für kompakte Bauräume. „Im Vergleich zu anderen IO-Link-Leitungen für geringe Biegeradien sind die neuen chainflex-Leitungen um 32 Prozent kostengünstiger und so auch im Einkauf interessant“, sagt Muckes. Die erweiterte CF77.UL.D Serie ist von der UL zugelassen und besitzt – wie alle Igus-Leitungen – eine einzigartige chainflex-Garantie von 36 Monaten. Das Garantieverprechen wurde ebenfalls von der Underwriters Laboratories (UL) geprüft und mit „UL verified B 129699“ zertifiziert.

22 Millionen Hübe standhalten

Ihre hohe Lebensdauer konnten die chainflex-Neuheiten im hauseigenen 3.800 qm großen Testlabor unter Beweis stellen. 22 Millionen Hübe hielten sie bei einem Biegeradius von $6,4 \times d$ im Versuch aus. Alle chainflex-Leitungen sind direkt ab Lager ohne Schnittkosten erhältlich. Zusätzlich bietet Igus die neuen Leitungen auch direkt konfektioniert als geprüftes readycable mit einem M12-, M8- und M5-Stecker an. □

Modulare Stecker für die Automation MIXO

Maximale Flexibilität für individuelle Schnittstellen durch modulare Steckverbinder MIXO



- ▶ Über 80 Module, für jede Anwendung passend!
- ▶ Leistungen, bis zu 200A bzw. 5.000V
- ▶ Signale, bis zu 42 Pole
- ▶ Daten, wie PROFIBUS, Industrial Ethernet und Lichtwellenleiter
- ▶ Intuitive und schnelle Montage, Module werden einfach zusammengeclipst und mit Halteclipsen arretiert
- ▶ MIXO – Build your connector!

ILME – perfekt gesteckt

Automation mal anders...

MAJESTÄTISCHE TAUCHER

Mantarochen sind faszinierende Geschöpfe. Die eleganten Tiere gleiten durch das Wasser und sind auch dafür bekannt, tief tauchen zu können. Das haben sich nun Wissenschaftler abgeschaut und bei einem Roboter umgesetzt.

TEXT: Jessica Bischoff, A&D; nach Material von Wissenschaft aktuell BILD: iStock, Janos

Wie riesige Schmetterlinge schwingen Mantarochen ihre Flossen durch die Ozeane und ihr Erscheinungsbild fasziniert nicht nur Wissenschaftler, sondern auch Hobbytaucher auf der ganzen Welt. Die Spannweite ihrer Flossen kann bis zu fünfeinhalb Meter betragen. Als wäre die imposante Größe nicht schon genug, haben die riesigen Rochen am Schlund sogenannte flossenartige Loben, die dazu dienen, Plankton in das große Maul zu leiten. Ober- und Unterkiefer oder der Unterkiefer allein sind mit zahlreichen kleinen, in Reihen angeordneten Zähnen besetzt. Der peitschenförmige Schwanz ist lang, im Vergleich zum Schwanz der meisten anderen Rochen aber kurz. Aber nicht nur der Körper der majestätischen Tiere fasziniert, auch die Lebensweise interessiert Forscher. Es wurde nämlich ein neuer Rekord bei den tauchenden Riesen vernommen: Wie Bewegungsdaten von Riffmantis in Neukaledonien belegen, dringen die Tiere regelmäßig in Tiefen von weit über 300 Metern vor – vermutlich auf der Suche nach Nahrung. Ein Rochen erreichte sogar 672 Meter Tiefe.

Bereits vor 61 Jahren drang der Schweizer Jacques Piccard mit dem Tauchboot Trieste in den Marianengraben bis auf 10.916 Meter vor. Bis heute halten nur schwere Tauchboote mit stabiler Stahlhülle dem enormen Wasserdruck von mehr als 100 Megapascal stand. Doch bionische Roboter-Rochen könnten die Erforschung der Tiefsee nun deutlich erleichtern.

In der Fachzeitschrift „Nature“ berichten chinesische Forscher von einem kleinen Prototyp, der dank seiner eleganten, weichen Struktur tief in den Marianengraben tauchen konnte – ohne Schaden zu nehmen. Wie schon viele zuvor entwickelte Tauchroboter ähnelt der Prototyp, den Tiefeng Li von der Zhejiang University in Hangzhou mit seinen Kollegen entwickelt hat, einem kleinen Rochen. Gefertigt aus flexiblen Silikongummi nimmt der Roboter-Rochen mit 28 Zentimeter Spannweite etwa die Maße eines Blatt Schreibpapiers ein und er ist damit um einiges kleiner als unser majestätischer Manta. Als Antrieb dienen künstliche Muskeln aus einem elektroaktiven Kunststoff, die sich mit Strompulsen aus einer integrierten Batterie periodisch zusammenziehen und wieder entspannen lassen. Dank der resultierenden Flügelschläge kann der Roboter pro Sekunde etwa fünf Zentimeter weit schwimmen.

Auch hier kann der elegante große Mantarochen nur müde lächeln und zieht dem kleinen Tauchroboter mit einem Flügelschlag in die Tiefe davon. □



Die DNA von Metrofunk

für Systemerhalt
hinter der Kulisse



Metrofunk Kabel-Union GmbH
D-12111 Berlin, Tel. 030 79 01 86 0
info@metrofunk.de – www.metrofunk.de



Die Königsklasse

der Regeltechnik



Zukunft spüren

Fcontrol – der energiesparende Hightech Frequenzumrichter

Regelt und schont alle parallelbetriebenen Motoren, macht sie leise und zu einem wahren Energiesparwunder. Integrierter, allpolig wirksamer Sinusfilter und sinusförmige Ausgangsspannung ermöglichen einen Betrieb ohne geschirmte Motorleitung und ohne Einschränkung der Leitungslänge.

So sieht Technik von Morgen aus – www.ziehl-abegg.de



MIT INTEGRIERTEM SINUSFILTER

Sicherer Betrieb
von allen Motoren

Erweiterbar
mit Add-On- und
Regelmodulen
z.B. für Regelung
von Temperatur,
Druck, u.v.m.



Die Königsklasse in Lufttechnik, Regeltechnik und Antriebstechnik