



**AUTOMATION
DIGITALISIERUNG**

MODULARES MULTIACHS-SERVOSYSTEM

FREE IN MOTION

...ab Seite 10

VEREINFACHT DIE KOMPLEXITÄT

PREDICTIVE MAINTENANCE

Die Basis für neue
Geschäftsmodelle s. 14-26

DIGITALE SERVICES

Wie die Antriebstechnik die
Wertschöpfungskette erweitert s. 30

TRANSPARENZ IM NETZWERK

So wird die Verfügbarkeit
gewährleistet s. 46

TITELBILD - SPONSOR: SIGMATEK

/// WAS AUCH IMMER SIE BRAUCHEN - MIT DER SOURCING PLATFORM BESCHAFFEN WIR DAS!

Bei Conrad finden Sie jetzt Ihren technischen Betriebsbedarf und umfassende Services.





Christian Vilsbeck, Chefredakteur A&D: Wie ein Mantra werden allerorts die Vorteile der Digitalisierung heruntergebetet. Doch was ist mit Digitalisierung der Maschinen oder Anlagen eigentlich gemeint? Wir wissen, wie die Auslastung ist, wir wissen, wann Probleme entstehen und wir können viele Daten sammeln... Aber eines hat sich trotz Digitalisierung und Industrie 4.0 noch kaum geändert: Es werden unverändert Maschinen verkauft, so, wie es schon immer gemacht wurde. Deshalb frage ich mich:

„IST DER VERKAUF VON MASCHINEN NOCH ZEITGEMÄSS?“

Josef Brunner, CEO von relayr: Digitalisierung? Industrie 4.0? Das sind für unsere Volkswirtschaft – und damit auch für unsere Gesellschaft – entscheidende Themenfelder. Hier müssen wir in Zukunft besser abschneiden, wenn wir unseren Wohlstand bewahren wollen. Ganz unbestritten haben wir auch immer noch eine starke Industrie. Branchen wie der Maschinenbau oder die Automobilwirtschaft sind weltweit anerkannt. Sie sind aber mittlerweile in Gefahr, denn die Rezession startete nicht erst mit der COVID-19-Krise, sondern schon davor. Wir laufen Gefahr, dass uns agilere, zukunftsgerwandtere Märkte den Rang ablaufen.



Wo liegt das Problem? Ich bin der Ansicht: Darin, dass deutsche Unternehmen sich noch immer stark auf die Perfektionierung ihrer Produkte fokussieren. Das hat den Erfolg von „Made in Germany“ begründet, geht aber heute teils an der Marktrealität vorbei. Die USA machen es vor: Serviceorientierung ist wichtiger denn je, das gilt auch für die Industrie.

Das heißt: Automatisierung und Digitalisierung sind wichtige Schritte, um zukunftsfähig zu werden, aber sie allein reichen nicht aus. Jetzt muss bei vielen Unternehmen der nächste Schritt stattfinden: Die Transformation von Geschäftsmodellen. Bei relayr nennen wir das „Servitisation Revolution“ und meinen damit den Wandel hin zu Equipment-as-a-Service-Geschäftsmodellen (EaaS) – statt Maschinen zu verkaufen, hin zu Pay-per-Use-Modellen.

Für deutsche Unternehmen ist die Möglichkeit, ein auslastungsbezogenes Nutzungsmodell anbieten zu können, ein echter Wettbewerbsvorteil und den klassischen CAPEX-Transaktionsgeschäften überlegen. Sie sollten diese Chance nutzen – wenn die deutsche Industrie es nicht schafft, ihre Kernindustrien zu transformieren, dann werden wir langfristig gegen Märkte wie China oder die USA nicht bestehen können.

IloT-Lösungen gesucht? Digital Innovation Park



Trends und News: Informieren Sie sich im Digital Innovation Park über spannende Automatisierungstrends und aktuelle Innovationen für Industrie 4.0 und IloT

Überblick auf einer Seite: Erfahren Sie alles zu aktuellen Automationsthemen – von IO-Link über Ethernet in der Prozessindustrie bis hin zu Condition Monitoring

Know-how per Mausklick: Profitieren Sie von Links zu Webinaren, Whitepapern und mehr sowie direkten Kontaktmöglichkeiten zu Ihren Turck-Experten



INHALT

AUFTAKT

- 06 Bildstory: Messdatenerfassung
- 08 Highlights der Branche
- 10 Titelstory: Free in Motion
- 12 Titelinterview: „Wir vereinfachen die Komplexität“

FOKUS: PREDICTIVE MAINTENANCE

- 14 Wartung mit Durchblick
- 18 Umfrage: Monetarisierung von Predictive Maintenance
- 22 Leitung mit Köpfchen
- 26 Worin unterscheiden sich die Services?

DIGITAL FACTORY

- 27 Zielgerichtetes Datenmanagement
- 30 Interview: „Wir sind Enabler für neuen Umsatz“

ROBOTIK & HANDLING

- 34 Modulare Fertigungszelle mit Robotern
- 36 Smarte Linearführung mit LED-Anzeige
- 38 Linearmodule erhöhen Reichweite von Cobots

RUBRIKEN

- 03 Editorial
- 21 Impressum & Firmenverzeichnis
- 66 Rücklicht

TITELSTORY

FREE IN MOTION

14

FOKUSTHEMA VON SEITE 14-26

Predictive Maintenance



49

STRESSFEST!

Kabel und Leitungen für hochdynamische Einsätze



10

TITELSTORY

Modulares Multiachs-Servosystem



38

RADIUS ERWEITERN

Linearmodule erhöhen Reichweite von Cobots



STEUERUNGSTECHNIK

- 40 Grenzenlose Freiheit mit industriellem Tablet
- 43 Interview über mobiles HMI
- 44 Taster der Zukunft

INDUSTRIELLE KOMMUNIKATION

- 46 Transparenz in komplexen Netzwerken

VERSORGUNGS- & VERBINDUNGSTECHNIK

- 49 Kabel und Leitungen für hochdynamische Einsätze
- 52 Kabelführungssortiment in FDA-Ausführung
- 56 Interview Udo Lütze: „Hitzefrei im Schaltschrank“
- 58 Schutzleiter mit Crimp-Kontakt
- 60 Schlüsselschalter mit M12-Anschluss

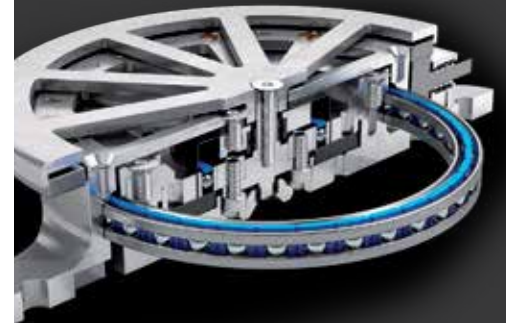
SPEZIAL: ARBEITS- & LANDMASCHINEN

- 62 Werkzeugmaschinen für Teile von Landmaschinen
- 64 Autonome Maschinen mit robustem Edge PC



Innovativ Bewegen

Neue Drahtwälzlager für minimalen Einbauraum



Miniaturisierung, innovative Produkte: Wir unterstützen Ihre Ideen mit neuen Lagertypen für größte konstruktive Freiheit.



Die neue Baureihe LER1.5 wurde gezielt für den Einsatz in ultrakompakten Anwendungen wie beispielsweise Exoskelette, MRK-Roboter oder medizinische Geräte entwickelt.

Mehr zum Projekt LER1.5 für Exoskelette unter www.franke-innovativ.de

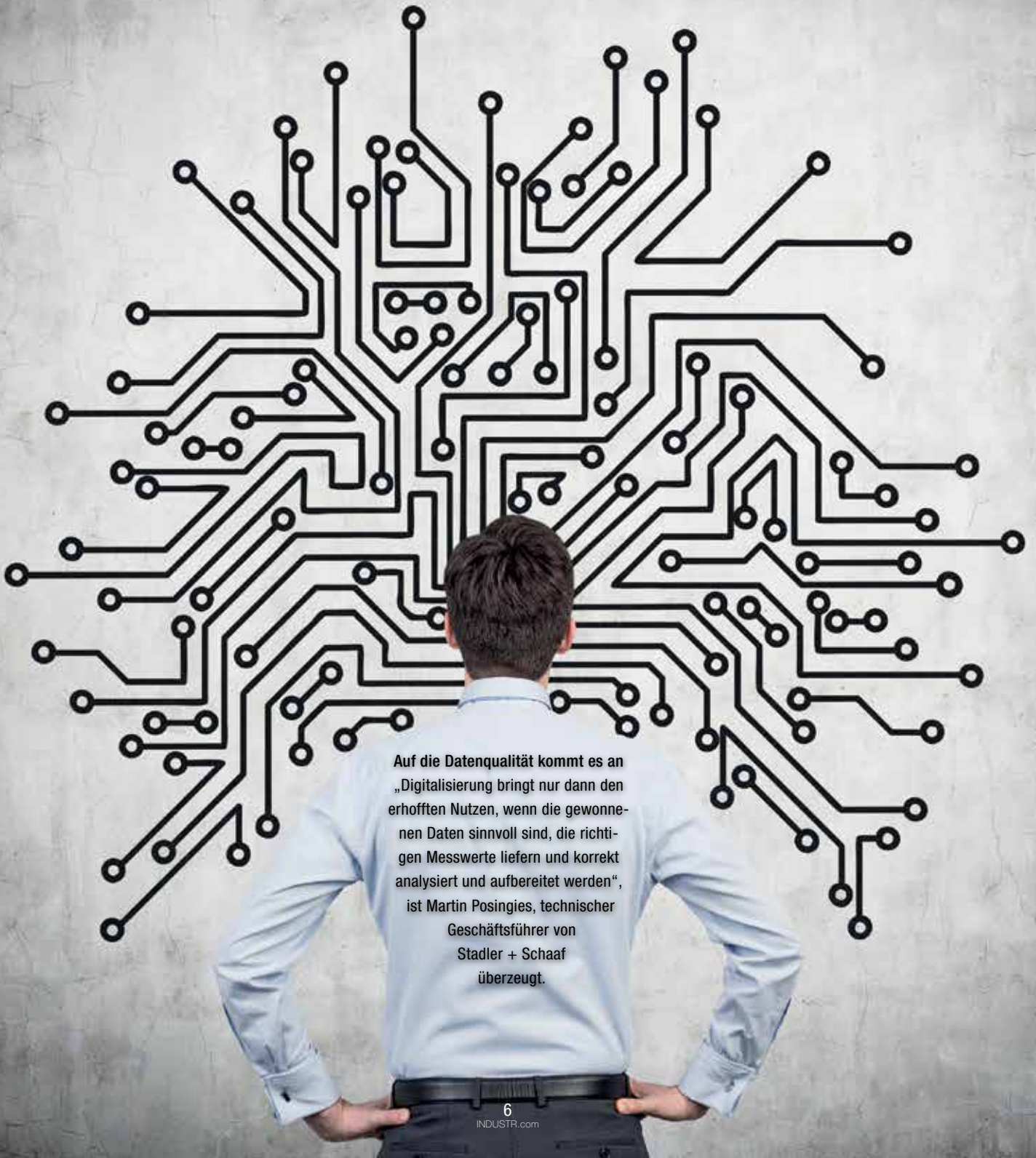


Das eigentliche Ziel im Auge behalten

MESSDATENERFASSUNG

Die Datenfülle allein liefert noch keine gute Analyse. Es müssen die richtigen Rohdaten für gewinnbringende Betrachtungen generiert werden.

TEXT: Stadler + Schaaf BILDER: Shutterstock, ImageFlow / Pand P Studio / Oil and Gas Photographer



Auf die Datenqualität kommt es an
„Digitalisierung bringt nur dann den erhofften Nutzen, wenn die gewonnenen Daten sinnvoll sind, die richtigen Messwerte liefern und korrekt analysiert und aufbereitet werden“,
ist Martin Posingies, technischer Geschäftsführer von Stadler + Schaaf überzeugt.



Die Möglichkeiten der Digitalisierung
Automatisierer und Anlagenbauer müssen von Anfang an die Möglichkeiten der Digitalisierung und Datenanalyse für den optimalen Anlagenbetrieb in ihre jeweiligen Bereiche einfließen lassen. „Wenn in der Konzeptphase Dienstleistungen aus verschiedenen Häusern stammen, ist es eine große Kunst, die Gedanken der IT 4.0 einfließen zu lassen. Das schaffen wir aus einem Haus“, so Detlef Haß, Bereichsleiter Anlagenbau.



Richtige Messwerte als Schlüssel zum Erfolg
Die Kombination aus den richtigen Messstellen ermöglicht eine zielführende Auswertung der Daten.

Mehr Information über Stadler + Schaaf finden Sie auf Seite 27.

6

HIGHLIGHTS

Zahlen, Fakten & Trends: Was hat sich in der Branche getan? Im Maschinenbau gibt es wie erwartet einen Produktionsrückgang, die Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit ist die größte Herausforderung, Chancen der Deglobalisierung müssen genutzt werden und Weiterbildung erfolgt zunehmend digital.



Maschinenbau im Jahr 2020

Produktionsrückgang

Große Investitionszurückhaltung und Einschränkungen des globalen Handels sorgen für einen Rückgang in der Produktion. „Der Auftragseingang im deutschen Maschinen- und Anlagenbau ist in den ersten sieben Monaten um real 16 Prozent gesunken, die Produktion lag um real 14 Prozent unter dem Vorjahreswert“, sagte VDMA-Chefvolkswirt Dr. Ralph Wiechers.

Erfahren Sie mehr: industr.com/2533124

Nächste Vision findet 2021 statt

Neuer Messetermin

Nachdem die Messe für Bildverarbeitung 2020 ausfallen musste, veranstaltet die **Messe Stuttgart** die nächste Vision vom 5. bis 7. Oktober 2021. Der Messeveranstalter kommt mit dem neuen Termin dem Wunsch der Aussteller und Besucher nach, die sich in einer Befragung mit einer deutlichen Mehrheit für die Präsenzveranstaltung im kommenden Jahr ausgesprochen haben.

Erfahren Sie mehr: industr.com/2533220

Mehr Automatisierung für Deutschland

Deglobalisierung

Im neuen Trend der Deglobalisierung setzen Unternehmen noch stärker auf Automation und investieren vermehrt in die digitale Transformation, um preistreibende Effekte teilweise auffangen zu können. **Fraunhofer IPA** und **Agilevia** unterstützen produzierende Unternehmen bei diesen Themen, um eine „Rückholaktion“ von Produktionsstätten nach Deutschland zum Erfolg zu führen.

Erfahren Sie mehr: industr.com/2532833

Vorrangige Herausforderung

Wettbewerbsfähigkeit

Die Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit bleibt weiterhin die größte Herausforderung für mittelständische Unternehmen in Deutschland. Zu diesem Ergebnis kommt die jüngste Befragung des **IfM Bonn** für das Zukunftspanel Mittelstand. Auch die Nachhaltigkeit ist ein wichtiges Thema. Die Bewältigung der Corona-Krise landet dagegen nur auf Platz vier.

Erfahren Sie mehr: industr.com/2532522

Bosch & SAP entwickeln Industriestandard

Kooperation

Um digitale Unternehmensprozesse zu vereinfachen wurde eine strategische Kooperation zwischen **Bosch** und **SAP** vereinbart. Ziel ist die Entwicklung eines digitalen Industriestandard unter anderem für den Austausch und die Verwendung von Unternehmensdaten entlang der Wertschöpfungskette. Der Standard soll Abläufe firmenintern und zwischen Unternehmen harmonisieren.

Erfahren Sie mehr: industr.com/2533207

Online-Lernplattform von Siemens

Digitale Weiterbildung

Im Industriesektor sind der Erwerb von Know-how und Kompetenzen und ihre kontinuierliche Entwicklung für die Sicherung unerlässlich. Die Digitalisierung wird in diesem Bereich noch nicht konsequent gelebt. Dabei bietet sie enorme Möglichkeiten, gerade im Bereich Wissen und Weiterbildung. Wie diese konkret aussehen können, zeigt **Siemens** mit seiner Online-Lernplattform **Sitrain access**.

Erfahren Sie mehr: industr.com/2533348

Smart? Beginnt so.

Prüfen, messen und steuern – so einfach wie noch nie

Qualität kann so einfach sein.

Unsere Smart Vision Sensoren ermöglichen effiziente Prüf-, Identifikations- und Steuerungsaufgaben. Dank integrierter Toolbox lösen Sie Applikationen schnell und intuitiv. So sind die smarten Profilsensoren **OXM200** und die UR+ zertifizierten **VeriSens®** Vision Sensoren **XF/XC900** nach wenigen Minuten einsatzbereit.

Erfahren Sie mehr:
www.baumer.com/smartvision



Baumer
Passion for Sensors

Modulares Multiachs-Servosystem vereinfacht die Komplexität

FREE IN MOTION

Mit der neuen DIAS-Drive-Generation MDD 2000, bringt der Automatisierungstechnik-Hersteller Sigmatek ein sehr flexibles Multiachs-Servo-System in platzsparendem Baufaktor auf den Markt, das in puncto Leistungsdichte die Nase vorne hat. Die Antriebstechnik zeichnet sich auch durch die einfache Handhabung aus.

TEXT: Ingrid Traintinger, Sigmatek BILDER: Sigmatek

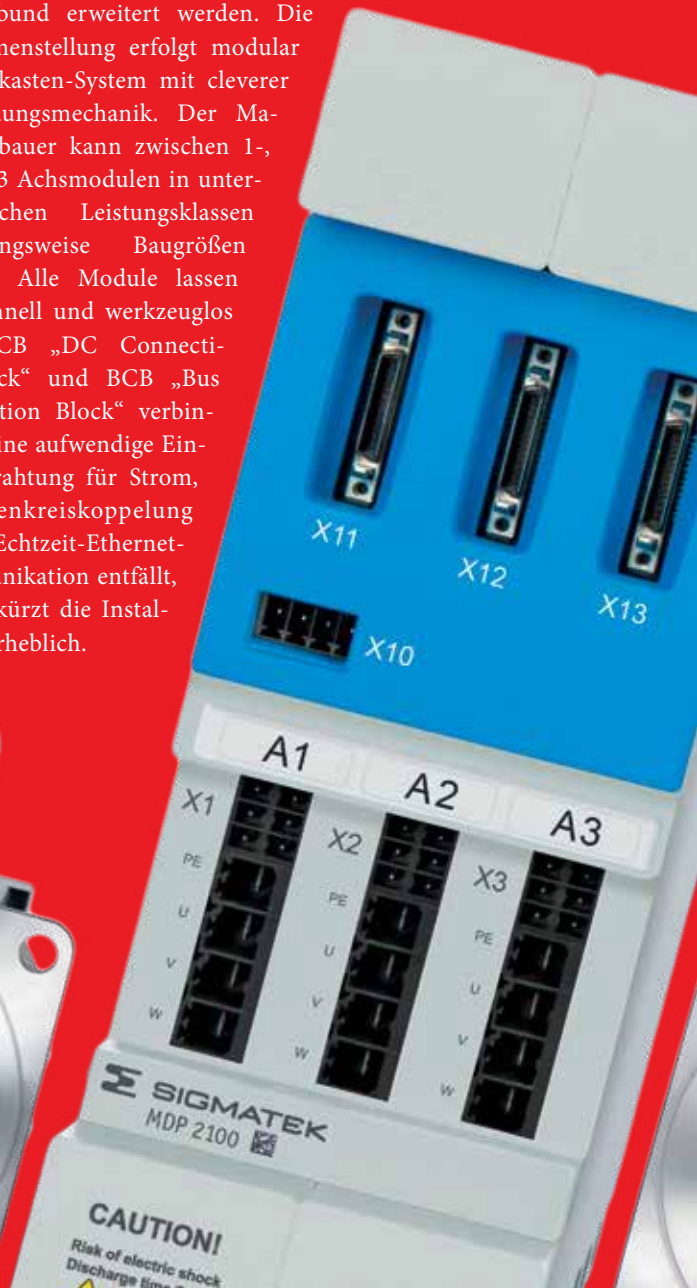
Bei der Entwicklung von Produktionsmaschinen geben Effizienz und Flexibilität heute den Ton an. Ein Schlüsselfaktor dabei ist die Antriebstechnik und deren einfache Einbindung in den Maschinenprozess. Laut einer Marktstudie von Quest TechnoMarketing sind pro Maschine durchschnittlich 7,6 Servoantriebe im Einsatz, Tendenz steigend.

Die MDD 2000 Drives von Sigmatek sind für dynamische Multiachs-Anwendungen konzipiert, wie sie im Serienmaschinenbau häufig zu finden sind. Bei der Entwicklung der neuen Drive-Generation fokussierten die Sigmatek-Ingenieure darauf, ein sehr flexibles System mit außerordentlich hoher Leistungsdichte zu realisieren, das Spielraum für die Individualisierung und passgenaue Antriebskonzepte bietet. Die DIAS-Drives der Serie MDD 2000 kombinieren Dynamik und Präzision mit sehr kompaktem Packaging, einfacher Verbindungstechnik und zahlreichen Safety-Funktionen. So misst das 3-Achsgerät in Baugröße 1 mit einer Leistung von 8,5 kVA gerade mal 75 x 240 x 219 mm, inklusive Versorgung und Netzfilter.

Schnell startklar ohne mehr Verdrahtung

Bei der Konzeption wurde bewusst auf eine Backplane verzichtet, wodurch das Vorhalten von Optionen entfällt. Im kom-

binerten Versorgungs- und Achsmodul MDP 2000 sind bereits bis zu 3 Achsen integriert. Dieses Modul kann stand-alone als Kompaktdrive zum Einsatz kommen oder mit beliebigen MDD 2000-Achsmodulen zu einem Multiachsverbund erweitert werden. Die Zusammenstellung erfolgt modular im Baukasten-System mit cleverer Verbindungsmechanik. Der Maschinenbauer kann zwischen 1-, 2- und 3 Achsmodulen in unterschiedlichen Leistungsklassen beziehungsweise Baugrößen wählen. Alle Module lassen sich schnell und werkzeuglos mit DCB „DC Connection Block“ und BCB „Bus Connection Block“ verbinden – eine aufwendige Einzelverdrahtung für Strom, Zwischenkreiskoppelung und Echtzeit-Ethernet-Kommunikation entfällt, das verkürzt die Installation erheblich.



Flexibles Gesamtsystem

Das modulare Servosystem ist einphasig oder dreiphasig 380-480 V AC zu betreiben. Netzfilter und Bremswiderstand sind ebenso on board der kompakten Drivemodule. Zur Markteinführung gibt es die DIAS-Drives der Serie MDD 2000 in zwei Baugrößen MDD 2100 und MDD 2200. Höhe und Tiefe der Module sind identisch, einzig die Breite variiert. Baugröße 1 misst kompakte 75 mm in der Breite, 240 mm in der Höhe und 219 mm in der Tiefe und bietet eine Anschlussleistung von bis zu 8,5 kVA pro kombiniertem Versorgungs-/Achsmodule. Aktuell steht dieses mit 3x 5A Nennstrom und 15A Spitzenstrom zur Verfügung. Je nach Achszahl werden in dieser Baugröße künftig bis zu 10A Nenn- und 25A Spitzenstrom möglich sein. Das Versorgungs-/Achsmodule der Baugröße 2 ist mit 150 mm doppelt so breit und schafft bis zu 17,25 kVA. Zur Markteinführung gibt es das 3 Achsmodule mit 3x 10A Nennstrom und 30A Spitzenstrom. In dieser Baugröße sind je nach Anzahl der Achsen bis 20A Nennstrom und 45A Spitze geplant. Baugröße 3 folgt als MDD 2300 im nächsten Jahr. Hier ändert sich ebenfalls lediglich die Breite (225 mm). Als erstes Modul wird ein

Dreischser mit 3x 20 A Nenn- und 3x 60A Spitzenstrom umgesetzt. Alle Baureihen bieten einen Überlastfaktor bis 300 Prozent. Die Modularität ermöglicht dem Maschinenbauer eine optimale Einbindung der Antriebstechnik in die Maschinenkonstruktion. Mit knapp 219 mm Tiefe passt das S-DIAS MDD 2000 Antriebssystem in kleinere 300 mm tiefe Schaltschränke, die häufig direkt unter der Maschine Einsatz finden.

„In punkto Leistungsdichte haben wir mit der neuen Drive-Generation aktuell die Nase vorn und darauf sind wir stolz“, so Geschäftsführer Alexander Melkus „Wir haben mehr Leistung und modernste Reglerperformance in ein noch kompakteres Packaging gebracht, dazu kommen neue Sicherheitsfunktionen, eine schnelle, werkzeuglose Modulverbindung und Ein-Kabel-Technologie“, bringt Alexander Melkus die Vorteile der DIAS-Drives MDD 2000 auf den Punkt.

Mehr Safety im Drive integriert

Neben den Stoppfunktionen Safe Torque Off (STO) und Safe Stop 1 (SS1) verfügt die MDD 2000-Serie bereits im Standard über Safe Operating Stop (SOS), die Bremsfunktion Safe Brake Control (SBC) und die Geschwindigkeitsfunktion Safely Limited Speed (SLS). Die antriebsintegrierten Sicherheitsfunktionen können für Anwendungen bis SIL 3, PL e,

Kat. 4 Einsatz finden. Standardmäßig ist bei der neuen Drive-Generation die digitale Motorfeedback-Schnittstelle Hiperface DSL im Einsatz. Die Einkabellösung für Leistung und Feedbacksignale eliminiert die Geberleitung und somit den Kabelsalat im Schaltschrank beziehungsweise der Maschine und spart Zeit bei der Inbetriebnahme. Neben der Einkabellösung werden zahlreiche Gebervarianten unterstützt: EnDat 2.1 und 2.2, Hiperface, Resolver, Sin/Cos, TTL, BiSS-C, SanyoDenki, Tamagawa.

Starke Servo-Performance

Die Positionsvorgabe erfolgt in der Steuerung und wird dann über das echtzeitfähige Ethernet-Bussysteme VARAN an den Drive übermittelt. Sehr kurze Reglerzykluszeiten (62.5 µs) verleihen den DIAS-Drives eine sehr gute Servo-Performance. Um ein attraktives Preis-/Leistungs-Verhältnis zu erzielen und unnötigen Overhead zu vermeiden, ist die Funktionalität der Drives bewusst auf Strom-, Drehzahl- und Lageregelung begrenzt. Die Ausführung der Positionier- und Regelalgorithmen übernimmt der im Drive integrierte Controller, der zudem mit dem übergeordneten Steuerungssystem kommuniziert und einen schnellen Datenverkehr im Drive sicherstellt. On board sind auch 6 digitale Capture Eingänge, die das Speichern der Position im µs Bereich ermöglichen. Die 3 zweikanaligen sicheren 24V-Eingänge können applikationsspezifisch konfiguriert werden.

Schnelle Inbetriebnahme: Autotune

Die Autotuning-Funktion vereinfacht die Inbetriebnahme enorm. Dazu steht in der Engineering Suite LASAL ein Autotune-Tool bereit: Sobald der Anwender Nenn- und Maximalstrom sowie einen erlaubten Verfahrensraum definiert hat und der Drive mit angeschlossenem Motor bereitsteht, kann im Tool die automatische Motoroptimierung gestartet werden. Neben der Reglerparameter-Berechnung sind für den Anwender im Tool auch das Bodediagramm sowie die Sprungantworten ersichtlich. Bei Bedarf kann die Dynamik von Stromregler sowie Drehzahlregler angepasst werden.

Im internen Data Analyzer der DIAS-Drives können Daten mit Abtastraten von 62,5 µs aufgezeichnet und online im Softwaretool dargestellt werden. Da die Konfigurationsparameter zentral im Steuerungssystem verwaltet werden, ist es nicht nötig, die Antriebskomponenten einzeln zu konfigurieren. Beim Austausch eines Servoantriebs werden Parameter automatisch geladen. Auf diese Weise werden die Inbetriebnahmezeiten weiter verkürzt und Fehler vermieden. □

Lesen Sie auf der nächsten Seite im Interview mit Alexander Melkus, Geschäftsführer von Sigmatek, wie einfach Maschinenbauer mit dem Servosystem die Komplexität reduzieren können.

Interview über neues Multiachs-Servosystem

„Wir vereinfachen die Komplexität“

Performancesteigerung und Kostenreduzierung sind ein Muss bei Maschinenbauern. Mit dem neuen Multiachs-Servosystem MDD 2000 will Sigmatek genau diese Bedürfnisse adressieren, denn die Antriebstechnik spielt dabei eine entscheidende Rolle. Welche weiteren Vorteile der Maschinenbau durch die Lösung von Sigmatek erhält, erläutert Geschäftsführer Alexander Melkus im Gespräch mit A&D.

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

Für welche Anwendungen eignet sich die neue Antriebslösung besonders?

Durch die Modularität, Kompaktheit und hohe Leistungsdichte eignet sich das neue Multiachs-Servosystems MDD 2000 für sehr viele Applikationen. Das geht von Anwendungen in der Verpackungs- und Nahrungsmittelbranche, über alle Handling- und Robotik-Szenarien bis hin zu Metallbearbeitung oder Textil. Überall, wo viel Servotechnik zum Einsatz kommt – und der Bedarf an Servoachsen steigt nach wie vor stetig an. Zusätzlich unterstützen wir mit unserem System auch mehr Sicherheitsfunktionen, damit Maschinenbauer noch mehr Safety gleich frei Haus geliefert bekommen.

Durch welche technischen Kniffe haben Sie diese hohe Leistungsdichte realisieren können?

Wir haben alle notwendigen Funktionen in einem Modul verbaut, also Versorgung, Filter, Zwischenkreis sowie Lüftung und das für ein bis drei Achsen. Bei vielen Marktbegleitern werden Teile extern realisiert. Dazu kommen einfache Erweiterungsmöglichkeiten. Von dieser Lösung profitieren vor allem Applikationen, bei denen nicht ständig Dauerleistung auf allen drei Achsen liegt – beispielsweise bei 3- oder 6-Achs-Robotern. Wir haben außerdem IGBT-Module einer sehr neuen Generation verbaut, die eine deutlich höhere Leistungsdichte aufweisen. Zusammen mit ein paar weiteren „Kniffen“ konnten wir so eine führende Leistungsdichte auf dem Markt realisieren.

Sie erwähnten anfangs auch die Modularität der Drives. Wie wichtig sind aus Ihrer Erfahrung mit Kunden flexibel anpassbare und bei Bedarf einfache erweiterbare Antriebssysteme?

Sehr wichtig! Denn viele Maschinenbauer haben eine Standardmaschine mit beispielsweise sechs Achsen, die bei uns mit zwei Modulen realisierbar sind. In Ausbaustufen müssen aber je nach Kundenanforderung zusätzliche Achsen hinzugefügt werden. Hier ist es entscheidend, einfach ein zusätzliches Servomodul für weitere Achsen anschließen zu können oder durch eine höhere Leistungsklasse auszutauschen – das geht bei mit der MDD 2000 Serie per Plug & Play. Unsere Module besitzen bei variierender Breite immer die gleiche Bauhöhe und -tiefe. Das modulare Konzept sieht vor, jedes Servomodul in verschiedenen Varianten anzubieten. Das heißt, ich kann 1-, 2- und 3-Achsmodule inklusive Versorgung und Netzfilter verwenden, oder einfach Achs-Erweiterungsmodule werkzeuglos anbinden. Der Maschinenbauer kann maßgeschneidert aus einem Baukasten die passende Lösung wählen und jederzeit einfach skalieren.

Ihre Drives sind über den Echtzeitbus Varan angebunden. Gibt es hier Weiterentwicklungen und Technologiesicherheit?

Ich kann beides bejahen! Wir haben uns ganz klar zum Varan-Standard bekannt, weil das Echtzeit-Ethernet gegenüber anderen Technologien gerade bei Motion-Anwendungen mit vielen synchronisierten Achsen klare Vorteile besitzt. Varan-basierendes Systeme reagieren innerhalb von Mikrosekunden statt Millisekunden. Das kann bei auftretenden Fehlern den entscheidenden Unterschied ausmachen, denn schnell kann ein Werkzeugschaden entstehen, weil aufgrund der Zykluszeit ein paar Millimeter zu weit gefahren wurde. Es ist also nicht so, dass wir uns als früher Verfechter von Varan an die Technologie klammern, andere Bussysteme genügen einfach nicht unseren Anforderungen. Varan ist auch keine „eingefrorene“ Technik, der Standard wird ständig weiterentwickelt und besitzt ein starkes Commitment der Mitglieder der Varan-Nutzerorganisation. Die Realisierung anderer Bussysteme ist im Konzept vorgesehen.

„Unser Multiachs-Servosystem MDD 2000 vereinfacht in Verbindung mit der Engineering-Suite Lasal die Komplexität für den Maschinenbauer erheblich.“

Selbst die beste Servotechnik ist ohne Software nutzlos. Sie bieten als zentralen Bestandteil der Sigmatek Lasal Engineering Suite fertige Motion-Module an. Adressieren Sie hier das Kernproblem vieler Maschinenbauer, die keine Software-Experten sind?

Ganz genau, denn die Komplexität der Steuerung von Maschinen nimmt immer mehr zu; inklusive der Sicherheitstechnik. Maschinenbauer sind absolute Mechatronikspezialisten und haben immer weniger In-house Programmier-Kapazitäten – meist schon aufgrund des Fachkräftemangels. Deshalb reduzieren wir für den Maschinenbauer mit Lasal diese Komplexität und bieten fertige Softwarebausteine an. Damit bilden wir ganze Maschinenteile und Motion-Aufgaben ab. Der Kunde arbeitet auf einer grafischen Oberfläche und muss nur noch Angaben zu beispielsweise Achsenlänge, bewegte Massen und ähnliches machen – und schon funktioniert die Grundfunktion. Das MDD 2000 System verfügt über eine Auto-Tuning-Funktion, um die Servoregler und die Motoren auf die Mechanik abzustimmen. Im Expertenmodus kann natürlich nach wie vor das Fine-tuning selbst vorgenommen werden. Mit Lasal wollen wir aber so viel wie möglich vereinfachen und die Komplexität für den Anwender reduzieren.

Warum sollen Maschinenbauer Sigmatek als Lösungsanbieter für Antriebstechnik wählen?

Weil ein Automatisierungssystem erst dann rund ist, wenn alle Hauptkomponenten aus einer Hand sind und mit maximal reduzierter Komplexität perfekt zusammen spielen. Neben der Antriebstechnik ermöglichen wir die komplette Steuerung inklusive Safety von Maschinen – und das dank unserer eben erwähnten Lasal Engineering Suite ganz einfach über konfigurieren und vorgefertigte Softwarefunktionen. Außerdem sind unsere Automatisierungskomponenten sehr kompakt, dafür ist Sigmatek auch bekannt. So hat der Maschinenbauer die Möglichkeit, die Schaltschrankgröße zu reduzieren und ihn so besser in sein Maschinendesign zu integrieren beziehungsweise eventuell ganz darauf zu verzichten. Zudem ist eine große Stärke von uns, kundenorientierter Entwicklungspartner auf Augenhöhe für Maschinenbauer zu sein. Benötigt ein Kunde trotz unseres umfangreichen und modularen Automatisierungsbaukastens spezifische Anpassungen, dann sind wir ebenfalls der richtige Partner. □







Predictive Maintenance und KI

WARTUNG MIT DURCHBLICK

Zeit ist Geld. Die Branchen Industrielle Automatisierung und Energie verlangen heute von Maschinen und Anlagen höchste Verfügbarkeit und Sicherheit. Predictive Maintenance mit Unterstützung der Künstlichen Intelligenz kann das wachsende Potenzial ausschöpfen.

TEXT: Kontron BILD: iStock, Full rights with model releases

In kapitalintensiven und wettbewerbsgeprägten Branchen ist die Optimierung der Instandhaltung von entscheidender Bedeutung, um den effizienten Betrieb von Maschinen und Anlagen bei minimalen Kosten sicherzustellen. Die richtige Balance zwischen der optimalen Auslastung bestehender Anlagen bei gleichzeitiger Gewährleistung ihrer maximalen Zuverlässigkeit ist jedoch keineswegs einfach.

Veränderte Marktanforderungen

Angesichts solcher Herausforderungen bewegen sich die Fertigungs- und Energieerzeugungsindustrie zunehmend weg von rein präventiven Instandhaltungssystemen hin zur Umsetzung von IoT-gestützten Predictive Maintenance-Strategien. Während sich der erstgenannte Ansatz auf vergangene Leistungsdaten stützt, um voreingestellte Wartungs- und Service-Pläne für verschiedene Gerätetypen zu entwickeln, registriert Predictive Maintenance Abweichungen im Geräteverhalten sehr genau und passt Wartungspläne daran an. Mit Hilfe der Predictive Monitoring-Analyse können dabei Anomalien identifiziert werden, bevor tatsächliche Probleme oder unvorhergesehene Ereignisse auftreten. In Fertigungshallen beispielsweise ermöglicht ein IoT Szenario den Wandel von der plangemäßen Wartung zur Echtzeitüberwachung von Variablen wie Hitze, Vibration, Licht, Schall und Feuchtigkeit; und das im gesamten Maschinenpark. Mit Hilfe der so gesammelten Sensordaten können auch sogenannte „digitale Zwillinge“ von Maschinen erstellt werden, die es ermöglichen, Fehler zu erkennen, bevor sie überhaupt auftreten.

Im Maschinenbau ermöglicht die Anbindung der Maschinensensoren an Software-Analyseplattformen nun die Echtzeit-Fernüberwachung aller gelieferten Geräte. Servicepersonal vor Ort kann so durch leistungsstarke Ferndiagnose-Werkzeuge mittels Warnungen und zustandsorientierten und nutzungsbezogenen Analysen reduziert oder ersetzt werden. Die Erkenntnisse aus IoT-basierten Maschinendaten bieten Herstellern sogar Möglichkeiten für weitere Geschäftsmodelle, wie z.B. die Beratung von Kunden bei der Verbesserung ihrer Produktionsprozesse.

Der Einsatz von Predictive Analytics Software ermöglicht es, potentielle Störfälle anzugehen und geeignete Lösungen zu entwickeln. Wenn ein Ausfall eintritt oder unvermeidlich ist, kann

das Wartungsteam anhand von Maschinendaten den Fehler im Voraus beurteilen und sicherstellen, dass die erforderlichen Teile vorzeitig bestellt und verfügbar sind – was die notwendigen Ausfallzeiten erheblich reduziert.

KI-gestützte Predictive Maintenance

Darüber hinaus setzen Industrie- und Energieversorgungsunternehmen zunehmend auf KI und Machine Learning, um ihre Predictive-Strategien zu optimieren und auszuweiten. Durch die bessere Erkennung und Analyse von Abweichungen vom normalen Maschinenverhalten erkennt KI-gestützte Predictive Maintenance in einigen Fällen bereits viele Monate im Voraus mögliche Ausfälle.

Planungsalgorithmen können durch Machine Learning erweitert oder ersetzt werden, um Parameter-Drift oder auftretende Komponentenausfälle durch Trendanalysen zu identifizieren und komplexe Mustererkennung zu ermöglichen – ohne Vorkenntnisse über aktuelle oder potenzielle Probleme. Mit Deep Learning als weiter entwickelter Technologie des Machine Learning lernen Maschinen tatsächlich aus eigenen Erfahrungswerten mit Hilfe so genannter neuronaler Netze, die Muster in großen Datensätzen zu identifizieren, interpretieren und darauf reagieren zu können.

Heute liegt der aktuelle Fokus von KI-Anwendungen zum Beispiel in der Kraftwerksinstandhaltung auf bedarfsgerechten Wartungsintervallen, wobei die Wartungszeit anhand von Geräteanomalien aufgrund täglicher Abnutzung ermittelt wird. Je nach Status der einzelnen Komponenten können beliebig viele Maschinen und Prozessparameter überwacht und Wartungsanforderungen individuell vorgegeben werden. Für Turbinen in Kraftwerken kann dies eine Reihe von potenziellen Problemfeldern wie Unwuchten, Fluchtungsfehler, Risse, Lockerungen, Schaufelbrüche und Fundamentbeeinträchtigungen abdecken. So können Instandhaltungsaktivitäten gezielter am tatsächlichen Verschleiß der Komponenten geplant werden, vollständige Wartung kann so vermieden und Zeit und Geld gespart werden.

Vorteile von Predictive Maintenance

Nachfolgend sind die wichtigsten Vorteile von Predictive Maintenance aufgeführt:

- *Erhöhte Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit der Anlagen:* Techniker kennen den Zustand der Maschinen zu jedem Zeitpunkt, dadurch wird sichergestellt, dass selbst kleinste Abweichungen oder allmähliche Änderungen im Maschinenverhalten zuverlässig erkannt werden.
- *Reduzierte Betriebskosten:* Die frühestmögliche Meldung möglicher Schäden maximiert die Reaktionszeit zur Ermittlung der wirtschaftlichsten Lösung des Problems, bevor es auftritt.
- *Verkürzung geplanter Stillstandszeiten:* Mit der detaillierten Kenntnis des Maschinenzustands können Reparaturzeiten und Lagerhaltungskosten auf ein Minimum reduziert werden.
- *Verbesserte Einhaltung gesetzlicher Richtlinien für Gesundheit und Umwelt:* Ein aktueller und detaillierter Einblick in Echtzeit macht vorbeugende Maßnahmen in Bezug auf mögliche Sicherheits- oder Umweltprobleme möglich.
- *Gesteigerte Unternehmensleistung:* Verbesserte Leistung und Produktivität, reduzierte Betriebskosten und erhöhte Rentabilität können mit Hilfe geeigneter Predictive Maintenance Systeme erzielt werden.

Hohe Systemanforderungen

Predictive Maintenance-Systeme nutzen immer leistungsfähigere und komplexere Monitoring- und Analysesoftware, um Daten und Betriebsverlauf einzelner Anlagen zu erfassen. Edge-basierte Sensoren werden eingesetzt, um Basisdaten mit der Echtzeitleistung abzugleichen, durch die kontinuierliche Überwachung können so Warnmeldungen ausgelöst werden, wenn die tatsächliche Maschinenleistung den vordefinierten Basisdatenbereich unterschreitet oder überschreitet. Warnmeldungen konzentrieren sich in der Regel auf vorgegebene Parameter wie Temperatur- oder Vibrationsabweichungen.

Die konsequente Umsetzung solcher Predictive Maintenance-Strategien erfordert stetig aktuelle und detaillierte Echtzeitdaten des Anlagenstatus, auf die jederzeit zugegriffen werden kann. Bei Kraftwerken kann dies für ein breites und vielfältiges Spektrum an Anlagen nötig sein, von Dampfturbo-sätzen, Gasturbinen, Pumpspeichersätzen, Kompressor- und Turbopumpen bis hin zu Wind- und Gezeitenturbinen.

In allen Fällen wird daher die Analyse von Maschinendaten in unmittelbarer Nähe zum Netzwerk-Edge immer wichtiger, anstatt alle Daten in eine zentrale Cloud zu übertragen. Reduzierte Latenzzeiten sorgen für schnellere Reaktionszeiten und Entscheidungsfindung, und liefern letztlich genauere und effektivere Wartungs- und Betriebsstrategien. Die Server-Hardware-Systeme müssen dabei nicht nur leistungsfähig und skalierbar genug sein, um immer komplexere KI-fähige Software zu unterstützen, sondern auch in der Lage sein, große Mengen an IoT-Maschinendaten zu speichern, zu verarbeiten und zu analysieren. Sie müssen außerdem über leistungsstarke GPUs verfügen, schnell und einfach konfigurierbar sein und robust oft schwierigen und rauen Betriebsumgebungen trotzen. □

Ausführlicher Beitrag unter: industr.com/2532267



ERP+MES PRODUKTIONSPLANUNG PRODUKTIONSSTEUERUNG

Mehr als Software

Softwareprojekte sind stets eine Chance, Prozesse zu optimieren. Wir stehen deswegen nicht nur für exzellente ERP- und MES-Software, sondern auch für kompetente Beratung und fundierten Know-how-Transfer.

» www.psi-automotive-industry.de

Intelligent Production **PSI**

Umfrage über Monetarisierung von Predictive Maintenance

„DIE GOLDENE SEITE?“

Die Vorteile von Predictive Maintenance sind unbestritten, doch wie können Maschinenbauer damit auch Geld verdienen? Muss hier die Denke weg von der „althergebrachten“ aufwandsorientierten Abrechnung hin zu erfolgsorientierten Preismodellen? Wir haben Experten um ihre Meinung gefragt.

UMFRAGE: Christian Vilsbeck, A&D BILDER: ABB; Bachmann; elunic; Lenze; Neoception; Roland Berger; SMC; VDMA; iStock, kobrin_photo



MALTE WIRTZ

Predictive Maintenance für die Maschine setzt Predictive Maintenance für jede einzelne Komponente wie Motoren oder Frequenzumrichter voraus. Deren Zustand muss erfasst, beurteilt und eine Prognose für die Restlebensdauer erstellen werden. Wer dieses Modell beherrscht, kann dem Anwender Ausfall- und Instandhaltungskosten reduzieren, weil die Wartung exakt auf das Notwendige abgestimmt ist. So erfolgt nicht standardmäßig ein vollständiger Austausch aller Bauteile, sondern es werden nur die Komponenten ersetzt, die seitens Predictive Maintenance entsprechend deklariert werden. Der Maschinenbauer kann mit diesem Know-how Geschäftsmodelle entwickeln, die gegen monatliche Service-Pauschalen dem Anwender Anlagenverfügbarkeit zu sichern.

Business Development Service, ABB
Motion Deutschland



HOLGER FRITSCH

Wenn man ganzheitlich über erfolgsorientierte Business Cases nachdenkt, ist Predictive Maintenance elementarer Bestandteil eines Gesamtkonzepts. Hersteller, die ihren Kunden ertrags- beziehungsweise nutzungsorientierte (Pay per Use) Modelle anbieten, benötigen permanent Informationen über den Zustand ihrer Maschinen. Zum einen über den zugesicherten Output – beispielsweise m³ Druckluft, Pumpleistung, Betriebsstunden – zum anderen zur Optimierung von Wartungsplänen, Verschleißteilkalkulationen und Personaleinsatz, um die eigene Rentabilität zu erhöhen. Predictive Maintenance darf somit nicht mehr isoliert unter Aufwands-/Ertragsgesichtspunkten betrachtet werden, sondern als entscheidender Bestandteil von datenzentrierten Geschäftsmodellen.

Geschäftsführer, Bachmann Monitoring



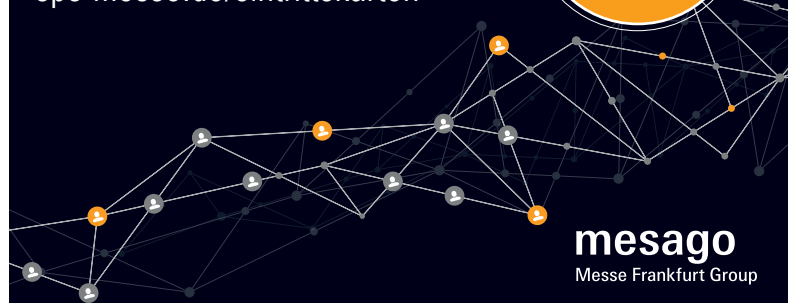
AUTOMATION GOES DIGITAL

- Trendthemen der Automatisierung
- Hochkarätige Referenzen
- Interaktive Expertenrunden
- KI-gestütztes Matchmaking

Werden Sie Teil des digitalen Branchentreffs der Automatisierungsindustrie vom 24. – 26.11.2020.

Jetzt Ticket sichern!
sps-messe.de/eintrittskarten

50 %
Rabattcode:
SPSXXAZ1





JONAS SCHAUB

Gegenwärtig basieren Service-Verträge auf statischen Leistungsvereinbarungen, wie zum Beispiel entsprechende Reaktionszeiten / Service-Level-Agreements (SLAs). Wir sehen für Maschinenbauer eine künftige Verschiebung hin zu dynamischen, leistungsabhängigen Parametern (Performance), die unter anderem durch Zustandsüberwachungen und -analysen kontrolliert und dank vorausschauenden Modellen optimiert werden können. Dementsprechend werden variable Vergütungskomponenten (Bonus und/oder Malus-Regelungen) ermöglicht, was einem weitaus erfolgsorientierterem Preismodell entsprechen würde.

Vorstand, elunic



KLAAS NEBUHR

Für digitale Services gilt wie für andere Angebote auch: der geschaffene Mehrwert bestimmt den Preis! Der Nutzen von Predictive Maintenance liegt – der Name sagt es – in der verbesserten OEE durch die Reduzierung ungeplanter Stillstandszeiten. Die höhere Verfügbarkeit der Maschine bedeutet mehr Umsatz, weniger Wartungsfenster bedeuten geringere Kosten. Allesamt gute Argumente. Aber auch neue Geschäftsmodelle sind denkbar: so wollen Maschinenbetreiber zunehmend weg von Einmalinvestitionen hin zu einer leistungsabhängigen Bezahlung ihrer Maschinen. Der OEM garantiert in diesem Fall eine gewisse OEE und nutzt die Maschinendaten für Condition Monitoring und Predictive Maintenance, um die Verfügbarkeit sicherzustellen. Extra-Bonus: er lernt den Produktionsprozess noch besser kennen und kann die Maschine weiter optimieren. Hier sollten wir über Beteiligungsmodelle der Wertsteigerung nachdenken, von denen beide Parteien profitieren und die das Risiko der Anfangsinvestition minimieren.

CMO, Lenze.Digital



FABIAN RITTER

Trotz eindeutiger, messbarer Erfolge erleben wir aktuell noch keinen Boom der Technologie. Vielleicht ist das Preismodell nicht der Schlüssel zum Erfolg, sondern lediglich ein Baustein. Viel wichtiger scheint zu sein, iterativ voran zu gehen und einzelne Schmerzpunkte in der Wartung zu lindern. Wie bei vielen Themen der Industrie 4.0, ist auch hier immer noch Überzeugungsarbeit im Feld zu leisten. Wenn der Austausch einer einzelnen Komponente nicht bei laufender Produktion stattfinden muss sondern in geplanter Downtime, lässt sich auf diesen Erfolg aufbauen. Wenn Anbieter und Kunden dann von der Leistungsfähigkeit der Lösungen überzeugt sind, könnten neue Preismodelle der Verbreitung von Predictive Maintenance den entscheidenden Schub geben.

Engineering / Business Development,
Neoeption



SEBASTIAN FELDMANN

Predictive Maintenance ist schon lange mehr keine Frage technischer Möglichkeiten, sondern eine der Unternehmenskultur und -denkweise. Alle Industrien transformieren unaufhaltsam ins sogenannte Lösungsgeschäft (X-as-a-Service). Diese „Solution-Revolution“ erfordert zwingend das Verständnis, dass eine Geschäftsbeziehung mit dem Absatz eines physischen Produkts erst beginnt, um sich in der Servicebeziehung während des Produkt-/Kundenlebenszyklus zu etablieren und zu profitabilisieren. Diese Transformation vom Produktverkäufer zum Wertschöpfungspartner müssen alle Unternehmensteile gleichsam tragen – Predictive Maintenance ist so kein technischer Selbstzweck und bepreist den Gesamtzyklus von Kosten und Nutzen, „TACO“ (Total Asset Cost of Ownership) sowie die Benefits für den Kunden und den Anbieter.

Partner, Roland Berger



**CHRISTIAN
ZIEGLER**

Langfristig nimmt die Automatisierung in der Herstellung weiter zu. Somit wird ein entscheidender Produktionsfaktor und Wettbewerbsvorteil die Maschinenlaufzeit sein – je länger und zuverlässiger, desto besser. Hier setzt die datenbasierte Predictive Maintenance an. Auch aus ökologischer Sicht wird das Thema an Relevanz gewinnen: Ich glaube, dass Umweltaspekte den nächsten großen Aufschwung antreiben werden. Der rein bedarfsorientierte Austausch von Komponenten zeigt sich im ökologischen Fußabdruck. Das zahlt sich durch Strom- und Druckluftersparungen auch ökonomisch aus. Wir bei SMC arbeiten kontinuierlich eng mit Maschinenbauern zusammen und zeigen Lösungen dafür auf – wie beispielsweise unsere pneumatische Leckagebehebung „as a Service“.

Manager Digital Business
Development, SMC



**PETER-MICHAEL
SYNEK**

Die Frage lässt sich nicht eindeutig mit ‚ja‘ beantworten. Heute generieren viele Maschinen- und Anlagenbauer den Großteil ihres Umsatzes mit dem Vertrieb von Produkten und Services. Derzeit erweitern sie ihr Produktportfolio um ein abgestimmtes Software- und Digitalgeschäft. Zukünftig werden die Unternehmen den substantiellen Anteil ihres Umsatzes mit dem Lösungs- und Plattformgeschäft erzielen. Durch die permanente Erfassung, Analyse, Interpretation und Rückkopplung von Daten können Störungen vermieden werden, Service lässt sich effizienter planen, neue erfolgsorientierte Geschäftsmodelle entwickeln. In Anwendungen, in denen die aufgenommenen Daten einen erkennbaren Mehrwert bieten, entsteht de facto fast automatisch ein erfolgsorientiertes Preismodell – Voraussetzung ist, dass Betreiber den Nutzen von Predictive Maintenance Systemen erkennen und bereit sind, das Delta mehr zu investieren. Sinnvoll investiertes Geld, denn Produktionsausfälle kosten in aller Regel mehr Geld.

Stellvertr. Geschäftsführer Fachverband
Fluidtechnik, VDMA

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 Dittrich (-899), Mirjam Holzer (-917); Anzeigenpreisliste: vom 01.01.2020

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

Verlag publish-industry Verlag GmbH, Machtlinger 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@vuserice.de

Abonnement Das Abonnement enthält die regelmäßige Lieferung der A&D (derzeit 10 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@vuserice.de.

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

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

Marketing & Vertrieb Anja Müller (Head of Marketing)

Herstellung Veronika Blank-Kuen

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.

Mitglied der Informations-
gemeinschaft zur Feststellung
der Verbreitung von
Werbeträgern e.V. (IVW), Berlin



Der CO₂-neutrale Versand
mit der Deutschen Post

FIRMEN UND ORGANISATIONEN IN DIESER AUSGABE

Firma	Seite	Firma	Seite
ABB	18, 30	Messe Stuttgart	8
Agilevia	8	Murrplastik	52
B&R	37, 64	Neoeption	18
Bachmann Monitoring	18	Neogramm	30
Baumer	9	Phoenix Contact	46
Beckhoff	33	PSI Penta	17
Binder	U4	Rafi	60
Bosch	8	Relayr	3
Captron	44	Roland Berger	18
Conrad	U2	SAP	8
elunic	18	Schaeffler	38
Franke	5	Schlegel	60
Frauenhofer IPA	8	Schwäbische Werkzeugmaschinen	62, 65
Harting	58	Siemens	8
IFM	23	Sigmatek	Titel, 10, 12
IFM Bonn	8	SMC	18
Igus	36	Stadler + Schaaf	6, 27, 28
Keba	40, 43	TKD	49
Kontron	14	TOX Pressotechnik	39
Kuka	34	Turck	3
Lapp	22	untitled exhibitions	45
Lenze	18	VDMA	8, 18
Lütze	56, 59	Wago	25
Mesago	19		

Predictive Maintenance bei Kabeln

Leitung mit Köpfchen

Mit vorausschauender Wartung können Anwender viele Risiken und Nachteile vermeiden. Sogar bei Kabeln gibt es mittlerweile interessante Lösungen. Wie das funktioniert, zeigt eine Lösung von Lapp, die ohne Änderung am Kabel und ohne Opferadern auskommt.

TEXT: Irmgard Nille für Lapp BILDER: Lapp; iStock, agsandrew



Die vorausschauende Wartung ist in der smarten Fabrik von großer Bedeutung, denn sie hat große Vorteile gegenüber den bisher gängigen Wartungsansätzen: Bei der reaktiven Wartung wird das Teil erst ausgetauscht, wenn die Maschine bereits streikt. Das

noch funktionieren. Das kann unnötige Kosten verursachen. Mit der vorausschauenden Wartung kann der Anwender die genannten Nachteile und Risiken vermeiden. Sie basiert auf Sensordaten, die Rückschlüsse auf die tatsächliche Alterung des Teils zulassen. Einige Lösungen für Verbindungssysteme gibt es bereits am Markt. Sie sind aber nicht überzeugend und praktikabel.

Von Lapp kommt nun ein ganz neuer Ansatz, der ohne zusätzliche Opferadern und Veränderung am Kabel auskommt – denn das würde einen erhöhten Aufwand bei der Installation bedeuten. „Wir wollen Fabriken smart, zuverlässiger und transparenter machen, und da ist Predictive Maintenance ein Schlüsselthema. Dabei war es uns wichtig, eine Lösung anzubieten, die sich meldet, bevor eine Leitung ausfällt. Denn ein Teil, das wenige Euro kostet, kann eine ganze Produktion lahmlegen und hohe Kosten nach sich ziehen“, sagt Guido Ege, Leiter Produktentwicklung und -management bei Lapp.

kann zu einem teuren Stillstand der Maschine führen. Bei der vorbeugenden Wartung hingegen werden die Teile prophylaktisch ersetzt, obwohl sie

Optimalen Austauschzeitpunkt

Das Team von Lapp entwickelte deshalb ein ganz neues Messprinzip. Die Vorhersage sollte allein über ein Protokoll und einen speziellen Algorithmus



Ganz gleich, wo. Ganz gleich, was. Einfach messen.



io-key: Smart Monitoring. Kein Kabel, keine Limits.

Minimale Anforderungen, maximaler Nutzen: 24 Volt – mehr benötigt der io-key nicht, um die Informationen der angeschlossenen Sensoren per Mobilfunknetz in die gesicherte Cloud zu schicken. Und da der anspruchslöse Problemlöser auch über NB-IoT funkt, sind Ihrem Prozessmonitoring keine Grenzen mehr gesetzt.

Ganz gleich, ob Sie Daten aus einem Seecontainer, von einem Tank auf freiem Feld oder einem beliebigen Anlagenteil fernab Ihrer Netzwerkinfrastruktur beziehen möchten: Mit dem io-key ist all das problemlos möglich. Schränken Sie sich nicht länger ein. Halten Sie Ihre Prozesse im Blick, wo auch immer sich diese abspielen. Ohne wenn. Ohne aber. Unkompliziert und einfach wie nie. ifm – close to you!



Go ifm online
ifm.com/de/io-key



Die Predictive Maintenance Box von Lapp ist klein wie eine Zigarettenschachtel und wird einfach in die zu überwachende Leitung eingeschleust.

erfolgen. Der Installateur kann die Leitungen dann wie gewohnt anschließen und muss keine zusätzlichen Opferadern verbinden. So ist auch ein Retrofit bestehender Anlagen möglich.

Lapp hat sich zunächst auf die industrielle Datenkommunikation konzentriert. Ethernet-Leitungen sind im Aufbau sehr komplex und zeigen mit ihren notwendigen Hochfrequenzeigenschaften eigene Fehlercharakteristika. Das fängt mit einer gebrochenen Abschirmung an, die zu erhöhten Störungen durch EMV führt. Brechen Litzen, nimmt die Dämpfung zu und die Datenrate sinkt. Bei einem kompletten Aderbruch fällt die Kommunikation schlimmstenfalls ganz aus. Ziel war es, den optimalen Austauschzeitpunkt einer Leitung vorauszuberechnen, und damit den Austausch so zu planen, dass die Produktion möglichst wenig gestört wird. Die voraussichtliche Lebensdauer der Ethernet-Leitungen wird aus den Veränderungen der Übertragungseigenschaften errechnet. Ethernet-Leitungen sind aber nur der Anfang. Im nächsten Schritt sollen auch stromführende Leitungen überwacht werden.

Datenmenge entscheidend

Die Messung und Auswertung erfolgt in der so genannten PMBx (Predictive

Maintenance Box). Sie wird in die Ethernet-Leitung eingebracht und überwacht das Leitungsstück zwischen Anwendung und PMBx. Die Datenpakete laufen ohne merkliche Verzögerung vom einen Ethernet-Port zum anderen Port. Für eine angeschlossene SPS ist die PMBx nicht sichtbar, sie hat keinen Einfluss auf die Datenübertragung. Sie eignet sich damit auch für bestehende Anlagen, ohne dass Änderungen an der Software der SPS notwendig sind.

Aus der Mischung aus übertragungsrelevanten Parametern wird der Lapp Predictive Indicator berechnet. Die Messung mehrerer Größen erlaubt auch Plausibilitätsprüfungen und minimiert Fehlinterpretationen von Messwerten. Für die Energiekettenleitungen von Lapp wurden im hauseigenen Testzentrum Messwerte im Big-Data-Ansatz gesammelt und anschließend durch mathematische Algorithmen analysiert. Die resultierenden Parameter können dann mit den Daten des Kunden in der PMBx im laufenden Betrieb zum Lapp Predictive Indicator verrechnet werden.

Fest steht: Je mehr Daten es gibt, umso genauer wird die Vorhersage. Lapp prüft die Anwendung von Machine-Learning Ansätzen, um die Vorhersagequalität des Algorithmus deutlich zu steigern.

Zukünftig soll es möglich sein, eine Restlebensdauer zu berechnen, die abhängig ist vom Bewegungsprofil der Leitung.

„Wenn man die Leistungsfähigkeit des Kabels vorausschauend berechnen kann, dann kann man den passenden Austauschzeitpunkt planen“, erklärt Guido Ege. Das Ersatzbauteil kann rechtzeitig bestellt werden. Und vorzugsweise wird ein Zeitraum genutzt, in dem die Maschine ohnehin nicht läuft, zum Beispiel während einer Umrüstung oder zeitgleich mit anderen Wartungsarbeiten. „Wir freuen uns, jetzt mit Pilotkunden in erste konkrete Umsetzungen zu starten“, sagt Susanne Krichel, Business Development IoT bei Lapp. Im nächsten Schritt wird ein passendes Geschäftsmodell entwickelt.

Neuer Innovationsprozess

Die Predictive Maintenance-Lösung konnte Lapp dank des neuen Innovationsprozesses „Innovation for Future“ entwickeln. Mit diesem Prozess kann das Unternehmen radikale und disruptive Innovationen realisieren, für die zum Beispiel ein klassischer Stage-Gate-Prozess ungeeignet ist. Damit will sich Lapp weiter vom Anbieter physischer Produkte zum Anbieter von Systemlösungen entwickeln. □



OPEN FOR YOUR DIGITAL FUTURE.

SHAPE THE FUTURE WITH
BOUNDLESS AUTOMATION.



#openandeasy

www.wago.com/openautomation



CONDITION MONITORING, PREDICTIVE MAINTENANCE & PRESCRIPTIVE MAINTENANCE

Worin unterscheiden sich die Services?

Zustandsüberwachung von Maschinen, Monitoring von Komponenten, vorausschauende Wartung ganzer Anlagen... Gerne wird dabei mit den Begriffen Condition Monitoring, Predictive Maintenance und Prescriptive Maintenance argumentiert. Doch worin unterscheiden sich diese eigentlich?

TEXT: Christian Vilsbeck, A&D

Condition Monitoring

Um die Verfügbarkeit von Komponenten, Maschinen und ganzen Anlagen zu erhöhen, gibt es das Condition Monitoring. Dabei werden wichtige Komponenten mit hohem Verschleißpotenzial durch eine kontinuierliche Messdatenerfassung überwacht. Steigt beispielsweise die Vibration eines Motorenlagers stetig an, so kann bei einem kritischen Grenzwert ein Alarm ausgelöst werden und die Komponente lässt sich vor einem Ausfall austauschen. Durch die kontinuierliche Messdatenerfassung kann auch der Verlauf der Betriebsparameter gut nachverfolgt werden.

Predictive Maintenance

Bei Predictive Maintenance handelt es sich um ein weiterentwickeltes Verfahren von Condition Monitoring – dieses ist dabei die Grundlage von Predictive Maintenance. Die „vorausschauende Wartung“ prognostiziert durch Data Analytics auf Basis der Messdaten und den daraus gewonnenen Erfahrungswerten die Ausfallwahrscheinlichkeit von Komponenten, Maschinen oder Anlagen. Predictive Maintenance maximiert somit die Verfügbarkeit, indem frühzeitig Handlungsempfehlungen für die Wartung und Tausch von Komponenten gegeben werden.

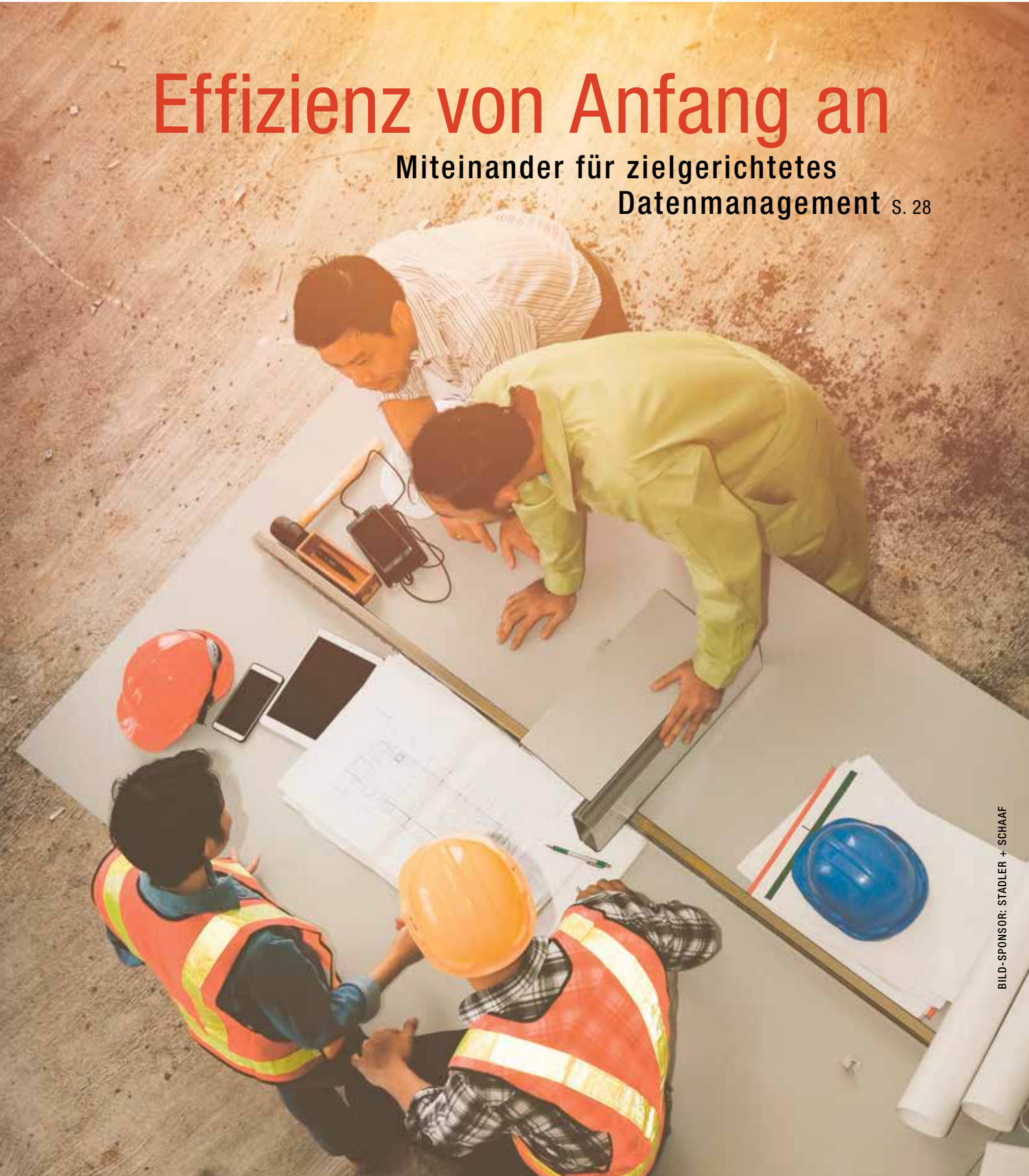
Prescriptive Maintenance

Die nächste Stufe der vorausschauenden Wartung ist Prescriptive Maintenance. So bekommt bei Predictive Maintenance der Maschinen-/Anlagenbetreiber zwar rechtzeitig Hinweise auf einen drohenden Ausfall – wird dann aber „alleine“ gelassen. Prescriptive Maintenance liefert dem Betreiber dagegen auch Informationen, was er genau zu tun hat, damit es erst gar nicht zu einem Ausfall kommt. Außerdem können Prescriptive Maintenance Services dem Kunden gleich die passenden Ersatzteile liefern oder ihm die passende Vorauswahl anbieten.

MESSDATENERFASSUNG

Effizienz von Anfang an

Miteinander für zielgerichtetes
Datenmanagement s. 28





Martin Posingies
Technischer Geschäftsführer
Stadler + Schaaf



Detlef Haß
Bereichsleiter Anlagenbau
Stadler + Schaaf

”

Die Datenfülle liefert noch keine guten
Analysen. Es müssen die richtigen
Rohdaten für gewinnbringende
Betrachtungen generiert werden.

„Was wirklich wichtig ist“

Stadler + Schaaf reduziert die Datenmenge schon bei der Entstehung und richtet den Fokus auf die wirklich wichtigen Messwerte. Damit ist die Basis für zielführende Entscheidungen gelegt.

BILDER: Stadler + Schaaf; Shutterstock, chalermphon_tiam

Die sinnvolle Vernetzung von Maschinen und Anlagen, von Geräten und Prozessen macht Industrie 4.0 erst möglich, sorgt für mehr Effizienz und Optimierung der Abläufe. Dabei sammeln Sensoren und Messgeräte eine Flut von Daten. Speicher und Rechenkapazitäten scheinen schier endlos. Big Data und die Simulation realer Prozesse mittels digitaler Zwillinge eröffnen ungeahnte Möglichkeiten. Die zunehmende Digitalisierung erhöht die Wettbewerbsfähigkeit. Sollte man meinen.

Aber schaffen all diese Werte auch Mehrwert? Tragen Sammelwut und übergreifender Datenaustausch wirklich zur industriellen Wertschöpfung bei? Auch für die digitale Welt gilt, was in der realen Welt mittlerweile zur Selbstverständlichkeit geworden ist. Ressourcenschonung und Konzentration auf das wirklich Wichtige rücken in den Fokus. Im Zuge der Digitalisierung wurden hohe Summen in die Verfügbarkeit von immer mehr Daten investiert. Jetzt ermöglichen diese eine Vielzahl an Auswertungen und Analysen. Aber können diese Ergebnisse auch so genutzt werden, dass die hohen Investitionen gerechtfertigt erscheinen und wirklich die Effizienz von Anlagen verbessern?

Oder ist es sinnvoller, von Beginn an auf Qualität statt Quantität zu setzen: Die richtigen Rohdaten für gewinnbringende Analysen zu generieren. Egal ob es um den neuen Aufbau oder die Optimierung von Produktionsprozessen geht, ob Modellierungen, Migrationen oder Stillstände der Anlass für den neuen Denkansatz sind.

Sich auf die wirklich wichtigen Werte zu konzentrieren, das ist die Philosophie von Stadler + Schaaf. Von der Planung, über die Auslegung bis hin zu Installation und Umsetzung in Busformate. Schon in der Planungsphase achtet man auf die enge Kooperation zwischen Verfahrenstechnik und Automatisierung.

Denn hier werden die Performancedaten definiert und dann die dafür relevanten Messwerte an der richtigen Stelle im Prozess erfasst. So wird unnötiger Ballast in den Datenbanken vermieden. So entstehen zukunftsorientierte Automatisierungslösungen für den sicheren und effizienten Betrieb von Anlagen in Prozess- und Fertigungsindustrie.

Dazu Martin Posingies, technischer Geschäftsführer bei der Stadler + Schaaf Mess- und Regeltechnik GmbH: „Dies bedarf dem Zusammenspiel von Verfahrenstechnikern und Automatisierern, von Netzwerk-Spezialisten und Datenbank-Analysten. Umfassende Expertise und praktisches Know-how aus einer Hand, und das bereits in der Konzeptphase und im Basic Design, ohne Interessenkonflikte, das ist die Zielsetzung. Viele Kunden mit dem Schwerpunkt MSR und Montage nutzen diese Synergieeffekte mittlerweile in unserem Bereich Anlagenbau und Verfahrenstechnik.“ Die Vermeidung unnötiger Rohdatenmengen, sinnvolle Schnittstellen, die Möglichkeit zur Modularisierung, zur späteren Erweiterung und Anpassung führen so zu wirklich effizienteren Prozessen.

Stadler + Schaaf ist seit fast 40 Jahren am Markt und bekannt für seine Expertise im Bereich der Anwendung und Installation von Automatisierungssystemen in Branchen, wie der Food-, der Gas-, oder der Chemie- und Pharmaindustrie: Und das über den gesamten Lebenszyklus der Anlagen hinweg – von Beratung, Planung, Engineering, Installation, Inbetriebnahme bis hin zu Modernisierung und Erweiterung.

Lag der Arbeitsschwerpunkt zunächst weitgehend im Bereich der Feldebene und der Schaltschrankkonstruktion, wurden die Kompetenzen im Lauf der Jahre um Process Design und Industrial-IT erweitert. □

Digitale Services für neue Geschäftsmodelle auf Basis der Antriebstechnik

„Wir sind Enabler für neuen Umsatz“

Die Digitalisierung der elektrischen Antriebstechnik bringt Transparenz in Maschinen. Durch digitale Services auf Basis der Antriebstechnik lässt sich die Wertschöpfungskette auch um neue Geschäftsmodelle verlängern. Wie Maschinenbauer davon profitieren können, erklären im Gespräch mit A&D Armin Wallnöfer, Digital Leader Motion Deutschland bei ABB, und Christos Lithoxopoulos, Business Development Manager bei neogramm – einem Systemintegrator für die Umsetzung von industriellen Digitalisierungsprojekten.

DAS INTERVIEW FÜHRTE: Christian Vilsbeck, A&D BILDER: ABB; neogramm

Laut einem 2018er VDMA-Report lag bei rund 87 Prozent der Maschinenbauer der Umsatzanteil digitaler Services wie Condition Monitoring bei weniger als fünf Prozent. Die Hälfte der Befragten strebt bis 2021 aber Umsatzanteile zwischen fünf und 40 Prozent an. Ist das nicht deutlich zu ambitioniert?

Wallnöfer: Wenn wir mit Maschinenbauern sprechen, sind die Ambitionen

verwurzelt, hier lassen sich die Geschäftserwartung sowie die Risiken aus langer Erfahrung einschätzen. Diese Beständigkeit des deutschen Mittelstands ist natürlich eine tragende Säule unserer Wirtschaft, aber auch ein Hemmschuh für Innovation. Und die Umsetzung der Digitalisierung im Maschinenbau und Generierung digitaler Services erfordert eine andere Herangehensweise.

geschäft. Dennoch merken wir nach der technischen Umsetzung von Projekten, dass die notwendige Konsequenz für erfolgreiche Geschäftsmodelle meist nicht vorhanden ist. Denn für digitale Services werden auch neue Vertriebsstrukturen notwendig. Wir erleben nur zu oft, dass sowohl Software als auch Services genauso verkauft werden, wie Maschinen – und das funktioniert meistens einfach nicht!



„Wir empfehlen Maschinenbauer unseren Co-Creation-Prozess: Hier überlegen wir zusammen, welches Problem die Kunden eigentlich haben und wie sich dies mit einem digitalen Service lösen lässt.“

Armin Wallnöfer
Digital Leader Motion Deutschland
ABB

Welche Herangehensweise empfehlen Sie denn generell Maschinenbauern, über digitale Services neue Geschäftsmodelle zu kreieren?

Wallnöfer: Hier empfehlen wir zuallererst den Co-Creation-Prozess. Wir überlegen mit dem Maschinenbauer zusammen, welches Problem die Kunden eigentlich haben und wie sich dies mit einem digitalen Service lösen lässt. Erst dann geht es um das Geschäftsmodell für den Maschinenbauer und wie er sich damit vom Markt abheben kann! Und es werden argumentativ starke Antworten auf Fragen benötigt. Ein gutes Beispiel sind Betreibermodelle bei Endkunden. Deren Grundidee ist, eine Maschine nicht als Investitionsgut zu erwerben. Stattdessen vergütet der Endkunde dem Maschinenbauer die von der Maschine erbrachte Leistung. Hier stellt sich die Frage: Welche Risiken ergeben sich daraus und wie kann diesen begegnet werden? Oft geht es in der Umsetzung dann nicht primär um eine Technologie, sondern darum

immer sehr hoch, aber 40 Prozent klingt sportlich! Für viele Unternehmen – und da ging es uns bei ABB vor einigen Jahren auch so – ist es sehr schwierig, aus den bisherigen Geschäftsmodellen auszubrechen und offen neue Umsatzquellen anzugehen. Das klassische Geschäft mit Maschinen und Komponenten ist sehr tief in der DNA der Unternehmen

Lithoxopoulos: Wir bei neogramm sind primär für die Umsetzung der Technologien zuständig, die diese Service-Modelle ermöglichen. Wir haben erkannt, dass Kunden weitaus mehr Unterstützung benötigen, als nur eine Lösung mit Technologie zu kreieren. Wir haben durchaus Kunden mit sehr ambitionierten Umsatzexpectationen an ihr digitales Service-

„Wir erleben nur zu oft, dass sowohl Software als auch Services genauso verkauft werden, wie Maschinen – und das funktioniert in der Regel einfach nicht!“

Christos Lithoxopoulos
Business Development Manager
neogramm



wie diese nutzbringend angewandt wird, einen anders durchzuführenden Geschäftsprozess oder eine andere Art der Vermarktung.

Lithoxopoulos: Aus unseren täglichen Kundengesprächen wird immer wieder klar, dass die Problemdefinition noch keine wirkliche Priorität genießt. Der Fokus liegt sehr oft zu stark auf technischen Lösungen, aber das ist häufig nicht der richtige Weg. Der Maschinenbauer muss sich erst dem Kern des Problems seiner Kunden widmen, es richtig verstehen. Die technische Lösung ist heutzutage dann meist relativ einfach. Hier müssen wir keine technischen Grundlagen mehr entwickeln, egal ob Software, Cloud-Technologien oder Connectivity-Themen – alles ist am Markt verfügbar. Es muss nur noch richtig „zusammengesteckt“ und dem Problem entsprechend angepasst werden.

Wallnöfer: Ich muss auch noch das oft strapazierte Stichwort „Agilität“ einbringen. Maschinenbauer sollten mit einer kleinen Lösung anfangen und gemeinsam mit den Kunden experimentieren, um dann partnerschaftlich den Service so zu verbessern, dass beide davon profitieren. Die Digitalisierung der Maschine inklusive digitaler Services muss nicht immer sofort der „große Wurf“ sein, dessen Entwicklung Jahre dauert und dann oft das eigentliche Problem der Kunden nicht trifft. Maschinenbauer müssen agil in kleinen Schritten immer mit dem Pro-

blem der Kunden im Fokus an Lösungen arbeiten.

Lithoxopoulos: Ein wichtiger Aspekt bei der Entwicklung digitaler Lösungen ist auch die Bereitschaft, scheitern zu können! Der deutsche Maschinenbau fühlt sich unserer Wahrnehmung nach immer zum direkten Erfolg verpflichtet. Aber gerade digitale Lösungen und Services funktionieren nicht auf Anhieb optimal. Unternehmen müssen sich auch eingestehen können, wenn nicht die richtige Lösung oder das richtige Geschäftsmodell entwickelt wurden. Darum ist die eben erwähnte Agilität und Entwicklung in kleinen Schritten sehr wichtig. Die Managementebene möchte Digitalisierungsprojekte mit klaren Vorgaben für Budget, Ziel und Go-to-Market durchführen. Das geht meistens schief und Enttäuschungen sind vorprogrammiert.

neogramm bietet für Digitalisierungsprojekte von der Machbarkeitsstudie über Entwicklung bis zur Konfiguration und darüber hinaus seine Dienstleitung an. Nutzen Sie hier auch das Wissen und die Möglichkeiten von ABB – Stichwort Co-Creation?

Lithoxopoulos: Die Möglichkeit der Co-Creation mit ABB ist für uns außerordentlich wertvoll, weil wir so mit einem eigenen Netzwerk zum Kunden kommen können. Wenn wir zusammen mit Kunden in einen Co-Creation-Prozess für ein Digitalisierungsprojekt ge-

hen, agieren alle objektiv und fokussiert auf das Problem der Kunden. Wenn in den späteren Schritten der Lösungsentwicklung dann auch Produkte und Services von Drittanbietern notwendig werden, gibt es keinerlei Berührungsängste. Diese Offenheit von ABB und auch die Fokussierung auf das Kundenproblem – unabhängig von den eigenen Produkten – schätzen wir sehr!

Bei digitalen Services sehen sich Maschinenbauer neuen Wettbewerbern ausgesetzt: Komponentenhersteller mit eignen digitalen Servicelösungen wie ABB, Softwareunternehmen sowie unzählige Startups – alle bieten Anlagenbetreibern digitale Services an. Wie entkräften Sie diese Befürchtungen beim Maschinenbauer, ihnen Geschäft wegzunehmen?

Wallnöfer: Natürlich könnte ein Maschinenbauer die Bedenken haben, dass ABB sich über die eingesetzte voll digitalisierte Antriebstechnik beim Endkunden das Service-Geschäft schnappt. Doch das war noch nie unsere Herangehensweise, wir wollen Kunden durch unsere Lösungen dazu befähigen, ihre Wettbewerbsfähigkeit zu steigern und neue Umsatzquellen zu generieren. Durch vertrauensvolle und partnerschaftliche Zusammenarbeit konnten und können wir das immer vermitteln. Das gilt auch für Partner wie neogramm, die für ihre Kunden diese Services ermöglichen oder auf deren Wunsch auch selbst durchführen. Ma-

schinenbauer sehen sich aber natürlich mit neuen Playern wie Softwareunternehmen oder Start-ups konfrontiert, die Anlagenbetreibern digitale Services anbieten. Doch dieser Wettbewerbsdruck beschleunigt letztendlich auch die Innovationen beim Maschinenbauer, weil die Priorität der Digitalisierung einen hohen Stellenwert einnimmt.

Lithoxopoulos: Und tatsächlich ist dieser Umstand für uns gerade auch ein Beschleuniger. Unsere Kunden im Maschinenbau wollen deshalb Innovationen schneller auf die Straße bringen. Wir können ihre Maschinen und Anlagen dann problemlos digitalisieren und mit der ABB Ability Cloud – die sich durch offene Schnittstellen auszeichnet – einfach verbinden. Und ganz wichtig: Wir gestalten eine Gesamtlösung und bilden die nachgelagerten Geschäftsprozesse ganzheitlich ab. Denn was bringt es, wenn die Kunden über eine „fancy“ Datenbrille einen Maschinenfehler sehen, aber nicht wissen, wie der passende Instandhaltungsprozess initiiert wird. Wir sprechen hier von der Materialbereitstellung bis hin zur Ressourcenplanung. Wenn also Maschinenbauer über digitale Services nachdenken, dann muss der komplette Prozess wirtschaftlich und effizient realisiert werden. Hierfür wird ein tiefes Domänenwissen und ein ganzheitlicher Blick benötigt – dann dezimieren sich die neuen Wettbewerber ziemlich schnell.

Über welche digitalen Services sprechen wir eigentlich, die der Maschinenbauer primär derzeit benötigt?

Wallnöfer: Jeder spricht natürlich von Predictive und Prescriptive Maintenance, aber letzten Endes ist immer noch das Hauptproblem der Maschinenbauer, die Maschine steht irgendwo in der Welt, fällt

aus und ein hilfeschender Supportanruf erfolgt. Wenn jetzt die Maschine digitalisiert ist, der Maschinenbauer remote die Daten und die Historie auslesen und analysieren kann, dann wäre das bereits ein sehr großer Vorteil für alle. Aber leider ist dies meist noch nicht die Realität, weil das Gros der Maschinen nur begrenzte Connectivity besitzt. Über digitale Services lässt sich einfach viel schneller und auch günstiger reagieren. Schon im Vorfeld können Instandhalter erkennen, ob sich Probleme abzeichnen, bei Defekten wird durch die Ferndiagnose gleich das richtige Ersatzteil mitgenommen und vieles mehr.

Lithoxopoulos: Erfreulicherweise hat sich in den letzten Jahren durch die Standardisierung der Connectivity einiges getan und Kunden müssen nicht auf proprietäre Lösungen oder Plattformen setzen; das erleichtert die Diskussion bei der Umsetzung schon mal sehr. Wichtig im Gespräch mit Kunden ist, ihnen stets einen „Proof-of-Value“ zu vermitteln. Sie müssen wissen, welchen Wert die Lösung für sie hat und wie darauf basierend ein Geschäftsmodell generiert werden kann. Die Technik, Komponenten und Plattformen sind vorhanden, dafür gibt es Unternehmen wie ABB, die beispielsweise Smart-Sensor-Technologien anbieten, Daten aus Maschinen auslesen und deuten können, Connectivity in die Cloud aufbauen. Das ist alles fertig und funktioniert. Und Maschinenbauer können es zusammen mit einem Systemintegrations-Partner individuell umsetzen.

ABB unterstützt mit der ABB Ability Cloud stets auch offene Schnittstellen. Ist das ein Hauptgrund für neogram, diese Services zu nutzen – weil einfaches Einbinden in Kundenumgebungen so möglich ist?

Lithoxopoulos: Definitiv! Wir haben uns explizit für ABB entschieden, weil das Unternehmen Standards und Offenheit ebenso forciert wie wir selbst. Unser Credo ist die Offenlegung aller Schnittstellen, damit die Kunden jederzeit auch eigene Entwicklungen leicht anbinden können und nicht in einen Vendor-Lock hineinlaufen.

Was zeichnet das Zusammenspiel von ABB und neogram bei Digitalisierungsprojekten aus?

Wallnöfer: Wir sind davon überzeugt, dass Partnerschaften bei der Digitalisierung im Maschinenbau das A und O sind. Kein Unternehmen kann alles leisten, sondern jeder muss sich auf seine Stärken konzentrieren. Bei ABB ist unsere Stärke das Know-how der elektrischen Antriebstechnik sowie die digitalen Services in Kombination mit der bereits erwähnten Offenheit. Wir maßen uns aber nicht an, allen Kunden umfassend das Gesamtsystem realisieren zu können, das sie brauchen. In unseren Co-Creation-Workshops arbeiten wir jedoch genau diese Bedürfnisse heraus und binden dann Partner wie neogram ein, die eben fit sind, das „letzte Bit“ zugeschnitten auf die individuelle Lösung zu kreieren.

Lithoxopoulos: Für uns ist es wichtig, einen Partner zu haben, der die gleiche Denkweise in Bezug auf Agilität und Offenheit unterstützt, der aber auch eine Marktdurchdringung und Vertrauen in die Lösungen mitbringt. Die ABB Ability-Plattform ist ein funktionierender und offener Standard, die Datensouveränität wird ebenso gewährleistet wie auch die Verfügbarkeit der Services. Als Systemintegrator schätzen wir einen Partner wie ABB sehr, der dieses Vertrauen bei den Endkunden bereits genießt. Die optimale Grundlage für digitale Servicemodelle. □

Schneller und einfacher zur besseren Maschine: mit XTS



Der XTS-Vorsprung

- umlaufende Bewegung
- flexibles Baukastensystem
- individuell bewegliche Mover



Der Anwendervorteil

- minimierter Footprint
- softwarebasierte Formatwechsel
- verbesserte Verfügbarkeit
- erhöhter Ausstoß
- verkürzte Time-to-Market

www.beckhoff.de/xts

Weltweit müssen Produkthersteller zunehmend individualisierte Produkte anbieten – mit Maschinen, die zugleich den Footprint reduzieren und die Produktivität verbessern. Dies ermöglicht das eXtended Transport System XTS in Kombination mit der PC- und EtherCAT-basierten Steuerungstechnik. Seine hohe Konstruktionsfreiheit erlaubt neue Maschinenkonzepte für Transport, Handling und Montage. In der Hygienic-Version aus Edelstahl ist das XTS ideal für den Einsatz in der Pharma- und Lebensmittelbranche.

- freie Einbaulage
- kompakte Bauform
- frei wählbare Geometrie
- wenige mechanische Teile und Systemkomponenten

New Automation Technology

BECKHOFF

Vollautomatisierte, modulare Fertigungszelle mit Robotern

VIelfalt aus der Zelle

Spindelhubgetriebe verrichten ihren Dienst meist im Verborgenen. Aus vollen Werkstücken werden die Produkte gefräst, entgratet und gereinigt – in unterschiedlichsten Ausführungen. In einer vollautomatischen Fertigungszelle hat jetzt ein Hersteller von Spindelhubgetrieben das komplette Handling der Teile mit Hilfe von Robotern automatisiert. Die Zelle entlastet die Mitarbeiter, erhöht die Produktivität und macht das Unternehmen wettbewerbsfähiger.

TEXT + BILDER: Kuka



Unter der Hebebühne in der Autowerkstatt, zur Überbrückung von Höhenunterschieden in industriellen Förderanlagen oder als Antrieb von Parabolantennen – die Spindelhubgetriebe des österreichischen Premiumherstellers Zimm verrichten ihren Dienst meist, ohne dass sie ins Auge fallen. Die Produktion der Getriebe am Hauptsitz des Unternehmens im vorarlbergischen Lustenau ist jedoch ein echter Blickfang: Eine Fünfachsen-Fräsmaschine des Herstellers Grob sorgt dafür, dass aus dem Rohmaterial – Alu- und Guss-Würfeln in verschiedenen Größen – verwertbare und hochpräzise Bauteile entstehen. Das Besondere: Die Werkzeugmaschine ist Teil einer modularen Fertigungszelle, in der das Be- und Entladen der Werkstücke und deren anschließende Nachbearbeitung vollautomatisiert abläuft – mithilfe von zwei Kuka Robotern.

Werkstückautomatisierung erhöht Produktivität

Bis vor kurzem war der Weg zum fertigen Bauteil noch mühsamer: „Beim reinen Paletten-Handling wurden bislang meistens Werkstücke manuell auf Paletten gespannt“, erklärt Marcel Haltiner, Leiter Automation bei Vischer & Bolli. „Das war zum einen zeitaufwändig, zum anderen auch kostspielig. 50 Maschinenpaletten zum Beispiel kosten schnell 200.000 Euro oder mehr, wobei jede Palette zusätzlich noch eine Spannvorrichtung braucht. Zudem musste immer manuell auf- und abgespannt werden.“

Um die Produktion von Zimm effizienter zu gestalten und gleichzeitig produktiver zu machen, entwickelten die Unternehmen Vischer & Bolli und HBI Robotics gemeinsam eine Automatisierungslösung. Eine modulare Roboterzelle, bestückt mit einem KR Quantec und einem KR Agilus von Kuka, übernimmt vollautomatisch die Aufgaben, die bislang aufwändig von Hand ausgeführt werden mussten: Die Materialzuführung der Fünfachsen-Fräsmaschine, die automatisierte Nachbearbeitung der Werkstücke und die Ausgabe der fertigen Getriebekomponenten.

Wirtschaftlich ab Losgröße eins

Das Rohmaterial servieren die Mitarbeiter noch buchstäblich auf dem Silbertablett: Statt wie bisher händisch Maschinenpaletten zu bespannen, bestücken die Mitarbeiter von Zimm nun aber sogenannte Tablare innerhalb eines Liftsystems. Der vier Meter hohe Turm nutzt den Raum der Produktionshalle nach oben aus, um Rohmaterial und bearbeitete Endprodukte zu lagern, auch die Spannvorrichtungen und gegebenenfalls Werkzeuge werden in dem Liftsystem gelagert. In größeren Hallen können sogar Liftsysteme mit bis zu 18 Metern Höhe integriert werden.

Anschließend beginnt die Arbeit der angeschlossenen Roboterzelle. Ein KR Quantec Roboter vom Typ KR 240 R2900 Ultra entnimmt zunächst die mit Rohteilen bestückten Tablare aus dem

Ein KR Quantec von Kuka entnimmt die Palette mit Rohlingen, nachdem diese in die Zelle eingeschleust wurde.



Liftsystem und legt sie auf einen Vorsattztisch. Anschließend positioniert der Roboter vier Rohteile automatisch in einer Vorrichtung und setzt diese in die Fräsmaschine ein. „Die Maschine kann etwa 30 verschiedene Bauteile in Losgrößen zwischen eins und 200 aus Aluminium und Gusseisen fertigen“, erklärt Marcel Haltiner und ergänzt: „Durch die Beladung der Vorrichtung außerhalb der Maschine vermeiden wir unnötige Stillstandzeiten. Indem der Roboter nur die bestückten Vorrichtungen be- und entlädt, können wir den gesamten Prozess noch effizienter gestalten.“

Während die Fräsmaschine die vier Werkstücke bearbeitet, bestückt der KR Quantec eine weitere Vorrichtung. Sind die Bauteile von beiden Seiten fertig bearbeitet, der Wendevorgang erfolgt ebenfalls automatisiert, legt sie der Roboter auf dem Nachbearbeitungsplatz in der Zelle ab. Dort entgratet und reinigt sie ein KR Agilus vom Typ KR 10 R900-2. Der Leitreechner der Roboterzelle übernimmt dabei die gesamte Logistik. „Der nächste Schritt der Automatisierung sieht vor, dass in einem weiteren Prozessschritt sämtliche Messparameter geprüft werden sollen. Über eine Feedback-Schleife zur Fräse lassen sich dann Toleranzabweichungen übermitteln und automatisch korrigieren“, gibt Marcel Haltiner einen Ausblick.

Erhöhte Wettbewerbsfähigkeit

Hat ein Bauteil alle Schritte durchlaufen, sortiert der Kuka Roboter es wieder auf seinen Platz auf dem Tablar, das anschließend im Liftsystem geparkt wird. Die Mitarbeiter brauchen auf der anderen Seite lediglich noch die fertigen Produkte zu entnehmen. Für Zimm bedeutet die Roboterzelle eine enorme Weiterentwicklung der Produktionsprozesse. „Die Automatisierung erlaubt es uns unter anderem, in mannlosen Schichten nachts und am Wochenende zu produzieren, was unsere Produktivität und Wettbewerbsfähigkeit erhöht“, sagt Hardy Ponudic, Produktionsleiter bei Zimm.

Was vorher mit großem Personal- und Zeitaufwand manuell erledigt werden musste, führen nun die Roboter in der Zelle aus. „Dadurch werten wir unsere Arbeitsplätze auf, weil Mitarbeiter nun zu Roboterbedienern weitergebildet werden“. Im Zuge des Fachkräftemangels wird es auch für Zimm immer schwieriger, qualifizierte Mitarbeiter zu finden. Durch die Automatisierung lassen sich Mitarbeiter, die bislang hauptsächlich das Magazin der Fräse bestückt haben, in anderen Bereichen einsetzen, wo sie sich auf wertschöpfende Tätigkeiten konzentrieren können. „Unsere Lösung läuft weitgehend ohne weiteres Zutun und entlastet die Mitarbeiter vor allem von wenig anspruchsvollen Aufgaben wie dem Ein- und Ausspannen von Werkstücken“, sagt Marcel Haltiner. Zudem ermöglicht die Roboterzelle flexibles Arbeiten: Über die Integration einer mobilen Kommunikationslösung lassen sich beispielsweise Meldungen an ein Smartphone schicken. Der alarmierte Mitarbeiter kann dann entscheiden, ob ein Eingreifen notwendig ist.

Zentrales Leitreechnersystem

Gesteuert werden alle Prozesse innerhalb der Zelle über einen Leitreechner, der auch in das ERP-System integriert werden kann. Er übernimmt etwa die Auftragsverwaltung und die Koordination der Werkstücke, steuert die Peripheriegeräte und liefert Informationen über laufende und anstehende Prozesse. Durch den modularen Aufbau der Zellen sieht Haltiner unzählige Möglichkeiten für den Einsatz: „Maschinen- und Formenbau, Medizintechnik, der Automotive-Bereich – im Prinzip bieten wir die Möglichkeit für den Einstieg in die Automatisierung für sämtliche Zerspanungsunternehmen.“ Denn dass die Zukunft des Werkzeugmaschinenbaus automatisiert ist, davon ist Haltiner überzeugt. Vor allem beim Handling von Teilen sieht er in Sachen Wirtschaftlichkeit und Machbarkeit in Zukunft kaum eine andere Möglichkeit. Zimm hat diesen Trend erkannt: Die Gespräche für den Bau einer weiteren Roboterzelle laufen bereits. □

Smarte Linearführung mit LED-Anzeige

Wartung nach dem Ampelprinzip

Linearführungssysteme müssen im Dauerbetrieb oder auch in abrasiven Umgebungen extremen Bedingungen standhalten. Ein smarter Linearschlitten zeigt jetzt nach dem Ampelprinzip den Wartungsbedarf an.

TEXT: Iigus BILDER: Iigus; iStock, sumkinn

Dauerbetrieb, Glasstaub und Holzfasern sind extreme Herausforderungen für die Gleitelemente in drylin Linearführungen von Iigus. Um frühzeitig den Verschleiß der Tribopolymer Lager zu erkennen, hat der Hersteller ein smartes drylin Linearsystem entwickelt. Das Prinzip: ein Sensor, direkt auf der Gleitfolie aufgebracht, misst den Verschleiß des schmutz- und staubunempfindlichen Lagers und gibt dem Anwender rechtzeitig ein Signal, wenn die Verschleißgrenze erreicht ist.

LED-Anzeige am Schlitten

Das Signal kann dann vom Kommunikationsmodul icom an ein intelligentes System per Bluetooth, LoRa oder LTE übermittelt und ausgewertet werden. „Seitens unserer Kunden gab es aber auch das Feedback, dass es noch kein einheitliches, übergeordnetes und wirtschaftliches System für die Verarbeitung der Signale gibt. Daher haben wir jetzt zusätzlich eine Lösung entwickelt, die ganz ohne Netzwerk-Anbindung die Funktion erfüllt“, so Stefan Niermann, Leiter





Eine LED-Anzeige am Schlitten der drylin Linearführung zeigt nach dem Ampelprinzip, ob ein Wechsel der Gleitfolie ansteht.

der drylin Antriebstechnik bei Igus. Ganz nach dem Ampelprinzip erfährt der Instandhalter jetzt über eine rot/grün LED-Anzeige am Schlitten, ob die Gleitfolie in einem guten Zustand ist oder bereits die Verschleißgrenze von 0,5 mm erreicht hat. Dazu muss er lediglich einen Knopf am Schlitten drücken. Eine Wartung kann so rechtzeitig geplant werden.

Lager schnell gewechselt

Für einen schnellen Wechsel der Lager hat Igus eine clevere Austauschtechnologie entwickelt. So lässt sich die Gleitfolie direkt auf der Schiene tauschen. Die Linearachse oder das Mehrachsportal mit Zahnriemenantrieb muss nun nicht mehr aufwendig auseinander gebaut werden. Ein kostenloses Werkzeug von Igus hilft bei der Demontage des alten und der Montage des neuen Lagers. Stillstandzeiten und Wartungskosten reduzieren sich so auf ein Minimum. Die Anlage kann innerhalb von wenigen Minuten wieder in Betrieb genommen und muss in vielen Fällen nicht einmal neu referenziert werden. □



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



Linearmodule erhöhen Reichweite von Cobots

Radius erweitern

Industrieroboter haben sich im Wettlauf um effiziente Automatisierungslösungen für verschiedenste Handlings- und Bearbeitungsaufgaben etabliert. Um das Einsatzgebiet von Robotern und Cobots um ein Vielfaches zu steigern, gibt es die Möglichkeit, angetriebene Lineareinheiten als horizontale Achse zu installieren und somit die Reichweite zu erhöhen.

TEXT: Schaeffler BILDER: Schaeffler; iStock, Jacob Wackerhausen



Angetriebene Lineareinheiten von Schaeffler erhöhen als horizontale Achse die Reichweite von Robotern um ein Vielfaches.

TOX®
ElectricDrive
moves

Schaeffler bietet als Lösung eine kompakte, einbaufertige Linearachse an, die aus einem Tandemmodul MDKUVE, einer passenden Adapterplatte für den Cobot, einer passenden Motorgetriebe-Einheit, konfektionierten Motorkabeln, einer Schleppkette für alle Versorgungsleitungen des Cobots und dem Motorcontroller besteht. Zur Anbindung an die Kundensteuerung stehen die Schnittstellen Profibus, Profinet oder EtherCAT zur Verfügung. Die Linearachsen verfügen dabei über variable Anschlussmöglichkeiten für die Motor-/Getriebe-Einheiten. Optional kann der Kunde neben der Schaeffler-Lösung auch seine eigene Antriebstechnik einsetzen.

Die Linearachse ist, je nach Kundenanforderung, in unterschiedlichen Längen, mit einem Kugelgewindeantrieb MDKUVE-KGT, einem Zahnriemenantrieb MDKUVE-3ZR oder optional auch mit einem Linearmotor als Antriebselement erhältlich. Bei dem Tandemmodul, Basis der Linearachse, wird der Führungsschlitten auf zwei parallel angeordneten Profilschienenführungen vom Typ KUVE (vierreihige Kugelumlaufeinheit) geführt.

Aufgrund seiner kompakten Bauform ist es für den Einsatz unter hohen Trag- und Momentenbelastungen und daher für den Einsatz im Bereich kollaborativer Roboter bestens geeignet. Verbunden mit einem Dreifach-Zahnriemenantrieb bieten Tandemmodule eine maximale Zuverlässigkeit in der Anwendung.

Bei hohen Anforderungen an Tragfähigkeit und Momentenbelastbarkeit gibt es optional die Möglichkeit, den Führungsschlitten mit der sechsreihigen Kugelumlaufeinheit KUSE..-XL in X-life Qualität als Führungssystem einzusetzen.

Reichweite von Cobots erhöhen

Je nach Antrieb sind die Linearachsen in verschiedenen Längen erhältlich. Es lassen sich sogar mehrteilige Achsen realisieren, um bei Bedarf längere Strecken abdecken zu können. Somit lässt sich die kompakte Linearachse problemlos in neue oder bestehende Automatisierungslösungen einbinden. Optional bietet Schaeffler dazu auch einen Montage- und Installationservice an.

Tandemmodule mit Kugelgewindeantrieb sind bis zu einer Länge von maximal 5,9 Metern erhältlich. Die Wiederholgenauigkeit liegt bei 0,025 mm und die erreichbare Geschwindigkeit bei 1,7 m/s. Mit dem Zahnriemenantrieb lassen sich sogar bis zu 18 Meter lange, mehrteilige Linearachsen realisieren, um besonders lange Fahrwege zu ermöglichen. Hier können hohe Geschwindigkeiten von bis zu 5 m/s erzielt werden. Die Wiederholgenauigkeit beträgt +/- 0,1 mm. Der Einsatzbereich der einbaufertigen Linearachsen liegt, aufgrund ihrer kompakten und leistungsstarken Bauart, neben dem Einsatz in kollaborativen Robotern vor allem in der Peripherie von Handhabungs- und Montagevorrichtungen sowie in der Fabrikautomation. □



Die treibende Kraft
der Industrie.

tox-electricdrive.com

TOX®  PRESSOTECHNIK

Industrielles Tablet oder sichere mobile Bedienung? Beides!

GRENZENLOSE FREIHEIT

Die aktuelle Konjunkturlage erlaubt vielen Unternehmen, über neue Konzepte und kostenoptimierte Lösungen nachzudenken – das gilt auch für das HMI von Maschinen. Als moderne, flexible und IoT-taugliche Lösung bieten sich industrielle Tablets an. Doch was ist mit der Safety? Wer hier auf die richtige Lösung setzt, kann die Maschinenbedienung drahtlos und sicher realisieren.

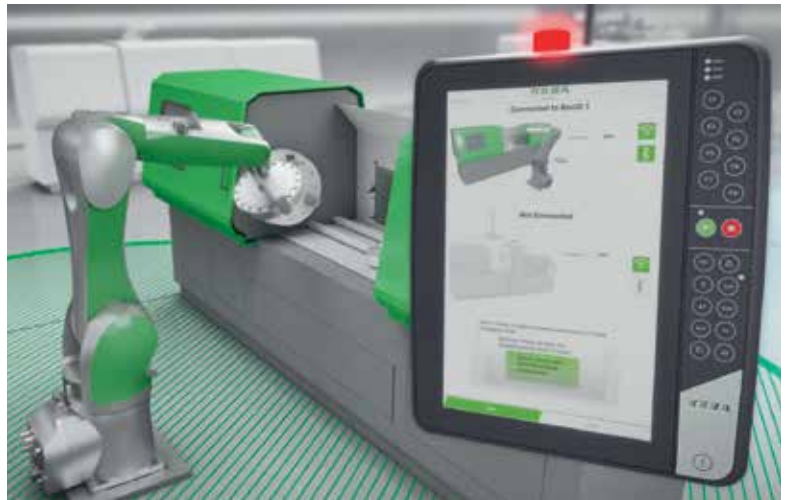
TEXT: Dr. Christian Hüttner, Keba BILDER: Keba; iStock, Srdjana1

Für die nächste Generation der Maschinenbedienung können Unternehmen auf eine sichere, kabellose HMI-Lösung von Keba setzen. Hierfür konzipierte der Hersteller ein mobiles 10-Zoll-Bediengerät (in Hoch- und Querformat erhältlich) mit vollwertigem Windows 10 IoT Enterprise. Dank getrennter Funkstrecken (WLAN und Bluetooth) können hohe Visualisierungsbandbreiten genutzt, sowie zeitkritische Sicherheitsfunktionen und verzögerungsfreie Achsenbewegungen (Tippbetrieb ohne Nachlauf) realisiert werden. Konkret heißt das, dass Latenzen im WLAN nicht zu einem ungeplanten Not-Halt oder eine erst später stoppenden Achse führen.

Grenzenlose Freiheit?

Die Funkreichweite eines drahtlosen Bediengerätes ist typischerweise größer als die aus einer Gefahrenanalyse resultierende Kabellänge. Diese begrenzt man, um gefährliche Bewegungen außerhalb des Sichtbereiches nicht freigegeben zu können. Üblicherweise werden hier 5 oder 10 m (manchmal 20 m) bewusst gewählt. Man handelt sich durch den Wegfall des Kabels also eine neue zu lösende Fragestellung ein. Wie stellt man sicher, dass man nur bei Gefahrensicht auch bedienen darf? Konstruktive Lösungen sind hier laut Norm organisatorischen (Unterweisung, Markierungen etc.) gemäß dem 3-stufigen TOP-Prinzip vorzuziehen. Dank Wirkbereichsbegrenzung sind – beispielsweise konstruktive – zusätzliche Vorkehrungen, die verhindern, dass bei guter Funkreichweite von zu großer Entfernung gefahrbringende Bewegungen ausgelöst werden, hinfällig und die Integration somit denkbar einfach. Hier existiert ein wählbarer Warnbereich, in dem die Not-Halt-Beleuchtung in ein pulsierendes Verhalten wechselt und das Gerät mittels Vibration zusätzlich dem Bediener sig-

Das mobiles 10-Zoll-Bediengerät KeTop T15x safe wireless arbeitet mit vollwertigem Windows 10 IoT Enterprise.



nalisiert, dass er sich wieder näher zur Maschine begeben soll. Durch die Pulsier- und Vibrationsfrequenz wird dem Benutzer eine zusätzliche Orientierung (sinkt/steigt die Entfernung zur Basisstation) gegeben. Auf ein unmittelbares Wegnehmen des Zustimmungstasters beim Erreichen der Wirkbereichsgrenze wurde bewusst verzichtet, um die Usability zu gewährleisten.

Eine sichere Maschinenbedienung wird durch bewusste Annäherung an die Basisstation berührungslos und schnell initiiert und auch wieder beendet (Paaren /Trennen). Alternativ kann das Paaren auch von größerem Abstand mittels Sicherheitsüberprüfung, ob der Bediener sich tatsächlich mit der richtigen Gegenstelle verbinden will, realisiert werden.

Eine sichere, zuverlässige Bedienung ist ein Muss, aber entscheidend für die Differenzierung des HMI ist häufig die Applikation. Multitouch und Windows ermöglichen modernste UX und somit State of the Art Maschinen- und Überblicksvisualisierungen. Dies ist perfekt für die neue Generation der Maschinenbedienung. Aber was ist nun mit den industriellen Tablets im Shopfloor? Hier ist es wichtig, die unterschiedlichen Einsatzmöglichkeiten und Szenarien der Bedienlösung zu beleuchten.

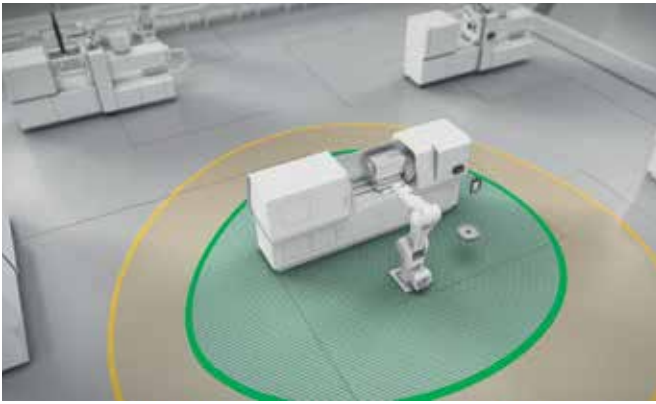
Kabelersatz

Die einfachste Lösung kann man mit dem Namen „Kabelersatz“ titulieren. Dieser Einsatzzweck entspricht am ehesten der Funktion eines kabelgebundenen Gerätes. Nur im gepaarten Zustand, bei dann entsprechend aktiven Sicherheitsfunktionen, sind auch die Funkverbindungen aufrecht. Arbeitsabläufe, aber auch Überlegungen zur Einhaltung definierter Security-Anforderungen oder die schrittweise Einführung von Funktionen können der Grund sein, diesen restriktiven Ansatz zu wählen. Da alle benötigten Funkstrecken von der Basisstation zur Ver-

fügung gestellt werden, ist keine Funkinfrastruktur erforderlich und kann in dieser Konfiguration auch nicht genutzt werden. Im getrennten Zustand kann, dank Akku, das Gerät beispielsweise auch zum Lesen von lokal gespeicherten Dokumenten verwendet werden. Im gepaarten Zustand sind die verzögerungsfreien Achsbewegungsfunktionen („schnelle Tasten“) und die Überwachung des Wirkbereiches nutzbar.

Industrielles Tablet

Spannender und vielseitiger wird der Einsatzbereich allerdings, wenn ein Hallennetz verfüg- und nutzbar ist. Hier ist es naheliegend, im von der Maschine getrennten Mode, das Hallennetz zu nutzen. Dies eröffnet gegenüber der kabelgebundenen Lösung völlig neue Bedienkonzepte. Das eingangs erwähnte (industrielle) Tablet, mit dem eben die sichere Maschinenbedienung nicht möglich ist, hat eventuell bereits wertvolle Tasks übernommen, wie beispielsweise prozessübergreifende Abläufe, ERP-Anbindung, Maschinenmanagement, maschinenübergreifende Bedienerführung aber auch dank Konnektivität zum Edge Controller weitere IoT-Anwendungen. Trotzdem musste der Bediener bisher, um bei der Maschine die notwendigen Prozessschritte durchführen zu können, das Gerät und damit vollständig den Kontext (haptisch und toolseitig) wechseln. Dies muss aber nicht so sein. Ein drahtloses Bediengerät, welches seitens Rechnerkapazität und Betriebssystem offen für oben beschriebene Tablet-Anwendungen ist, kann die Aufgaben des industriellen Tablets und die der Maschinenbedienung übernehmen. Zum einen erspart sich der Bediener den vollständigen Kontextwechsel, zum anderen der Betreiber einiges an Hardware, da ja für verschiedene Use Cases nur noch ein Gerät verwendet werden muss. Zu bedenken sind auch die sehr kurzen Produktlebenszyklen von auch häufig verwendeten Consumer Tablets, die Betreiber vor besondere Herausforderungen in der



Über einen einstellbarer Warnbereich wechselt die Not-Halt-Beleuchtung in ein pulsierendes Verhalten und das Gerät signalisiert mittels Vibration zusätzlich dem Bediener, dass er sich wieder näher zur Maschine begeben soll.

Kompatibilität stellen. In der Detailbetrachtung lassen sich auch hier wieder zwei Hauptanwendungsszenarien unterscheiden, Maschinenfokus und Überblicksfokus.

Maschinenfokus

Hier wird für den Nutzer automatisiert zwischen den Modi Kabelersatz und industriellem Tablet gewechselt und unterschieden. Das Hallennetz ist also im getrennten Mode der Kommunikationspartner. Sämtliche Tablet-Anwendungen können genutzt werden. Führt beispielsweise eine dieser Anwendungen den Bediener zu einer Maschine, um einen Werkzeugwechsel durchzuführen, muss nun nur noch der Paarungsvorgang initiiert werden und der Bediener kann nahtlos und effizient die nötigen Arbeitsschritte an der Maschine ausführen. Durch den Paarungsvorgang werden natürlich wieder die Sicherheitsfunktionen aktiviert und die WLAN-Kommunikation wechselt automatisch vom Hallennetzwerk zum lokalen Maschinennetzwerk, welches über die Basisstation zur Verfügung gestellt wird. Die Applikation wird typischerweise auch so konfiguriert, dass sie automatisch in den Vordergrund wechselt. Bei Bedarf sind natürlich die schnellen Tasten zur verzögerungsfreien Achsbewegung und die Wirkbereichsüberwachung automatisch mit aktiviert. Beim Trennen kehrt sicher der Vorgang um, d.h. das Hallennetzwerk und die maschinenunabhängige Visualisierung werden aktiv beziehungsweise treten in den Vordergrund und der beleuchtete Not-Halt wechselt auf unbeleuchtet, also inaktiv. Diese optimale Benutzerführung dient natürlich der Effizienz, aber auch der Vermeidung von Fehlern. Durch die bewussten Handlungsschritte „Paaren“ und „Trennen“ muss der Benutzer nicht nachdenken, in welchem Mode er sich nun befindet.

Überblicksfokus

Es wird aber auch Architekturen geben, in denen man ausschließlich das Hallennetzwerk nutzen möchte. Dies wird im Folgenden mit Überblicksfokus bezeichnet. Das heißt, die Maschinenvisualisierung wird über das Hallennetzwerk (WLAN)

zur Verfügung gestellt. Auch sämtliche Sicherheitsfunktionen via dem Hallennetzwerk zu kommunizieren wäre denkbar, aber Signalunterbrechungen bei einer nicht prognostizierbaren Auslastung des WLANs könnten zu unerwünschten Not-Halt-Auslösungen führen. Dies ist zwar der sichere Zustand, reduziert aber die Verfügbarkeit und führt zur mangelnden Akzeptanz derartiger Lösungen. Hier zeigt sich wieder die Stärke der getrennten Funkstrecken, dass es eben sehr wohl praktisch gut umsetzbar ist, das Hallennetzwerk für die Visualisierung zu nutzen, aber die sicherheitsgerichtete Kommunikation direkt vom Bediengerät zur Basisstation via Bluetooth läuft.

Die beschriebenen Modi und Vorkehrungen wie der An- und Abmeldeprozess dienen der Simplifizierung und Strukturierung von wiederkehrenden Arbeitsprozessen. Hier ist es wichtig darauf zu fokussieren, dass der Bediener sich dank bewusster und unmissverständlicher Handlungen immer im Klaren ist, in welchem Zustand sich das Bediengerät befindet.

Durch die vielfältigen Anwendungsszenarien lässt sich das KeTop T15x safe wireless sehr einfach im eigenen Umfeld integrieren. Auch wenn die Sicherheit via „black Channel“ vergleichsweise einfach zu gewährleisten ist, ist es erforderlich, sich vor Augen zu führen, dass Verfügbarkeit und Usability über die Akzeptanz beim Bediener entscheiden werden. Wichtig ist es zu wissen, dass der Wegfall des Kabels zu neuen Konzepten führt und bei weitem nicht nur ein Kabelersatz ist. Die Funktion von Tablets kann nicht zuletzt auch wegen einer zusätzlichen integrierten Kamera vielfach „mitgenommen“ werden, was eine erste Kostenreduktion mit sich bringt. Tendenziell wird die Anzahl der drahtlosen Bediengeräte im Vergleich zu kabelgebundenen sinken, da sie mit dem Bediener den Einsatzort mitwechseln, was in der Gesamtbetrachtung in vielen Fällen in Summe zu einer weiteren Kosteneinsparung führen kann. □

Lesen Sie auf der nächsten Seite im Interview mit Dr. Christian Hüttner, Produktmanager für HMI bei Keba, mehr über die Funktionen des KeTop 15x safe wireless.

Interview über Keba KeTop T15x safe wireless

„Kein entweder oder!“

Maschinen bequem und kabellos per Touch bedienen – mit modernen HMIs wie dem Keba KeTop T15x safe wireless funktioniert das auch mit der notwendigen Safety. Im Gespräch mit A&D verrät Dr. Christian Hüttner, Produktmanager HMI bei Keba, welche Voraussetzungen, Kosten und Besonderheiten den Anwender erwarten.



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

Was muss auf Maschinenseite von der Steuerung für den Einsatz des mobilen HMI unterstützt werden?

Natürlich funktioniert das HMI perfekt mit unseren Steuerungen. Aber: es gibt keinerlei Voraussetzungen, Kunden können jede Steuerung ihrer Wahl ohne Einschränkungen verwenden. Hierfür bietet die Basisstation des HMIs diskrete Sicherheitsausgänge für Nothalt und Zustimmungstaster. Zusätzlich lässt sich die Basisstation auch über Profisafe und FailSafe over EtherCat (FSOE) anbinden. Als allgemeine Lösung ohne Feldbusgateway ist Industrial Ethernet die primäre Schnittstelle für die Datenkommunikation. Für zusätzliche Flexibilität lässt sich die Basisstation von der Ladestation trennen, um an der Maschine die optimale Position wählen zu können.

Alle Vorteile des Wireless HMIs außen vor: Wie verhalten sich die Kosten des KeTop safe wireless als System mit Basis- und Ladestation im Vergleich zu einer fest installierten Bedieneinheit?

Hier muss ein ganzheitlicher Blick erfolgen. Betreiben Kunden eine Anlage, dann wird nicht mehr an jeder Maschine ein eigenes HMI benötigt, sondern nur eine Basisstation. Und Feedback von Kunden zeigt uns, dass im Schnitt zwischen drei und zehn Basisstationen je tragbarem Gerät geplant sind. Und das reduziert die Kosten erheblich, um mindestens zwei Drittel. Anwender erhalten somit sehr schnell eine wirtschaftlich attraktive Lösung. Und es ergeben sich oft auch noch weitere Einsparpotenziale: Viele Unternehmen nutzen industrielle Tablets, oder gar Consumervarianten, in Use Cases wie der Lagerverwaltung oder diversen Visualisierungen. Und unsere Lösung macht diese Tablets ebenfalls häufig überflüssig, denn der Anwender hat ja schon ein leistungsfähiges Tablet mit Multitouch und Windows 10 in der Hand.

Drahtlose HMIs mit integrierter Safety sind bereits auf dem Markt vorhanden. Was zeichnet Ihre Lösung besonders aus?

Das beginnt beim Thema Wirkbereichseinschränkung, weil wir unsere Lösung den Abstand zur Maschine ermittelt und den Anwender optisch und taktil signalisiert, wieder näher zu kommen. Dabei benötigt der Kunde keine besondere Infrastruktur. Ein zweiter wesentlicher Punkt ist der Fokus auf die hohe Verfügbarkeit und die Entscheidung zur Architekturwahl mit zwei getrennten Funkstrecken – inklusive der damit verbundenen Flexibilität bei den Einsatzszenarien. Beim Thema Safety gibt es bei uns auch keine Kompromisse hinsichtlich der Reaktionszeiten, denn Sicherheitsfunktionen müssen garantiert innerhalb von Millisekunden ausgelöst werden. Und damit unsere Kunden maximal flexibel bleiben, ist unser KeTop K15x safe wireless absolut unabhängig von der Steuerung. Die Flexibilität behält der Anwender auch dank unseres Betriebssystems Windows 10 IoT Enterprise, denn damit kann er alle seine Anwendungen verwenden. Natürlich bieten wir eine eigene leistungsfähige und nutzerfreundliche HMI-Software an – aber der Kunde hat immer die Wahl! □

Weit mehr als Ein und Aus

Taster der Zukunft

Intelligente Taster werden als kombiniertes Sensor-, Anzeige- und Bedienelement eine wichtige Rolle bei der Digitalisierung in der Produktion spielen. Mit ihren mechanischen Pendanten von einst haben sie nicht mehr Vieles gemeinsam.

TEXT: Captron BILDER: Captron; iStock, sorendls

Wenn es um Fertigungsabläufe in der Industrie 4.0 geht, liegt der Fokus bis dato meist auf der Analyse einzelner Maschinenkomponenten. Besonders im Bereich Predictive Maintenance versprechen sich Unternehmen dabei wertvolle neue Einblicke, die zu mehr Effizienz führen sollen. Mit Blick auf Entwicklungen wie den Trend zur Fertigung mit Losgröße Eins und immer kürzere Lieferzeiten werden zunehmend jedoch auch Aspekte rund um die Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine zu wichtigen Faktoren.

Vor diesem Hintergrund verwundert es nicht, dass an den Taster der Zukunft – als elementares Mensch-Maschinen-Interface – hohe Ansprüche gestellt werden. So soll er künftig seinem Bediener wertvolle Zusatzinformationen liefern und die Steuerung komplexer Anlagen erleichtern. Zugleich muss er als Sensor Daten zur Zahl der Betätigungen, den Verschmutzungsgrad oder die Außentemperatur an nachgelagerte IT-Systeme übertragen.

Gleichzeitig setzen sich Bedienmuster, die bis dato eher dem Smartphone

als dem industriellen Umfeld vorbehalten waren, auch im Maschinenbau auf immer breiterer Front durch. So ermöglichen es moderne Taster, dass jeweils andere Funktionen ausgelöst werden, je nachdem ob der Benutzer einen Taster einmal oder zweimal schnell hintereinander betätigt oder ihn lange gedrückt hält.

Taster mit Touch-Funktion

Zentrales Element einer solchen Entwicklung sind moderne Taster, die mit ihren mechanischen Pendanten von einst nicht mehr Vieles gemeinsam haben. Als kapazitive Taster mit Touch-Funktion sind sie vollkommen drucklos schaltbar. Möglich wird dies durch ein andersartiges Konstruktionsprinzip: Der Taster baut ein elektrisches Feld auf und misst kontinuierlich die Kapazität zwischen Fläche und Sensorumgebung. Da der menschliche Körper hauptsächlich aus Wasser besteht, verfügt er über eine relativ hohe Leitfähigkeit. Sobald sich eine Hand dem Taster nähert, erhöht sich die Kapazität und der Schaltvorgang wird ausgeführt. Damit ist ein solcher Taster

gegenüber der mechanischen Variante nicht nur ergonomischer bedienbar, sondern auch sicherer. So beeinträchtigt ein zum Schutz gegen Verletzungen getragener Handschuh die Funktionsfähigkeit nicht. Zugleich erfüllt er damit mühelos hohe Schutzstandards wie IP69K sowie IK08 und ist damit auch stärksten Beanspruchungen gewachsen. Dazu gehört auch, dass der Taster nicht durch Spritz- oder Reinigungswasser ausgelöst wird, sondern nur bei bewusstem Berühren schaltet.

Kommunikativer Taster

Zu den Vorreitern der kapazitiven Schalttechnologie gehört das bayerische Familienunternehmen Captron. Sein Taster Caneo series10 setzt in diesem Segment Maßstäbe und ermöglicht Bedien- und Sensorkonzepte, die optimal auf die Anforderungen der Industrie 4.0 zugeschnitten sind.

So lässt sich der Caneo series10 über IO-Link, RS232, CAN-Bus, Profinet, TCP/IP und eine Reihe weiterer Busprotokolle in industrielle Umge-



Der Taster Caneo series10 von Captron nutzt eine Sensor Fusion Technology mit einem kapazitiven Messprinzip.

bungen integrieren. Dabei liefern zahlreiche eingebaute Sensoren wertvolle Informationen, etwa zur Schmutz- oder Wassererkennung, zum Tasterzustand oder der Umgebungshelligkeit. Durch das Einbinden in ERP- und MES-Systeme entstehen somit hilfreiche Einblicke rund um die Arbeit an einer Maschine. Damit können beispielsweise autonome Bestellprozesse über EDI-Schnittstellen umgesetzt werden.

Neben Informationen für nachgelagerte IT-Systeme liefern Taster wie die Caneo series10 über ein eigenes kleines Mini-Display auch Bedienanweisungen und Hinweise. Dabei lassen sich Parameter wie die Lichtfarbe oder auch Farbveränderungen bei Betätigung sowie statisches und blinkendes Leuchten an individuelle Bedürfnisse anpassen. Durch die 8-Bit-Ansteuerung der Farbkanäle rot, grün und blau lassen sich über 16 Millionen Farbtöne darstellen. Auch bei der Wahl eines Display-Symbols steht eine Vielzahl an vordefinierten Darstellungen zur Auswahl. Alternativ lassen sich auch eigene Entwürfe drucken. Über fotoempfindliche Sensoren ist es

außerdem möglich, die Umgebungshelligkeit zu messen und die Helligkeit der Tasterbeleuchtung darauf abzustimmen. Dadurch ist auch bei Sonnenschein eine intensive, gut wahrnehmbare Beleuchtung garantiert.

Taster als Multitalent

Taster, die zugleich als Sensoren und intelligente Bedienschnittstelle dienen, ermöglichen im modernen Produktionsumfeld neue Prozesse, Produkte und Dienstleistungen. Davon profitieren Bediener, IT- und Produktionsverantwortliche gleichermaßen. Von der besseren Mensch-Maschine-Interaktion bis zu neuen Einblicken über das Gesamtsystem gibt es dabei eine Reihe von Verbesserungen, die erst durch kapazitive Taster mit Sensorfunktion möglich werden.

In Zukunft wird die Integration externer Daten und ihre Verarbeitung eine noch größere Rolle spielen. So werden bald in Reihe geschaltete Sensoren gesammelte Daten miteinander teilen und selbständig auf veränderte Bedingungen reagieren. □



2021 erstmals
an fünf Standorten

FACHMESSEN FÜR INDUSTRIE AUTOMATION

hamburg 20. + 21. jan 2021

friedrichshafen 9. + 10. märz 2021

heilbronn **neu!** 19. + 20. mai 2021

essen 9. + 10. juni 2021

chemnitz 22. + 23. sept 2021

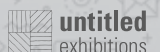
Auf den all about automation Messen dreht sich alles um Automatisierung von heute und morgen. Das Face-to-Face der Profis bietet Relevantes für Entscheider und Details für Experten. Hocheffizient und in angenehmster Messeatmosphäre.

allaboutautomation.de

part of:



Messen von:



Schaffung von Transparenz in komplexen Netzwerken

Alles identifiziert

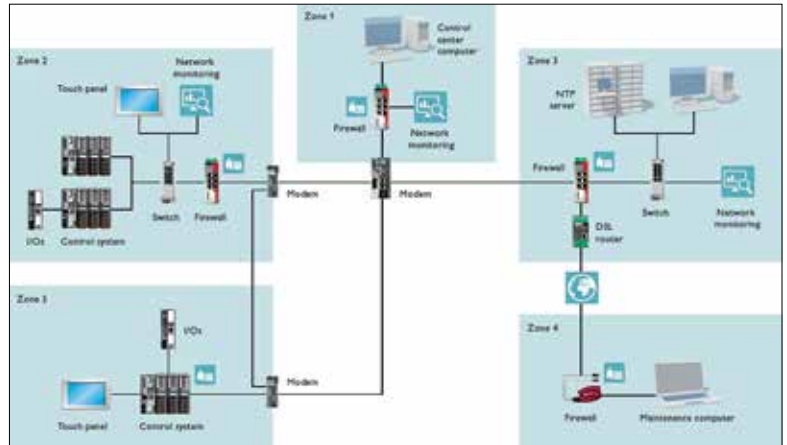
Kommunikationsprobleme, Leistungsverluste oder größere Netzwerkausfälle sind stets Kostentreiber. Derartige Risiken steigen, je komplexer die Infrastrukturen werden, die sich zudem noch aus unterschiedlichen Komponenten verschiedener Hersteller zusammensetzen. Wie lässt sich also mehr Transparenz schaffen, um eine hohe Verfügbarkeit des Netzwerks sicherzustellen?

TEXT: Thorsten Vogel, Phoenix Contact Cyber Security **BILDER:** Phoenix Contact; iStock, drogatnev

Die Zeiten waren nie herausfordernder als jetzt: Die Arbeitswelt und deren Bedingungen, das Verhalten der Menschen – vieles hat sich grundlegend geändert. Zahlreiche Unternehmen und Personen haben neue Möglichkeiten der Kommunikation für sich entdeckt. Von dieser Entwicklung sind auch die industriellen Komponenten und Systeme betroffen. Das bedeutet unter anderem, dass die Erbringung von Dienstleistungen direkt vor Ort – zum Beispiel an einer Maschine oder einem System – nicht mehr ohne weiteres umsetzbar ist. Hier steht natürlich weiterhin die Stabilität, Leistungsfähigkeit und Verfügbarkeit des jeweiligen Systems im Vordergrund. Umso wichtiger ist es, ein entsprechendes Netzwerkmanagement zu haben, das dem Anwender einen Überblick über seine Infrastrukturen gibt und deren aktuellen Status anzeigt.

Durch die Überlastung des Datennetzes aufgrund einer Vielzahl gezielter Anfragen können Denial-of-Service-Angriffe einzelne Komponenten oder sogar ganze Systeme lahmlegen. Ransomware-Angriffe, die Komponenten und Systeme kompromittieren, sie inhaltlich verändern oder durch Verschlüsselung komplett außer Funktion setzen, sind keine Seltenheit. Sie fokussieren sich nicht mehr nur auf die klassische IT, sondern zunehmend auf industrielle Systeme. Selbst Fehlfunktionen und -konfigurationen von Geräten können die Stabilität und Leistungsfähigkeit des Netzwerks aus dem Gleichgewicht bringen. So blockiert ein Teilnehmer





Mit den Security Appliances FL mGuard von Phoenix Contact lassen sich Anwendungen sicher gemäß IEC 62443 vor unbefugten Zugriffen schützen.

beispielsweise ganze Bereiche des Netzwerks, weil er dauerhaft Pakete an den falschen Empfänger sendet. Der Grund dafür erweist sich als marginal: eine doppelt vergebene IP-Adresse. Oder die Probleme resultieren aus dem Zeitserver, der allen Echtzeitsystemen die genaue Uhrzeit zur Verfügung stellt, wobei diese nicht bei den Empfängern ankommt, die deshalb nicht synchron arbeiten können.

Segmentieren, Überprüfen und Schützen

Abgesehen von den beschriebenen Schadhandlungen verlangt die Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) ebenfalls, dass auf die Transparenz der Daten geachtet werden muss. Denn neben technischen, unpersönlichen Informationen fallen auch personenbezogene Daten an. So umfasst beispielsweise eine IP-Adresse bereits einen Personen- oder Unternehmensbezug. Maschinendaten enthalten oft Kennnummern, Standortdaten oder andere eindeutige Merkmale, die sich auf Personen – etwa den Maschinenführer – beziehen lassen.

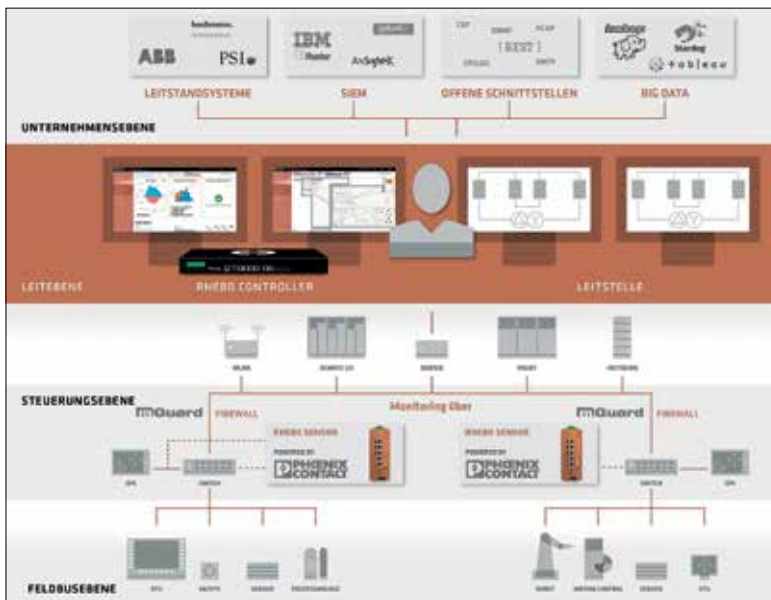
Die sich immer weiter verbreitende industrielle Norm für Cybersicherheit IEC 62443 greift das Thema Transparenz in

ihrer Beschreibung der „Zones and Conduits“ ebenso auf, indem sie eine logische oder physikalische Trennung auf der Netzwerkebene einführt. Trotz des Schutzes und der Separierung der unterschiedlichen Anlagen muss jedoch größtenteils weiterhin eine Verbindung zwischen ihnen sichergestellt sein, um einen Datenaustausch zwischen ihren Komponenten zu ermöglichen. Dabei darf es lediglich ausgewählte Kommunikationskanäle geben, die abgesichert und folglich kontrolliert werden können. Als sinnvoll erweist sich der Einsatz von Firewalls und Routern, die das Netzwerk gleichzeitig segmentieren, schützen und überprüfen. Die Security Appliances FL mGuard von Phoenix Contact zeichnen sich hier durch vielfältige Anwendungsoptionen aus.

Visualisierung über Asset-Management-Systeme

Damit ein Netzwerk wirkungsvoll abgesichert werden kann, muss der Betreiber zuerst einmal wissen, welche Teilnehmer dort vorhanden sein sollen und wer davon tatsächlich an der Kommunikation teilnimmt. Wenn überhaupt, dann arbeiten viele Unternehmen händisch mit Exceltabellen, was ein erster Schritt und besser ist, als gar keine Übersicht über das Netzwerk zu haben. Allerdings stellen sich derartige Tabellen als statisch heraus. Sinnvoller zeigt sich die Verwendung von Asset-Management-Systemen. Sie lassen sich ebenfalls mit Daten füllen, erstellen bestenfalls aufgrund einer passiven oder teilweise sogar aktiven Analyse der Netzwerkteilnehmer eine Übersicht und erkennen überdies Details der einzelnen Teilnehmer, beispielsweise Betriebssystem, Firmware oder Status.

Solche Tools sind oftmals auch mit einer Schwachstellendatenbank verbunden und können sofort auf Gefahren – etwa eine veraltete Firmware mit Sicherheitslücken – hinweisen. Sofern Komponenten Schnittstellen zur Verfügung stellen, wie dies bei



In den gebildeten Zonen muss sich jeweils immer ein Sensor befinden, der an zentralen Punkten den Datenverkehr mitlesen, vorverarbeiten und anschließend an den Controller weiterleiten kann.

einem managbaren Netzwerkschicht der Fall ist, lässt sich an den Ports bestimmen, welche Teilnehmer an den Switch angeschlossen sind. Sollte sich darunter ein unautorisiertes Gerät befinden, kann der entsprechende Port gegebenenfalls deaktiviert werden. Mit einem solchen Asset-Management-System sind zahlreiche weitere Funktionen umsetzbar. Wie die Bezeichnung bereits impliziert, verwaltet das Tool die Assets – und das durchaus vollumfänglich inklusive einer visuellen Darstellung der gesamten Netzwerkinfrastruktur.

Datenverkehrsanalyse über Anomalieerkennung

Nachdem das Netzwerk durch Router segmentiert worden ist, Firewalls den Verkehr kontrollieren und die Nutzung eines Asset-Management-Systems einen genauen Überblick über die Teilnehmer gibt, stellt die Analyse des Inhalts des Datenverkehrs den letzten Baustein im Hinblick auf eine umfassende Transparenz dar. Unter dem Begriff „Anomalie“ sind Ereignisse zu verstehen, die so normalerweise nicht vorkommen sollten, also Unregelmäßigkeiten. Häufig wird mit der Bezeichnung etwas Negatives in Verbindung gebracht, zum Beispiel der Angriff eines Hackers oder eine sich verbreitende Ransomware. Das muss jedoch nicht immer der Fall sein, denn eine Fehlfunktion oder -konfiguration bedeutet ebenfalls eine Abweichung vom Normalzustand.

Die Software zur Anomalieerkennung greift den Verkehr über im Netzwerk installierte Sensoren ab und untersucht ihn bis zum wirklichen Datenstrom, der sogenannten Payload. An sich wird ermittelt, ob das verwendete Protokoll den Spezifikationen entspricht, folglich beispielsweise in einem Modbus-Paket auch Modbus übertragen wird. Diese Prüfung funktioniert ebenso mit vielen anderen Industrie- sowie klassischen IT-Pro-

tokollen. Am Beispiel des Modbus-Pakets kann etwa als Anomalie gelten, dass eine Servicestation stets einen Lesebefehl an eine Steuerung weiterleitet. Plötzlich erfolgt die Übertragung eines Schreibbefehls, was eine Anomalie darstellt, die das System erkennt. Ein solcher Befehl kann gewollt sein, unter Umständen allerdings von einer auf IACS-Komponenten (Industrial Automation and Control System) ausgerichteten Schadsoftware kommen, die ihr Unwesen treibt.

Durch die Analyse des Datenverkehrs lernt das System darüber hinaus, wer überhaupt mit wem Daten austauscht, und kann daraus eine umfassende Echtzeitvisualisierung des kommunizierenden Netzwerks erstellen. In diesem Zusammenhang lassen sich ebenfalls beim Asset-Management-System Schwachstellen in Komponenten und Protokollen mit vorhandenen Datenbanken abgleichen und Handlungsempfehlungen geben – ein kleines, eher passives Asset-Management.

Transparenz schafft Sicherheit

Da die Netze und Zugriffe immer komplexer werden, erweist sich Transparenz als wichtiger denn je. Dabei ist es elementar zu wissen, welche Teilnehmer im Netzwerk aktiv sind und was sie dort machen. Bei allen entsprechenden Lösungen zeigt es sich als Herausforderung, den tatsächlichen Soll-respektive Nullzustand zu definieren. Der Betreiber muss sich sicher sein, dass sich kein ungewollter Teilnehmer im Netzwerk befindet sowie sämtliche Komponenten richtig konfiguriert sind. Außerdem ist festzulegen, ab welcher Abweichung es sich um eine Anomalie handelt und Alarme generiert werden. Ein Szenario wäre nämlich fatal: Aufgrund einer Flut von angezeigten Anomalien werden diese nicht ernst genommen und ignoriert. □

KABEL & LEITUNGEN

STRESSFEST!

Kabel und Leitungen für
hochdynamische Einsätze s. 50



Kabel und Leitungen für hochdynamische Einsätze

STRESSFEST!

Schleppketten- und Robotereinsätze bedeuten Stress pur – auch für die hier verwendeten Kabel. Meistern müssen sie hochdynamische Bewegungen in alle Richtungen, auf engstem Raum und unter oft extremen Bedingungen. Kein Wunder, dass einfacher Standard hier keine Chance hat. Gefordert sind agile und robuste Spezialkabel, die von A bis Z auf Stressfestigkeit getrimmt sind.

TEXT: Christian Hohnen, TKD Kabel BILDER: TKD Kabel

Kabel und Leitungen finden sich überall, wo bewegte Maschinen- beziehungsweise Anlagenteile oder Roboterarme sicher mit Energie und Information versorgt werden. Unterwegs sind die hochflexiblen Kabel dabei oft in dicht gepackten Schleppketten oder Schlauchpaketen. Packungsdichte und Miniaturisierung – bei wachsendem Funktionsumfang – geben hier den Takt vor. Standhalten müssen die eingesetzten Leitungen immer höheren Beschleunigungen beziehungsweise Geschwindigkeiten, abrupten Bewegungsabläufen und Vibrationen. Weder millionenfache Biegewechsel noch heftige Torsion dürfen ihnen was anhaben. Überleben müssen sie trotz oft unwirtlicher Bedingungen, wobei das Spektrum von extremen Temperaturen bis zu Schweißspritzern reicht. Sind leistungsstarke Power- und sensible Datenleitungen nebeneinander verlegt, gilt es elektromagnetische Störungen auszuschließen.

„Hier mit einfachen Standardkabeln zu agieren, wäre grob fahrlässig! Auf der sicheren Seite ist man bei ‚Stress pur‘ mit Leitungen, die von A bis Z auf Agilität und Robustheit ausgelegt sind“, so Sven Seibert, Leiter Produktmanagement bei TKD Kabel. „Während der Anwender bei einer Reihe von Schleppketten- oder Robotereinsätzen auf etablierte Spezialkabel-Portfolios wie zum Beispiel unseren seit Jahren bewährten Kaweflex-Baukasten setzen kann, gibt es immer öfter Bedarf nach echten Individuallösungen. Maßarbeit ist im Aufwind.“

Fitness – exakt kalkulierbar

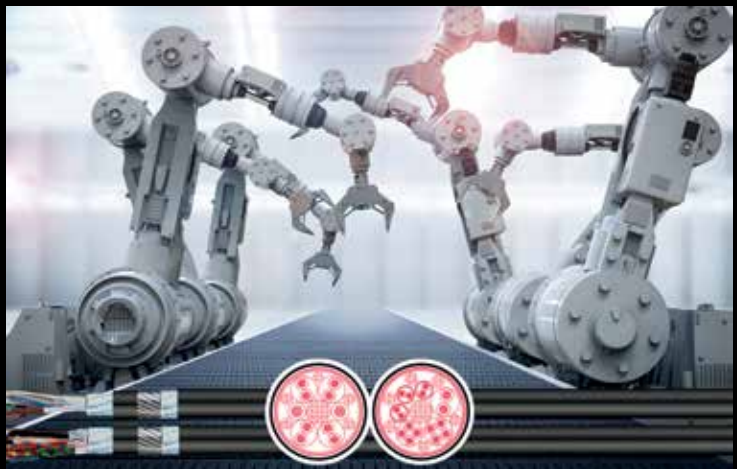
Bei Spezialkabeln werden sämtliche Register gezogen. Über eine Vielzahl von Parametern – etwa Leiterauswahl, Kabelaufbau und Verseilung, Schirmung, Isolations- und Mantelwerkstoffe – können Konstrukteure die Fitness ihrer Kabel präzise einstellen. Gezielt lassen sich Parameter wie Biegeradien, Flex-Performance, Torsi-

onsfestigkeit, thermische beziehungsweise chemische Resistenz oder EMV-Sicherheit umsetzen.

Voraussetzung für Langlebigkeit ist Schlankheit. „Je geringer Gewicht und Durchmesser, umso flexibler und agiler ist die Leitung“, so Seibert. Mit dem richtigen ‚Diätprogramm‘ – etwa dem Aufspüren der passenden Litzentypen und Kupferqualitäten oder des optimalen Verseilaufbaus – sind alternative Konstruktionen möglich, bei



Seit Jahrzehnten bietet TKD unter dem Kaweflex-Markendach ein dicht bestücktes Sortiment mit Spezialleitungen, das gezielt für hochdynamische Einsätze ausgelegt ist.



denen der Platzbedarf im Vergleich zu konventionellen Kabeln um bis zu 40 Prozent reduziert werden kann. „Cleverness, Know-how und praktische Erfahrung zählen“, meint Seibert. „Alles kommt auf den Prüfstand: Manchmal reicht eine simple Maßnahme wie das Streichen einer Bandierung, um bei einem Kabel den letzten Millimeter abzuspucken und dem Anforderungsprofil gerecht zu werden.“

Kaweflex Familie – bestens etabliert

Seit Jahrzehnten bietet TKD unter dem Kaweflex-Markendach ein dicht bestücktes Sortiment mit Spezialleitungen, das gezielt für hochdynamische Einsätze ausgelegt ist. „Vorläufer unsere aktuellen Kaweflex-SK Serien waren die weltweit ersten Schleppkettenleitungen, bei denen wir gezielt den Polyesterelastomer-Werkstoff PELON als Aderisolation einsetzten – und damit einen Standard schufen, der bis heute bei hochflexiblen Kabeln greift“, so Seibert.

Über die Kaweflex Familie abrufbar sind standardisierte Spezialleitungen, die etwa

für Beschleunigungen bis 100 m/s^2 , Fahrwege bis 400 m und millionenfache Biegezyklen ertüchtigt sind. Das Portfolio beginnt bei robusten Leitungen in PVC-Ausführungen. Hoch im Kurs stehen TPE-Compounds. Mäntel aus TPE enthalten

Additive, die das endgültige Profil (beispielsweise Härte, chemische Beständigkeit, Entflammbarkeit, Abriebfestigkeit) ausbilden. Favorit bei mechanisch gestressten Leitungen ist Polyurethan (PUR). Mäntel aus PUR bestechen durch Flexibilität bei großer Zähigkeit – und das über einen breiten Temperaturbereich. Wegen seiner Beständigkeit gegen Kühlflüssigkeiten, Fette und Schmierstoffe ist PUR ideal für den Maschinenbau. Auch Sonderformen gibt es: Hierzu zählen etwa vernetzte Isolationsmaterialien, die Schutz vor Schweißspritzern bieten.

Roboter-kabel als Königs-klasse

Die Königs-klasse unter den dauerbewegten Leitungen bilden spezielle Roboter-kabel, die auf Performance und Langlebigkeit bei extremer Dynamik im dreidimensionalen Raum ausgelegt sind. Höchste Torsionsfestigkeit ist die zentrale Vorgabe. Für dieses High-end-Segment bietet TKD im Rahmen des Kaweflex-Portfolios spezielle 3D-Baugruppen, die sich durch besondere kinematische Eigenschaften und höchste Agilität auszeichnen. „Das 3D-Programm ist unsere Antwort auf die Anforderungen im schnell wachsenden Robotermarkt“, so Seibert. „Im Umfeld von IIoT ist die Robotik – bis hin zu den handlichen Cobots – voll im Aufwind.“ Das Einsatzgebiet der adhäsionsarmen Roboterleitungen reicht von Pick & Place- und Handlingrobotern bis zu automatisierten Fertigungssystemen. Bei den 3D-Baugruppen sind Torsionswinkel von bis zu $\pm 360^\circ$ je Meter Kabellänge ($\pm 180^\circ/\text{m}$ für geschirmte Varianten) zulässig. Die auf minimale innere Friktion getrimmte Anordnung der einzelnen Kabelelemente sowie der Einsatz von Gleitbewicklungen sorgen für höchste Agilität und Stabilität.

„Klar, dass auch unsere 3D-Baureihe nicht den Schlusspunkt markiert“, so Seibert. „Die Automation stellt immer wieder neue Anforderungen an uns Kabelmacher. Stress pur, dem wir uns gerne stellen!“ □

Kabelführungssortiment in FDA-Ausführung

Problemlös klinisch rein

Wenn es um Hygiene, Sauberkeit und Korrosionsschutz geht, werden in der Lebensmittel-, Pharma- und Kosmetikindustrie sowie in der Medizintechnik und Biotechnologie keine Kompromisse gemacht. Für diese Einsatzzwecke gibt es Kabelführungsplatten und -leisten, die die hohen Anforderungen der Food and Drug Administration (FDA) erfüllen.

TEXT: Andrea Müller, Murrplastik BILDER: Murrplastik; iStock, nicolas_

Die KDL/H-VA-FDA ist eine FDA-konforme Kabeldurchführungsleiste aus V2A Edelstahlrahmen für Leitungen und Schläuche mit Steckern.



Von hygienebezogenen Risiken spricht man, wenn sich beispielsweise Verschmutzungen, Lebensmittelreste oder gar Keime in Vertiefungen, Kanten und Riefen festsetzen, dauerhaft verbleiben oder schwer entfernbar sind. Zu den kritischen Anforderungen an die verwendeten Komponenten und Materialien gehören, dass keine kritischen Inhaltsstoffe und keinerlei Keime übertragen werden dürfen. Zur Vermeidung konstruktiver Schwachstellen müssen folglich Maschinen, Anlagen und Komponenten durch die Auswahl geeigneter Werkstoffe und geometrischer Gestaltung hygienegerecht gestaltet werden. Stufen, Kanten, Furchen, raue Oberflächen und Risse sind zu vermeiden. Potentielle Verunreinigungen sind deutlich sichtbar zu machen. Zur Vermeidung gesundheitlicher Schäden bei Menschen müssen Komponenten und Materialien unempfindlich gegenüber aggressiven Reinigungsmitteln, Säuren und Basen sowie Ölen, Fetten und Kohlenwasserstoffen sein. Aber auch Temperatur- und Hydrolyse-Beständigkeit (keine Wasseraufnahme) der Materialien gehört dazu.

FDA-konforme Anforderungen bedingen Werkstoffe, die eine lange Haltbarkeit aufweisen und dabei keine kritischen Inhaltsstoffe an die Lebensmittel abgeben. Alle Materialien, welche mit den Lebensmitteln in Kontakt kommen, müssen eine hohe Reinheit und Beständigkeit unter den jeweiligen Prozessbedingungen aufweisen. Zentrale Forderung des „Hygienic Designs“ (EHEDG: European Hygienic Engineering and Design Group) ist die hygiene- und reinigungsgerechte Gestaltung von Maschinen, Anlagen, Schaltschränken und Komponenten zur Gewährleistung eines zuverlässigen Verbraucherschutzes. Durch die Einhaltung der Hygieneanforderungen, werden Stillstände im Produktionsprozess vermieden.

FDA-Kabeldurchführungssortiment

Murrplastik hat Kabeldurchführungsplatten (KDP) und -leisten (KDL) im Sortiment, die die hohen Anforderungen

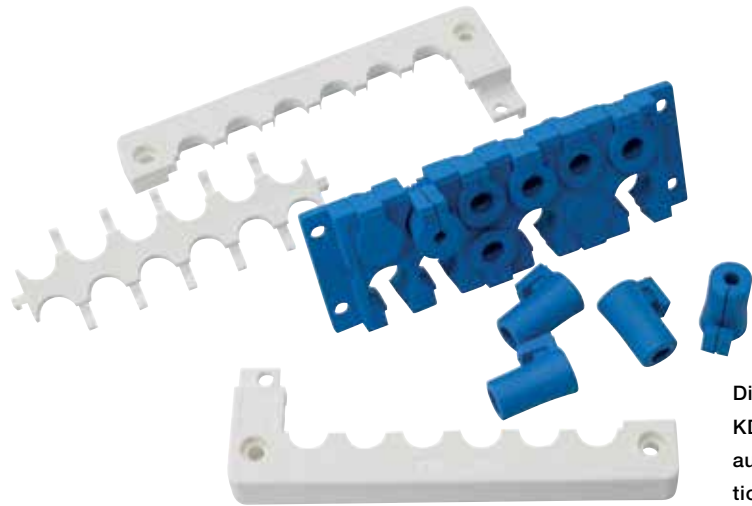
der Food and Drug Administration (FDA) erfüllen. Im Oktober 2020 kommen zwei neue FDA-konforme Kabeldurchführungen mit weißem, FDA-konformen Kunststoffrahmen auf den Markt.

Kabeldurchführungsplatte aus Kunststoff

Bei der neuen KDP/Z-FDA handelt es sich um eine FDA-konforme, einteilige Kabeldurchführungsplatte aus Kunststoff für Leitungen und Schläuche jeglicher Art ohne Stecker. Sie ist mit kabelschonenden abgerundeten Kanten ausgestattet. Der weiße Kunststoffrahmen hat den Vorteil, dass Verunreinigungen schnell und einfach optisch erkennbar sind. Die Kunststoff-Variante ist um zwei Drittel preisgünstiger und um 80 % leichter als Edelstahl-Varianten. Der Durchmesserbereich bewegt sich von 3 bis 33 mm. Die Anzahl der Einführungsöffnungen umfasst bis zu 48 Öffnungen. Die KDP/Z-FDA ist auf Standardausschnittgrößen der 10-, 16- oder 24-poligen Steckverbinder von Harting abgestimmt. Außerdem garantiert die KDP/Z-FDA durch ihre sehr flache Bauform eine platzsparende Kabelführung. Durch das Zweikomponenten-Herstellungsverfahren ist die Dichtung fest mit dem Gehäuse verbunden (IP 66/67). Alle KDP/Z-Versionen bieten eine zusätzliche Abdichtung an den Befestigungsschrauben. Das FDA-konforme TPE-Dichtungsmembran ist zur Wiedererkennung bzw. FDA-Zuordnung blau eingefärbt.

Kabeldurchführungsplatte aus Edelstahlrahmen

Die KDP-FDA-HD ist eine Kabeldurchführungsplatte aus V2A Edelstahlrahmen und einem blau eingefärbten Dichtungsmaterial auf EPDM-Basis (Ethylen-Propylen-Dien-(Monomer)-Kautschuk). Mit IP 65 wird eine zuverlässige Dichtigkeit gewährleistet. Die KDP-FDA-HD wird nach den strengen FDA- und Hygienic Design-Richtlinien (angelehnt an EHEDG) hergestellt. Sie bietet ein abgestimmtes Zusammen-



Die FDA-konforme Kabeldurchführungsleiste KDL/D-FDA ist ein teilbares Befestigungssystem aus speziellem Kunststoffrahmen für vorkonfektionierte Leitungen und Schläuche mit Steckern.

spiel von Design und Materialauswahl: hohe Reinigbarkeit sowie Reduzierung des Zeit- und Materialaufwands bei der Reinigung. Alle Kanten sind im „Hygienic Design“ mit polierten Radien versehen. Potentielle Schmutzkanten, Wasseransammlungen und daraus resultierende Verkeimungen werden dadurch vermieden. Alle Oberflächen werden ohne Riefen und Kanten ausgestattet. Aufgrund angeschweißter Gewindebolzen auf der Rückseite (zur Montage der Kabeldurchführung) werden unnötige Schmutzkanten durch Schraubenköpfe vermieden. Die KDP-FDA-HD ist in allen Flanschgrößen der Schaltschranklieferanten erhältlich, optional mit integrierter EMV Anbindung für Feld- und Leitungsfehlspannung.

Für verschiedenste Anwendungen und Branchen bietet Murrplastik die KDP-FDA-HD auch als kundenindividuelle Lösung an (KDP On Demand). Die Kabeldurchführungen nach Maß sind das erste und einzige Kabelführungssystem, welches in Größe, Form, Ausstattung sowie Material komplett individualisiert werden kann. Die Konfiguration erfolgt online auf www.mp4you.de – einfach und in wenigen Schritten.

Kabeldurchführungsleiste aus Kunststoff

Die Kabeldurchführungsleiste KDL/D-FDA ist ein teilbares, FDA-konformes Befestigungssystem für die direkte oder nachträgliche Einführung von bis zu 48 vorkonfektionierte Leitungen mit Steckern. Sie garantiert eine unterbrechungsfreie Leitungseinführung und damit den Erhalt der Systemgarantie für die Kabelstecker der Hersteller. Auch diese Kunststoff-Variante ist bis zu zwei Drittel preisgünstiger und um 80 % leichter als Edelstahl-Varianten.

Der sehr stabile, weiße Kunststoffrahmen sowie der Kabeldurchführungsblock (Tüllenhalter) mit unterschiedlichen, ge-

schlitzten Tüllen bestehen aus FDA-konformen Material. Tüllenhalter und Tüllen sind aus blau eingefärbtem TPE (Thermoplastischen Elastomer) und bilden gemeinsam die Dichtung für die Leitungen und zur Gehäusewand. Der Vorteil: Es sind keine separaten Dichtungen erforderlich, die verloren gehen können. Die KDL/D-FDA gewährleistet mit IP 65 eine sehr hohe Dichtigkeit. Die passenden Durchführungstüllen KDT/X-FDA werden in verschiedenen Tüllengrößen angeboten. Der Durchmesserbereich variiert von 2,5 bis 30 mm (2 bis 12 mm, 12 bis 22 mm und 22 bis 30 mm).

Kabeldurchführungsleiste aus Edelstahl

Die hoch flexible und sehr stabile KDL/H-VA-FDA ist die erste teilbare, FDA-konforme Kabeldurchführungsleiste aus Edelstahl. Auch sie ist ideal für Kunden, die Leitungen mit Steckern direkt sowie nachträglich einführen, zugentlasten und abdichten wollen. Mit ihr wird ebenfalls eine unterbrechungsfreie Leitungseinführung sichergestellt und damit der Erhalt der Systemgarantie für die Kabelstecker der Hersteller. Sowohl der V2A Edelstahlrahmen als auch Tüllenhalter und die unterschiedlichen, geschlitzten Tüllen aus blau eingefärbten TPE erfüllen die FDA-Richtlinien. Die KDL/H-VA-FDA weist eine sehr hohe Beständigkeit gegenüber Reinigungsmitteln, Fetten und Ölen auf und dichtet vollständig ab bis zu IP69K. Aufgrund der einfachen und schnellen Durchführung von bis zu 48 vorkonfektionierte Leitungen können auf engstem Raum viele Leitungen eingeführt werden. Zur Verfügung stehen Kabeldurchführungstüllen vom Typ KDT/X-FDA für Leitungsdurchmesser von 2,5 bis 30 mm. Durch die Anpassung des Rahmens an die Standardausschnitte (24-, 16-polig) und die Befestigung mit vier M5 Schrauben wird der Aufwand für die Gehäusebearbeitung auf ein Minimum reduziert. □

publish
industry
verlag

INDUSTR.com

DAS INDUSTRIE-ECOSYSTEM

NETZWERK – WISSEN – BUSINESS

AUTOMATION

ENERGIETECHNIK

ELEKTRONIK

PROZESSTECHNIK



INDUSTR.com – DAS INDUSTRIE-ECOSYSTEM

INDUSTR.com unterstützt nachhaltig Ihre Informations- und Kaufprozesse. Mit hoher Industrie- und Technikexpertise fokussiert **INDUSTR.com** die Märkte Energie & Energietechnik, Maschinen- & Anlagenbau, Industrieautomation, Elektronik & Elektrotechnik, Chemie & Pharma, Kunststoffindustrie, Food & Beverage, Bio- & Umwelttechnik – die gesamte produzierende Industrie.

Interview über die Weiterentwicklung von Airstream

„Hitzefrei im Schaltschrank“

Das Verdrahtungssystem Airstream von Lütze sorgt für ein gutes Klima im Schaltschrank, erleichtert die Verdrahtung und ermöglicht einen effizienten Einbau der Komponenten. Die Lösung gibt es jetzt auch für kleine Schaltschränke, außerdem steht eine neue Generation in den Startlöchern. Welche Vorteile Schaltschrankbauer durch die Weiterentwicklungen haben, erklärt Udo Lütze, Inhaber von Luetze International, im Gespräch mit A&D.

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

Lütze ist bekannt für sein Verdrahtungssystem Airstream. Wenn Sie kurz zusammenfassen, was die Lösung ausmacht?

Mit unserem Airstream-System können Sie Schaltschränke effizienter gestalten. Sie sparen also Platz beim Aufbau der Steuerung und – was ich für noch für viel wichtiger halte – der Schaltschrank wird thermisch optimiert. Das bedeutet, die von allen Komponenten abgegebene Wärme kann sich nicht stauen, denn Airstream leitet sie ab. Und wenn Sie die Wärme aus dem Schaltschrank rausbekommen, dann lebt die Anlage länger!

Im November 2019 zur SPS-Messe stellen Sie Airstream Compact vor. Lässt sich das System als eine miniaturisierte Variante beschreiben?

Diese Frage wird öfters gestellt, muss ich aber mit einem klaren Nein beantworten. Bei Airstream Compact handelt sich um eine Produkterweiterung unserer Lösung nach unten. Wir verwenden also die gleiche Technologie, aber passend zugeschnitten auf kleinere Schaltschränke.

Wen adressieren Sie mit Airstream Compact – den Sondermaschinenbau und dezentrale Lösungen?

Dezentralität und Platznot sind im gesamten Maschinenbau ein gefragtes Thema, im Sondermaschinenbau aber insbesondere. Genau deshalb bedienen wir das Kundenbedürfnis, Schaltschränke immer kompakter aufbauen zu müssen. Wir verschaffen mit Airstream Compact unserer Kernzielgruppe von Maschinen- und Sondermaschinenbauern genau diese Möglichkeit.

Airstream Compact ist für Schränke mit wenig Tiefe oder für Sonderschränke, die in der Anlage verbaut sind. Wird damit eine effiziente Luftzirkulation deutlich erschwert?

Das System unserer kanallosen Verdrahtung funktioniert natürlich auch im kompakten Schaltschrank. Wir bieten hier eine durchgehende Lösung, die fängt an mit dem kleinsten Schaltkasten und geht natürlich hin bis zu Anlagen mit mehreren Feldern. Und überall steht bei uns die Thermodynamik im Vordergrund. Es ist einfach wichtig, dass die Wärmenester eliminiert werden und wir dadurch die Wärme auch abführen – das funktioniert unabhängig von der Schaltschrankgröße und -tiefe.

Airstream verfügt über ein umfangreiches Zubehör. Können Anwender bei Airstream Compact ebenfalls darauf zurückgreifen?

Sogar ohne Einschränkungen, denn alles ist hier kompatibel. Die Stege und Module sind von der Kontur her absolut identisch, Kunden können voll auf das bisherige Zubehörsortiment von Airstream zurückgreifen. Wie bereits erwähnt ist Airstream Compact keine neue Produktgruppe, sondern ein weiterer Bestandteil des Systems Airstream.

Jetzt steht eine neue Generation von Airstream in den Startlöchern. Was sind die Besonderheiten daran?

Ganz knapp zusammengefasst: Wir werden schneller und effizienter! Denn für uns ist es extrem wichtig, dass wir die Aufbauzeit von Schaltschränken für unsere Kunden immer weiter reduzieren.

Aber wie gelingt die weitere Reduzierung der Aufbauzeit?

(Lacht) Bei dieser Frage müssen Sie sich leider noch etwas in Geduld üben, denn das System ist ja noch nicht vorgestellt worden. Aber ich kann Ihnen schon verraten, dass wir sowohl neue Befestigungstechniken als auch ein festes Rastermaß einführen. Und glauben Sie mir, damit erreichen wir garantiert unser Ziel der weiteren Reduzierung der Aufbauzeit.

Auch die Modularität zieht bei Airstream verstärkt ein. Welche Möglichkeiten gibt es diesbezüglich?

Dadurch können wir mit wenig Komponenten alles realisieren – und alle Komponenten sind zudem Standardkomponenten. Durch diese Modularität benötigen wir keine kundenspezifischen Zuschnitte, sondern greifen in den Baukasten und besitzen so ein Höchstmaß an Flexibilität. Mein Ziel ist es, dass wir mit möglichst wenig Werkzeugen Systeme überall effizient aufbauen und modifizieren können – schließlich wird Airstream weltweit eingesetzt. Und mit der künftigen Erweiterung über das Rastermaß wird das in Zukunft eben noch schneller gelingen.

„Wenn Sie die Wärme aus dem Schaltschrank rausbekommen, dann lebt die Anlage länger – und genau das macht Airstream sehr effizient!“

Welche Effizienzgewinne ermöglicht die kommende Airstream-Generation denn bezüglich Platzgewinn und besserem Klima im Schaltschrank?

Sie sparen mit Airstream generell bereits bis zu dreißig Prozent Platz im Schaltschrank, das ist schon mal eine große Hausnummer. Dann können Sie vor Ort künftig mit noch weniger Komponenten und Werkzeugen einen Rahmen aufbauen. Damit bieten wir eine zusätzliche Arbeitserleichterung und reduzieren die Komplexität des Schaltschrankbaus weiter. Und durch die Luftzirkulation um alle Komponenten herum verlängern wird die Lebensdauer der Komponenten und der Steuerung. All diese Ziele unterliegen bei uns einem ständigen Verbesserungsprozess.

Wie kompatibel ist die – in Kürze auf den Markt kommende – neue Generation zum Airstream Zubehörsystem?

Auch hier kann ich wie bei Airstream Compact sagen: zu 100 Prozent, weil nichts ausgewechselt werden muss. Wir müssen bis auf kleine Ausnahmen keine neuen Zubehörteile auf den Markt bringen, Abwärtskompatibilität hat eine hohe Priorität bei uns. Setzen Kunden also bereits das Vorgängerprodukt ein, so lässt sich künftig der neue Verdrahtungsrahmen in der gleichen Applikation ohne neue Planung eins zu eins einsetzen. Sicherlich, gewisse Befestigungspunkte verändern sich, das sind aber Kleinigkeiten. Der Aufbau der Steuerung bleibt aber voll kompatibel.

Wie sieht die weitere Roadmap rund um Ihre Airstream-Lösungen aus?

Als Ziel für die nächsten Jahre setzen wir auf eine noch stärkere Integration zwischen Kunde und Technologie. Das ist jetzt natürlich ein sehr breiter Bereich, über den ich hier spreche, aber für mich muss der Mensch immer im Mittelpunkt unserer Bemühungen stehen. Und hier ist es egal, ob unser Kunde mit digitalen oder analogen Werkzeugen arbeitet, ob wir uns treffen oder eine Videokonferenz halten. Wir wollen mit unserer Technologie dem Kunden eine Lösung bieten, die ihn effizienter und wettbewerbsfähiger macht. Und auf seinem Weg dahin wollen wir ihn als Partner unterstützen. □



Das ausführliche Interview können Sie in unserem Podcast anhören unter: soundcloud.com/industr-com

Schutzleiter mit Crimp-Kontakt

Stecker spart Zeit und Geld

Bei hochpoligen Signal-Schnittstellen für Roboter und Maschinen spielt der Erdanschluss häufig eine Sonderrolle: Er benötigt mehr Installationszeit. Genau hierfür gibt es jetzt eine Lösung, die sowohl Montagezeit als auch Kosten reduziert.

TEXT: Harting BILDER: Harting; iStock, Enis Aksoy

Harting hat für die Leistungs- und Signalübertragung mit hoher Kontaktdichte die Einsätze der Han D Reihe entwickelt. Während die Leistungs- und Signal-Kontakte dieser Reihe mit Crimp-Anschlüssen ausgestattet sind – und sich so sehr gut für eine Vorfertigung in großer Zahl bei bleibender Qualität eignen – wird der PE-Kontakt bisher als Schraubkontakt im Feld realisiert. Der neue Han DDD Einsatz verwendet nun erstmals PE-Kammern, die Han D Crimp-Kontakte erfordern.

Zeit und Kosten reduziert

Der Umstieg der PE-Anbindung vom konventionellen Schraubanschluss auf Crimp-Kontakte (Han D) erhöht die Qualität des Erdleiters und verkürzt die Montagezeit für den gesamten Steckverbinder. Die bei der Schraubalternative üblichen Kosten für die Aderendhülsen sowie die Werkzeuge zum Anbringen der Aderendhülsen entfallen.

Der Bedarf nach platzsparenden Lösungen ist ein Grundthema in Robotik

und Automatisierung. Harting hat deshalb die Han D Serie entwickelt, die für eine hohe Kontaktdichte und geringe Dimensionen steht. Bei Han DDD hat sich im Vergleich zu den bisherigen Standards dieser Reihe die Anzahl der Kontakte mehr als verdoppelt – im Vergleich ergibt sich ein Plus von bis zu 130 Prozent, ohne dass die Nennspannung reduziert wurde und ohne Änderungen an Maßen und elektrischen Eigenschaften.

Der „Triple D“ kann mit maximal 107 Kontakten Signale oder Leistung übertragen. Die elektrische Leistung gleicht der des Schwesterprodukts Han DD (max. 250 V / 10 A). Um die Handhabung in Automation oder Robotik zu erleichtern, bietet Harting ergänzend Zubehör wie Griffbleche und Führungsstifte/-buchsen. Die höhere Kontaktdichte wurde erreicht...

- durch Verlängerung der Kriechstrecken zwischen den Kontakten mithilfe von Aufbauten;
- durch einen verbesserten PE-An-

schluss, der Isolierkörperfläche für zusätzliche Kontaktkammern freigibt;

- durch eine versetzte Anordnung der Kammern, die den Abstand zwischen den Kontaktreihen verringert.

Im Ergebnis kann Han DDD die Verwendung von Schnittstellen an konventionellen Schaltschränken optimieren.

Modular, einfach, energieeffizient!



Das kanallose **AirSTREAM-System** zur Schaltschrankverdrahtung:

- Optimierung der passiven Schaltschrankkühlung durch intelligente Luftführung
- Mehr Platz im Schaltschrank
- Verringerung der Gefahr von Hot-Spots
- **AirTEMP** Temperatursimulation
- Neue Maßstäbe bei Stabilität, Modularität und Energieeffizienz
- **AirBLOWER** für ein homogeneres Schaltschrankklima
- **AirSTREAM Compact** für kleine Schaltschränke und Schaltkästen



AirTEMP
Wärmeanalyse
airtemp.luetze.de



TECHNIK MIT SYSTEM

Friedrich Lütze GmbH · D-71384 Weinstadt
info@luetze.de · www.luetze.de



Bestehende Auflageflächen für Schnittstellen in der Robotik zum Beispiel lassen sich besser nutzen. Platzsparende Anwendungen sind in allen Industriebereichen möglich, in denen elektrische Verbindungen eine Rolle spielen.

Die Kombination von Han D Kontakten mit Han DDD Monoblöcken steht aufgrund der Crimp-Technologie für

höchste Verbindungsqualität. Um eine gleichmäßig gute Qualität der Kontaktierung zu erreichen, haben Anwender die Wahl zwischen Service-Crimpzangen für kleine Stückzahlen und vollautomatischen Crimp-Maschinen für die Verarbeitung größerer Chargen. Alle Verarbeitungs-Werkzeuge sind auf die von Harting angebotenen Kontakte abgestimmt. □

Schlüsselschalter mit M12-Anschluss

Stand-alone-Montage

Die Schlüsselschalter der Serie Ramo K von Rafi bieten eine robuste, schnell montierbare Bedienlösung für dezentrale Anwendungen, bei denen eine Verriegelung von kritischen Betätigungsfunktionen erforderlich ist.

TEXT + BILD: Rafi

Wie alle Bedien- und Anzeigeelemente aus dem Ramo-Programm benötigen die Schlüsselschalter kein zusätzliches Installationsgehäuse mehr. Das rundum geschlossene Gehäuse in Schutzart IP65 und der M12-Anschluss sollen eine rasche Vor-Ort-Montage ohne aufwendige manuelle Verdrahtung ermöglichen.

Durch den Plug&Play-Anschluss über Standard-M12-Steckverbinder können die Geräte der Baureihen Ramo 22 und Ramo 30 für Einbauöffnungen von 22,3 mm be-

ziehungsweise 30,3 mm auch von ungeschultem Personal in Betrieb genommen werden. Mit dem 90 Grad-Montagewinkel Ramo Edge zur abgesetzten Einzelmontage lassen sich die Schalter auch bedarfsorientiert an senkrechten Oberflächen und 40-mm-Profilschienen platzieren

Variantenreich

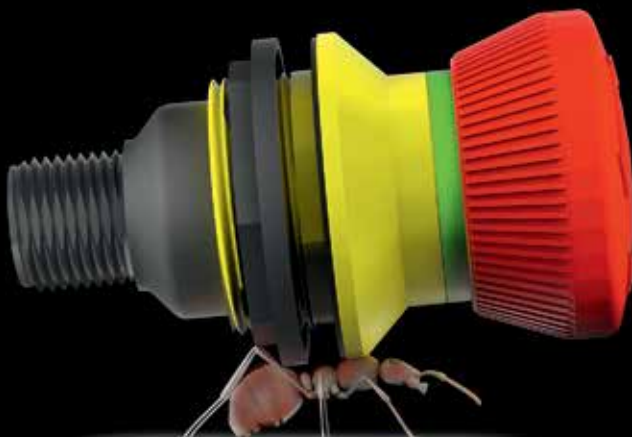
Rafi bietet die Ramo K-Schlüsselschalter in unterschiedlichen Varianten mit Drehwinkeln von 40 Grad, 60 Grad

oder 90 Grad sowie verschiedenen Drehwinkelformen an. Zudem sind die Schalter mit prägnanter Haptik für bis zu drei Schaltstellungen mit tastenden, rastenden oder auch kombinierten Betätigungsfunktionen erhältlich.

Außer bei den Abmessungen unterscheiden sich die Modelle der Baureihen Ramo 22 und 30 durch das Design mit schwarzen Kunststoff-Frontringen beziehungsweise mit flachen Edelstahl-Frontringen. □



SHORTRON[®] connect - klein & belastbar



MADE IN GERMANY

→ mit M12-Anschluss

- rundum dicht
- sehr kompakt
- in den Farben schwarz/silber/Edelstahl
- komplette Baureihe



www.schlegel.biz

SPEZIAL

ARBEITS- & LANDMASCHINEN

HOCHLEISTUNGS-ZERSPANUNG

Werkzeugmaschinen für Landmaschinen s. 62

VOM FELD IN DIE CLOUD

Autonome Maschinen mit robustem Edge PC s. 64

Anforderung an Werkzeugmaschinen für Teile von Landmaschinen

HOCHLEISTUNGS-ZERSPANUNG

Stahl-Schmiedeteile werden häufig dort eingesetzt, wo hohe Anforderungen bezüglich Robustheit und Zuverlässigkeit zu erfüllen sind, beispielsweise als Zugösen für Landmaschinen. Die für die Hochleistungs-Bearbeitung solcher Teile eingesetzten Werkzeugmaschinen müssen hohe Anforderungen erfüllen, weil die Zerspanung der Werkstoffe extreme Kräfte fordert.

TEXT: Schwäbische Werkzeugmaschinen **BILDER:** Klaus Vollrath; SW; iStock, thitiwat tappingkae

„Unser mittelständisches, inhabergeführtes Unternehmen hat sich auf das Gesenkschmieden hochwertiger Stahlbauteile im Gewichtsbereich von 2,5 kg bis 20 kg spezialisiert“, erläutert Ing. Ferdinand Bernhofer, Inhaber und Geschäftsführer Technik von Ferdinand Bernhofer in Höhnhart (Österreich). Produziert werden hauptsächlich kleine bis mittlere Serien mit Losgrößen von 500 bis zu 50.000 Stück/Jahr. Die Teile werden auf Kundenwunsch einsatzfertig bearbeitet ausgeliefert. Abnehmer sind Hersteller von Fahrzeugen wie LKWs und Landmaschinen oder von geländegängigen Fahrzeugen – von der Baumaschine bis zum Gelände-Motorrad – der allgemeine Maschinenbau sowie Produzenten von Hydrauliksystemen. Das Schmieden ist ein außergewöhnlich rationelles Herstellungsverfahren, bei dem das Material besonders vollständig und somit nachhaltig genutzt wird. Bei der Zusammenarbeit mit ihren Kunden setzt das Unternehmen auf seine Kompetenz im Bereich der Schmiedetechnologie, um die Anwender auf Wunsch bei der verfahrensgerechten Optimierung des Bauteildesigns zu unterstützen.

Vertiefte Wertschöpfung

„Im Bereich der Zulieferung erwarten die Abnehmer zunehmend komplette Leistungspakete aus einer Hand“, ergänzt F. Bernhofer. Um sich auf die eigenen Kernkompetenzen konzentrieren zu können, wollen Kunden statt einer Vielzahl von einzelnen Leistungserbringern lieber einen einzigen Partner, der die gesamte Fertigungskette bis zur Ablieferung einbaufertiger Teile beziehungsweise Baugruppen aus einer Hand anbietet – und dafür auch die Gesamtverantwortung übernimmt. Dementsprechend hat Fa. Bernhofer schon vor Jahren mit dem zielstrebigem Ausbau ihrer Leistungspalette begonnen. Insbesondere soll die einbaufertige Bearbeitung zur Standard-Leistung ausgebaut werden. Diese bisher teils extern zugekaufte Leistung soll künftig

zunehmend im eigenen Haus umgesetzt werden. Hierfür machte sich Bernhofer auf die Suche nach einem Hersteller von geeigneten Werkzeugmaschinen. Diese sollten vor allem robust und leistungsfähig genug sein, um die dreischichtige Bearbeitung der oft hochfesten und daher schwer zerspanbaren Schmiedeteile bewältigen zu können. Die zu bearbeitenden Teile wurden in Gruppen zusammengefasst, sodass die Umstellung beziehungsweise Umrüstung der Anlagen möglichst schnell und reibungslos durchgeführt werden kann. Ein zusätzliches Kriterium war hierbei eine möglichst weitgehende Automatisierbarkeit, um einen ressourcenschonenden 24/7-Betrieb zu erreichen.

„Erstes Projekt war die Bearbeitung einer aus sechs Varianten bestehenden Teilefamilie aus Vergütungsstahl für Motorradrahmen“, verrät Christian Stempfer, Regionaler Vertriebsleiter Österreich bei Schwäbische Werkzeugmaschinen. Ziele waren eine vollautomatische Bearbeitung sowie ein rüstoffreier Produktwechsel. Hierfür wurde das SW-Bearbeitungszentrum BA 322 mit zwei parallel arbeitenden Spindeln in horizontaler Anordnung gewählt. Der Kunde war mit der Anlage so zufrieden, dass SW noch im Lieferjahr mit dem Supplier Award 2016 der Ferdinand Bernhofer Gesellschaft ausgezeichnet wurde.

Schwerbearbeitung von Stahl

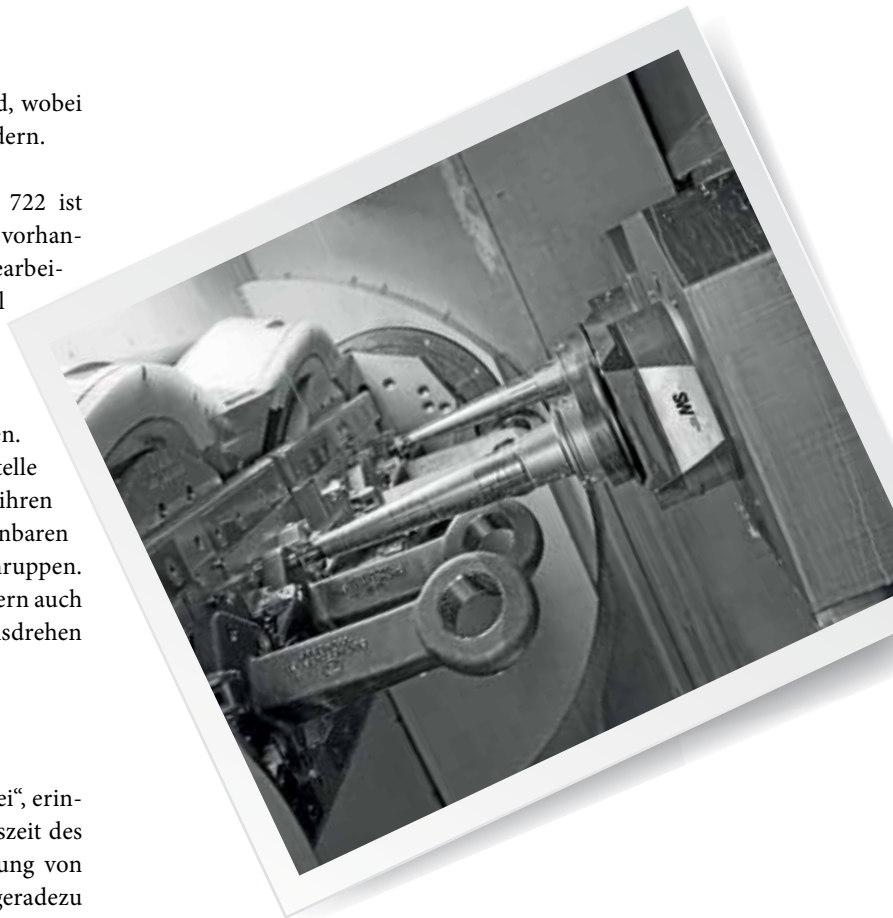
„Das auf dieser Grundlage gewachsene Vertrauensverhältnis führte dazu, dass wir uns auch beim nächsten Projekt wieder für SW entschieden haben“, sagt F. Bernhofer. Dabei ging es um recht massive Zugösen aus 42CrMo4 in verschiedenen Varianten. Erschwert wurde die Aufgabe dadurch, dass vergleichsweise





viele Bohrungen und Passungen einzubringen sind, wobei die Bohrungen den Einsatz von Kühlschmierstoff erfordern.

Die hierfür beschaffte Fräsmaschine des Typs BA 722 ist vom Grundsatz her ähnlich aufgebaut wie die bereits vorhandenen BA 322. Das größere, ebenfalls zweispindlige Bearbeitungszentrum war vor allem deshalb erforderlich, weil wesentlich größere Materialmengen zerspannt werden müssen als bei den Teilen für die Motorräder. Bei den Zugösen, die je nach Variante bis zu 18 kg wiegen, müssen pro Stück bis zu 3 kg Material heruntergespannt werden. Obwohl die Aufmaße zwischen 5 und 15 mm liegen, stelle dies für das „Arbeitspferd“ BA 722 kein Problem dar. Mit ihren zwei Spindeln kann sie selbst bei diesem schwer zerspannbaren Material pro Eingriffsstunde bis zu 2 t Späne herunterschuppen. Dennoch könne man die Anlage nicht nur brachial, sondern auch feinfühlig einsetzen, so beispielsweise beim Interpolationsdrehen von Halbkugeln für Kupplungen.



Service- und Supportqualität

„Der Support durch SW war mehr als nur einwandfrei“, erinnert sich F. Bernhofer. Gerade in der kritischen Anfangszeit des Projekts sei insbesondere C. Stempfer bei der Beseitigung von Kinderkrankheiten und der Optimierung der Abläufe geradezu unermüdlich im Einsatz gewesen, und das teils sogar außerhalb der regulären Arbeitszeiten. Aber auch der technische Service durch die ortsnah in Österreich stationierten SW-Techniker sowie deren Versorgung mit Ersatzteilen habe nichts zu wünschen übriggelassen. Darüber hinaus gab es auch Unterstützung durch Telesupport und Online-Beratung. Generell seien Unterstützung und Service nicht nur gut, sondern auch erfreulich unkompliziert gewesen. Die erste gelieferte Anlage bewährte sich so gut,

dass schon nach kurzer Zeit eine zweite geordert wurde, weil der Kunde seine Abrufe gesteigert hatte. Trotz der hohen Belastung sei ihre Verfügbarkeit sehr gut. „Auch mit der BA 722 bin ich so zufrieden, dass wir für das kommende Jahr bereits Gespräche über eine weitergehende Automatisierung aufgenommen haben“, bilanziert F. Bernhofer. □

Autonome Maschinen mit robustem Edge PC

Vom Feld in die Cloud

In unseren Köpfen sind sie ein untrennbares Duo – der Landwirt und sein Traktor bei der Feldarbeit. Dieses Bild der traditionellen Landwirtschaft wird sich erheblich verändern. Um die wachsende Weltbevölkerung ausreichend zu versorgen, bleiben der Landwirt und sein Traktor zwar ein Team, aber auf dem Feld wird die Maschine in Zukunft alleine unterwegs sein.

TEXT: Carola Schwankner, B&R BILDER: B&R; iStock, Scharfsinn86

Bis 2050 werden rund neun Milliarden Menschen auf der Erde sein – und alle müssen essen. Das stellt die Landwirtschaft vor eine große Herausforderung. Der erwirtschaftete Ertrag muss erheblich steigen und das, obwohl immer weniger Anbauflächen und immer weniger qualifizierte Arbeitskräfte verfügbar sind. Die Lösung sind autonome Maschinen. Diese arbeiten auf den Zentimeter genau und zwar immer. Selbst der beste Landwirt oder Traktorfahrer kann diese Anforderung an Präzision nicht erfüllen und vor allem kann er nicht über Stunden hinweg diese Leistung aufrechterhalten. Eine autonome Maschine kann das durchaus. Daher ist sie unverzichtbar für die moderne Landwirtschaft.

Ressourcen schonen

Ernteverluste bei Kartoffeln lassen sich zum Beispiel bereits bei der Aussaat vermeiden. Damit die Kartoffel richtig anwachsen kann, muss sie exakt in die

Mitte eines kleinen Erdhügels gesetzt werden. Eine autonome Maschine wird genau für diesen Pflanzvorgang programmiert, setzt jede Kartoffel exakt ein und das auf dem ganzen Feld. Sie arbeitet schnell und braucht keine Pause.

Landwirte profitieren neben der Präzision von autonomen Maschinen auch von deren sparsamem Umgang mit Ressourcen. Dünge- oder Pflanzenschutzmittel werden exakt auf die Pflanze aufgetragen und nicht großflächig verteilt. „So können Landwirte ihre Materialkosten niedrig halten und ihren Ertrag steigern, da jede Pflanze gezielt versorgt wird“, erklärt Stefan Taxer, Produktmanager für Mobile Automation bei B&R. Zudem wird die Umwelt geschont. Auch schwierige und zeitaufwändige Arbeiten wie das Pflügen von Feldern oder das Jäten von Unkraut können Maschinen übernehmen. „Mit autonomen Maschinen wird dem Mangel an Fachkräften in der Landwirtschaft entgegengewirkt“, betont Taxer. Zudem übernehmen die Maschinen monotone Aufgaben und entlasten die Arbeiter.

Daten sammeln

Damit autonome Maschinen alle diese Vorgänge übernehmen können, benötigen sie

Daten, zum Beispiel von unterschiedlichen Sensoren. Zudem müssen sie diese Daten entsprechend verarbeiten können: „Wesentlich für eine autonome Maschine ist eine hohe Rechenleistung“, sagt Taxer. Einfache Steuerungssysteme zur Automatisierung von Maschinen reichen nicht mehr aus. Auch sogenannte Big-Data-Analysen sind für die Produktivitätssteigerung notwendig. Besitzt ein autonomer Traktor zum Beispiel die Fähigkeit, Daten von Wetterstationen zu beziehen, kann er ausloten, wann auf dem Feld die besten Arbeitsbedingungen herrschen. Sind aufgrund eines Wetterwechsels Probleme absehbar, stoppt er automatisch und nimmt die Arbeit bei besserer Wetterlage alleine wieder auf.

PC für mobile Maschinen

Um die notwendige Rechenleistung für Datenanalysen und autonome Prozesse zu gewährleisten, bietet der Automatisierungsspezialist B&R einen PC für mobile Maschinen: „Der PC verfügt über einen Intel-Prozessor, der über einen weiten Bereich – vom Celeron bis hin zum Core i7 – skalierbar ist“, sagt Taxer. Der Vorteil in der Technologie von Intel liegt in der deutlich höheren Performance bei gleichzeitig geringerer Leistungsaufnahme – insgesamt bietet der PC somit eine maximierte Energieeffizienz. „Ein vergleichbares Produkt, das dieses hohe Maß an Rechenleistung und Modularität in der kompakten Form eines PC bietet, gibt es für mobile Maschinen aktuell





Der PC für mobile Maschinen von B&R verfügt über einen Intel-Prozessor, der über einen weiten Bereich skalierbar ist.

nicht am Markt“, sagt Taxer. B&R kann auf das Know-how und die Erfahrung aus 40 Jahren Automatisierung und PC-Fertigung für die Industrie zurückgreifen und ermöglicht nun mittelständischen Maschinenbauern mobiler Maschinen den Schritt in die Digitalisierung. Der PC verfügt über ideale Voraussetzungen für den Einsatz in rauer Umgebung. Er weist die Schutzklasse IP69K auf und kann in einem Temperaturbereich von -40° C bis +85 °C eingesetzt werden. Das komplett geschlossene Gehäuse kommt ohne Lüfter aus und ist hochresistent gegen Schock und Vibration. Ein speziell entwickeltes Temperaturmanagement schützt den Prozessor vor Überhitzung und stellt sicher, dass er auch bei niedrigen Temperaturen einwandfrei funktioniert.

Datenaustausch bei Maschinen

Damit Maschinen sich untereinander vernetzen und miteinander kommunizieren können, müssen sie Daten austauschen. Der Mähdrescher kann zum Beispiel Geschwindigkeit und Lenkung des nebenherfahrenden Traktors mit Ladeanhänger übernehmen und so sicherstellen, dass die Ladefläche optimal ausgenutzt und möglichst kein Saatgut vergeudet wird. Für die Kommunikation miteinander verwenden die Maschinen spezielle Protokolle. B&R bietet die dafür gängigen Protokolle an: OPC UA und MQTT. Sie ermöglichen, Datenpakete zuverlässig zu übertragen, auch wenn die Netzwerkverbindung schlecht oder zeitweise unterbrochen ist. „Sei es Hardware, Soft-

ware oder ein einheitlicher und offener Kommunikationsstandard – mit B&R als Technologie-Partner ist moderne Landwirtschaft im Sinne von Smart Farming problemlos möglich“, sagt Taxer.

Vom Feld in die Cloud

Die von einer autonomen Maschine gesammelten Daten können für unterschiedliche Auswertungen wie Vergleiche herangezogen werden. So lässt sich unter anderem der erwirtschaftete Ertrag zwischen mehreren Mähdreschern analysieren. Optimierungspotenzial für die nächste Aussaat oder die Düngung können so identifiziert werden. „Der PC von B&R fungiert als Edge-Gerät und ermöglicht die Datenübertragung von der Maschine in eine Cloud“, erklärt Taxer. Der Edge Controller ist ein Gerät zur Erfassung großer Datenmengen von unterschiedlichen Maschinen. Er komprimiert und aggregiert diese Daten und bereitet sie für die Speicherung in der Cloud auf.

Vorausschauende Wartung

Auch Systeme zur vorausschauenden Wartung sowie für Fernwartungen können mit den vom PC gesammelten Daten versorgt werden. „B&R bietet ein vorinstalliertes und vorkonfiguriertes Paket, mit dem die vorausschauende Wartung mit wenig Aufwand implementiert wird“, sagt Taxer. Dadurch lassen sich Wartungen für Maschinen prognostizieren und einplanen. Die Verfügbarkeit der Maschine erhöht sich. □

* be profitable

*WENN IHRE BELADEROBOTER NOCH EINGEZÄUNT HINTER GITTERN IM WEGE STEHEN, SOLLTEN SIE SICH ERNSTHAFT GEDANKEN ÜBER IHREN PROFIT MACHEN. UND SICH DEN SMARTEN MEHRSPINDLIGEN SW-BEARBEITUNGSZENTREN MIT INTEGRIERTER AUTOMATION ODER PORTALBELADUNG ZUWENDEN.



be profitable. be SW
WWW.SW-MACHINES.DE

Revolution für Soft Robotik?

ES LEBE DIE SELBSTHEILUNG

Ein weiches Material, das sich augenblicklich selbst heilt, ist keine Fiktion mehr, sondern Realität. Durch Veränderung in der Nanostruktur eines neuen dehnbaren Materials, schafft es dieses, seine Struktur und Eigenschaften wieder vollständig zurückzuerhalten, nachdem es zerschnitten oder durchstochen wurde. Tierisches Vorbild ist der Tintenfisch. Da es jeden Schaden rückgängig machen kann, ermöglicht es viele Anwendungen – beispielsweise in der Robotik.

TEXT: Jessica Bischoff, A&D BILD: iStock, RibeiroDosSantos



Das Thema Selbstheilung ist eher eines, welches man bei Superhelden vermutet und auch oft findet. Aber weit gefehlt: Auch im realen Leben, beispielsweise im Tierreich, gibt es Geschöpfe, die diese Kräfte besitzen. Tintenfische erstaunen die Wissenschaftler immer wieder. Denn die Haut des Tieres kann sich nicht nur an die Umgebung im Meer anpassen, sie besitzt sogar diese Superkraft, sich selbst zu heilen.

Ein Forschungsteam des Max-Planck-Institut für Intelligente Systeme und der Pennsylvania State University untersuchte daraufhin die Molekülstruktur und die Aminosäuresequenzen von Tintenfischproteinen. Darauf aufbauend entwickelten sie mit Hilfe von Protein-Engineering ein flexibles, gummiartiges Material. „Wir veränderten

die molekulare Struktur so, dass wir die Selbstheilungskräfte des Materials auf die Spitze treiben konnten“, sagt Prof. Demirel von der Pennsylvania State University. „Wir konnten eine 24 Stunden dauernde Heilungsphase auf eine Sekunde verkürzen.“

Einsatzgebiete des selbstheilenden Materials werden besonders in der Robotik gesehen. Dort könnte nämlich ein solch einzigartiges Material den Ausschlag dafür geben, ob Roboter im Alltag tatsächlich eingesetzt werden können. Denn wenn Roboter eines Tages Menschen in sehr dynamischen und

unvorhersehbaren Umgebungen unterstützen, sollten sie aus einem weichen und biegbaren Material sein. Doch je weicher, desto schneller geht das Material kaputt. Das schränkt die Langlebigkeit und Leistung und somit die praktische Anwendung von Robotern ein. Sekundenschnelle Selbstheilungskräfte könnten dieses Manko ausgleichen. □



Dr. Frank Stieler
Vorsitzender der
Geschäftsführung (CEO)
KraussMaffei Gruppe



Nadine Despineux
Geschäftsführung
Digital & Service Solutions
KraussMaffei Gruppe



Frank Notz
Vorstand Human Resources
Festo



Michael Durach
Geschäftsführer
Develey



Katrin Stegmaier-Hermle
CEO
Balluff Gruppe



Dr. Philipp Engelhardt
Leiter Innovationsmanagement
BMW Group



Roland Bent
CTO
Phoenix Contact



Werner Schwarz
CDO
Gerolsteiner Brunnen



Philipp Depiereux
Gründer & Geschäftsführer
etventure



Michael Marhofer
Vorsitzender des Vorstandes
ifm Unternehmensgruppe



Sabine Nallinger
Vorsitzende Stiftung 2 Grad –
Deutsche Unternehmer
für Klimaschutz



Daniel Heidrich
CEO
EBK Krüger

Zum 3. Mal in Berlin: Der INDUSTRY.forward versammelt und vernetzt die Vordenker der Industrie in einer einzigartigen Atmosphäre. Themenfokus 2020: Reinvent & Change – Unternehmen erneuern in Zeiten weltwirtschaftlicher Veränderungen. **Sichern Sie sich jetzt Ihr Ticket!** <https://www.industry-forward.com>

publish-industry Verlag GmbH | Machtfinger Str. 7 | 81379 München | Tel.+49.151.582119-00



**TICKET
SICHERN**

UNSERE PARTNER:



M16-X

- M16-Gewinde mit X-Kodierung
- Datenübertragung bis 10Gbit/s
- Flanschdose, von vorne verschraubbar, mit Tauchlötkontakten
- Kabelabgang 5,5 – 9 mm
- Gewinde-Durchmesser 16 mm
- 8-polig
- IP67 in gestecktem Zustand

