JUNI 2018 | 20. JAHRGANG | WWW.INDUSTR.COM

6 | 2018

A&D

AUTOMATION & DIGITALISIERUNG

ADDITIVE FERTIGUNG

Wann sich welcher 3D-Druck lohnt S. 16-33

PASSENDES IOT-GATEWAY FINDEN

Auswahlkriterien für die reibungslose Kommunikation S. 47

SCHLUSS MIT DER SPS?

Cobots als Alternative zur klassischen Steuerung S. 56

TITELBILD-SPONSOR: MITSUBISHI ELECTRIC

publish industry verlag

Your Global Automation Partner

TURCK

Himmelsleiter!

Turck Cloud Solutions

Sicheres Übertragungsprotokoll, einfache Integration und weltweiter Zugriff auf Maschinen- und Anlagendaten

Funktionen wie Monitoring, Alarm-Messaging, Reports, Trends oder Geolokalisierung bereits integriert

Daten-Hosting in verschiedenen Varianten: as a Service oder lokal als „Private Cloud“ in Ihrem Rechenzentrum

www.turck.de/tcs

Christian Vilsbeck, Chefredakteur A&D: Geht es um Industrie 4.0 und Digitalisierung, so müssen noch sehr viele kleine Unternehmen und Mittelständler der Industrie einen inneren Paradigmenwechsel vollziehen: offen sein gegenüber der IT, Partnern und Kunden Zugriff auf relevante Daten gewähren, die Cloud nutzen, sich an Forschungsverbänden, Arbeitsgruppen und Standardisierungen beteiligen. Darum frage ich mich:

„MÜSSEN UNTERNEHMEN BEI INDUSTRIE 4.0 ENDLICH AUFHÖREN, ALLES ALLEINE MACHEN ZU WOLLEN?“

Dr. Karl-Ulrich Köhler, Chief Executive Officer (CEO), Rittal International: Industrie 4.0 ist ein Paradigmenwechsel, kein Trend. Dieser Wechsel erfordert Pioniergeist, Mut und Ausdauer, insbesondere von etablierten Unternehmen. Mit Blick auf die Zukunftsfähigkeit dürfen daher Überlegungen zu einer konsequenten Digitalisierung nicht bei den Geschäftsideen der Vergangenheit verharren. Im Gegenteil, die strategische Planung muss für die digitale Transformation Dritte mit einbeziehen. Erst aus diesem weiten Winkel ergeben sich die größten Chancen beständiger Wettbewerbsfähigkeit.

Mit Skepsis betrachten viele Unternehmen die Forderung, dass sie ihre Daten aus der Hand geben sollen. Mit Sorge verfolgen sie die zunehmende Zahl an Hackerangriffen. Zumeist sind Daten gleichbedeutend mit Alleinstellung und Unternehmens-Knowhow. Das ist nachvollziehbar, zurückweichen und abwarten ist aber keine Lösung.

Erstens kann ausreichende Datensicherheit heute durch Dienstleister professionell gewährleistet werden. Und zweitens macht es Sinn abzuwägen, ob das bis dato etablierte Knowhow auch zukunftsfähig ist. Die Weitergabe von Daten kann eine sinnvolle Option sein - etwa indem sie einen Anbieter befähigen vorausschauend zu warten, oder Dienstleistungen anzubieten, die von Investitionen entlasten.

Digitalisierung steht für Netze und nicht für Inseln - Nüchterne Bestandsaufnahmen der Wertschöpfungsprozesse, Mitgestalten neuer Standards und vertrauensvolle Partnerschaften. Wenn wir uns öffnen, dann kann hierzulande die Schrittgeschwindigkeit bei Industrie 4.0 deutlich erhöht werden – davon bin ich überzeugt.

FAULHABER

FAULHABER BHx

Neue Antriebskraft in Ihren Händen

FAULHABER
Bürstenlose DC-Servomotoren
Serie 1660 ... BHx

- Spalt- und bürstenlose Hochleistungsmotoren, prädestiniert für medizinische Handstücke mit hohem Leistungsbedarf bei limitiertem Bauraum
- Serie 1660 … BHS – für hohe Drehzahlen bis 100.000 min^{-1} bei einer Leistung von bis zu 96 W
- Serie 1660 … BHT – 18,7 mNm Dauerdrehmoment und bis zu 30 mNm im Kurzzeit- bzw. zyklischen Betrieb
- Hohe Drehmomentsteifigkeit bei einer sehr flachen Drehzahl-/Drehmomentkennlinie von 95 min^{-1}/mNm
- Geringe Vibration und Wärmeentwicklung

www.faulhaber.com/news

Automatica, München
19. – 22.06.2018
Halle B6 · Stand 315

NEU

WE CREATE MOTION

Auftakt

8 Kaltverformung am laufenden Band

10 Highlights der Branche

12 Titelstory: Der fehlerfreie Handarbeitsplatz

14 Titelinterview: „Ideal für Losgröße 1“

Additive Fertigung & 3D-Druck

16 Investition in 3D-Druck lohnt

20 Interview: „Entwickler müssen ihre Denke ändern“

24 Additive Fertigungsverfahren im Vergleich

28 Umfrage: Wo lohnt sich der 3D-Druck?

31 Qualitätssicherung in der additiven Fertigung

Industrielle Softwarelösungen

34 Kollaboratives Engineering in der Cloud

Antreiben & Bewegen

38 Robuste und präzise Robotergetriebe

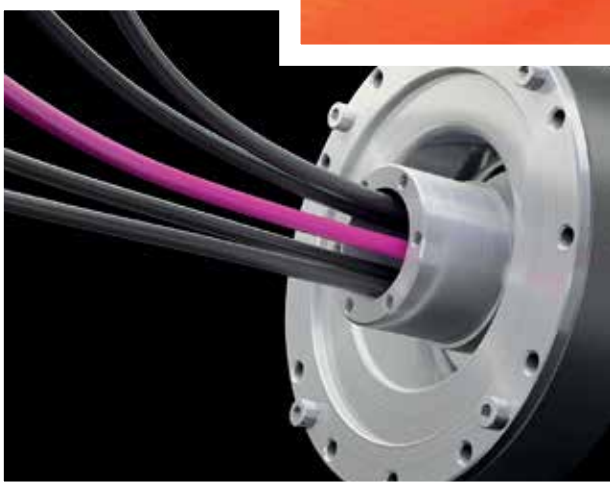
40 Servoantriebe für Positionieraufgaben

44 Vernetzbare Hybrid-Motorstarter

FOKUS

ADDITIVE FERTIGUNG

12
TITELSTORY
DER FEHLERFREIE HANDARBEITSPLATZ



64
LED-BLITZSTEUERUNG
OPTIMALE BILDQUALITÄT FÜR VISION-SYSTEME

16
FOKUSTHEMA VON SEITE 16-33
ADDITIVE FERTIGUNG & 3D-DRUCK
AUF DEM PRÜFSTAND

38
ROBOTERGETRIEBE
LÖSUNG FÜR LEBENSLANGE
PRÄZISION

Industrielle Kommunikation

47 Ratgeber: Das passende IoT-Gateway finden

50 Rechtevergabe bei IIoT-Projekten managen

Steuerungstechnik

53 Sichere Robotersteuerung für MRK

56 Cobots als Alternative zur SPS

Sensorik & Messtechnik

60 Bildverarbeitung für Bahninspektionssysteme

64 LED-Blitzsteuerung für optimale Bildqualität

71 Interview Fraba-CEO: „Der Spieltrieb muss stimmen“

74 Mehr Präzision bei Wärmebildern

Sichere Automation

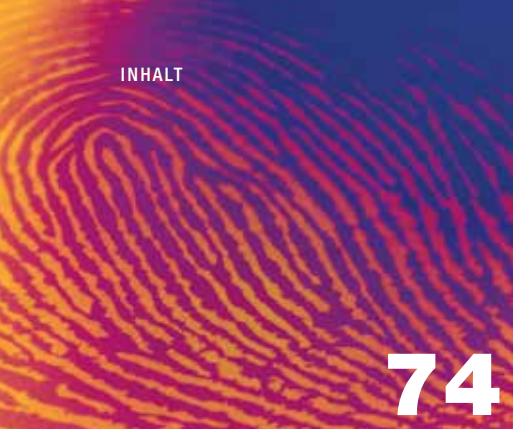
76 Sicherheitstechnik: Was ist eigentlich Blanking?

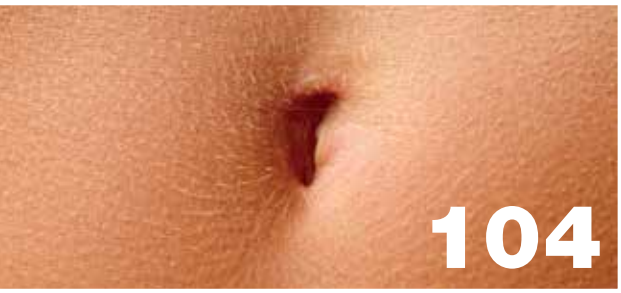
78 Auswahlhilfe: 6 Anbieter von Seilzugschaltern

80 Sicherheitsschalter mit Befehls- und Signalgeber

Rubriken

03 **Editorial**
36 **Firmenverzeichnis**
36 **Impressum**
68 **Promotion: 100 Jahre Fraba**
104 **Rücklicht**





Versorgung- & Verbindungstechnik

82 Interview über 2-Norm 1kV Kabel

84 Funksignale über I/O-Systeme sicher übertragen

87 I/O-Verteiler für Applikationen mit M8-Anschluss

Spezial: Robotik & Handling

88 „Places to be“ auf der Automatica 2018

90 Roboter automatisieren 3D-Druck

94 Die ideale Roboterzange wählen

97 Präzises Greifen schweren Objekten

100 SCARA-Roboter in neuer Leistungsdimension

netRAPID 51

netX Chip-Carrier für Real-Time-Ethernet, IT-Funktionen und IoT Kommunikation

- Eine Hardware für alle Real-Time-Ethernet Slaves
- Transparenter Ethernet-Kanal für eigene IT-Lösungen
- Firmware-Update durch integrierten Webserver
- Mitte 2018: Integrierter OPC UA Server & MQTT Client

hilscher
COMPETENCE IN COMMUNICATION

Real-Time-Ethernet

IoT Communication

OPC UA MQTT

Standard Ethernet

Mehr Infos unter: www.hilscher.com/netrapid51

www.hilscher.com

enhance your automation thinking

PLCnext Technology

PLCnext Technology ermöglicht es, Automatisierungsprojekte ohne die Grenzen proprietärer Systeme zu realisieren. Sie arbeiten frei mit favorisierten Programmiersprachen und Entwicklungswerkzeugen, Open-Source-Software und Apps. Integrieren Sie individuell Cloud-Services und Zukunftstechnologien.
Es ist Zeit für eine Plattform, die völlig neue Freiheitsgrade für die Automatisierung bietet. Es ist Zeit neue Wege zu denken. Es ist Zeit für PLCnext Technology.

#enhance #plcnext
phoenixcontact.com/plcnext

PHOENIX CONTACT
INSPIRING INNOVATIONS

CST02-17.001.L1
© PHOENIX CONTACT 2018

Automatisierte Fertigung von Stahlprofilen

KALTVERFORMUNG AM LAUFENDEN BAND

Profilieranlagen mit einer Länge von 70 Metern fertigen bei Rittal die horizontalen und vertikalen Rahmenprofile des neuen Großschranksystems VX25. Schneiden, biegen und Kaltverformung jeglicher Art erfolgt vollautomatisiert über eine ausgeklügelte Mechanik und Steuerung.

TEXT: Christian Vilsbeck, A&D **BILDER:** Rittal

Die vollautomatisierte Produktion der Rahmenprofile der Schaltschränke beginnt mit der Zuführung von Stahlbändern über Stahlcoils in die Profilieranlage, bevor ...

... über Dutzende von Verformungsrollen die Stahlprofile ihre Form bekommen. Am Ende der Fertigungslinie ...

... verfügen die Rahmenprofile des VX25-Schaltschranks über ein durchgängiges 25-mm-Maßraster und alle notwendigen Funktionalitäten.

6 HIGHLIGHTS

Zahlen, Fakten, Köpfe & Events: Was hat sich in der Branche getan? Die CEBIT 2018 geht mit neuem Konzept an den Start, Konjunkturhoch führt zu Trägheit und die Digitalisierung erfolgt zu langsam. Außerdem fehlt dem Maschinenbau Nachwuchs und 3D-Druck gewinnt weiter an Fahrt.

Quelle: Deutsche Messe

Quelle: iStock, altmodern

Quelle: Pixabay

Quelle: iStock, visualgo

Quelle: publish-industry Verlag

Quelle: Dr. Petra Blumenroth / Bayern Innovativ

Innovation und Digitalisierung

Neue CEBIT 2018

Die **CEBIT** geht vom 11. bis 15. Juni mit neuem Konzept an den Start. Der Dreiklang aus Messe, Konferenz und Networking-Event ermöglicht den 360-Grad-Blick auf die Digitalisierung von Unternehmen, Verwaltung und Gesellschaft. Die digitale Transformation wird auf den vier Plattformen d!conomy, d!tec, d!talk und d!campus inszeniert.

1

Erfahren Sie mehr: *cebit.de*

Trotz Konjunkturhoch

Strukturwandel droht

Laut einer Studie von **Roland Berger** ist besonders in den Branchen Maschinenbau und Automobil ein Strukturwandel dringend notwendig, denn die gute Konjunktur führt leicht zu Trägheit. Herausforderungen sind: Digitalisierung, Fachkräftemangel, nachlassende Innovationskraft sowie protektionistischen Tendenzen.

2

Erfahren Sie mehr: *industr.com/2332014*

VDMA warnt Maschinenbau

Nachwuchs fehlt

Der Fachkräftebedarf droht immer mehr zu einer Wachstumsbremse zu werden, warnt Dr. Jörg Friedrich, Leiter der Bildungsabteilung des **VDMA**. Die Zahl der an die **Bundesagentur für Arbeit** gemeldeten Arbeitsstellen aus dem Maschinenbau stieg nach VDMA-Angaben zuletzt um 50 Prozent auf durchschnittlich 10.700.

3

Erfahren Sie mehr: *industr.com/2330355*

Kooperation zwischen Industrie und Forschung

Neue I4.0-Community

Die drei **Fraunhofer-Institute** IPT, ILT sowie IME wollen im **International Center for Networked, Adaptive Production** (ICNAP) gemeinsam mit der **RWTH Aachen** und namhaften Industriepartnern Produktionssysteme und Wertschöpfungsketten im Sinne der Industrie 4.0 entwickeln und für den industriellen Einsatz erproben.

4

Erfahren Sie mehr: *industr.com/2330457*

Keynote auf dem INDUSTRY.forward Summit

„Mehr Mut“

Dr. Gunther Kegel, CEO bei **Pepperl+Fuchs**, sieht die schnelle Digitalisierung als Feuerprobe für Deutschland. In seiner Keynote auf dem INDUSTRY.forward Summit am 7. Juni 2018 fordert er mehr Mut zum Technologiesprung. Auf dem Weg in die Digitalisierung dauern die damit verbundenen Prozesse laut Dr. Kegel noch zu lange.

5

Erfahren Sie mehr: *industr.com/2328140*

Internationale Konferenz zur additiven Fertigung

Materialinnovationen

Im Maschinenbau, in der Luft- und Raumfahrt bis hin zur Medizintechnik kommen immer mehr Produkte aus dem 3D-Druck zum Einsatz. Die neuesten Entwicklungen und Innovationen präsentieren Unternehmen und Institutionen am 27. und 28. Juni auf der **Internationalen Konferenz für Materialinnovationen** „MatX“ in Nürnberg.

6

Erfahren Sie mehr: *industr.com/2331986*

IXXAT®

CAN Repeater, Bridges und Gateways

CAN@net NT
CAN-to-Ethernet-Gateway/Bridge mit bis zu vier CAN-Kanälen

Mit CAN FD Unterstützung

Einfache Vernetzung von CAN-Geräten und -Systemen

- Kosteneinsparung durch einfachere Verdrahtung
- Erhöhung der Systemzuverlässigkeit und Überspannungsschutz (bis 4 kV)
- Mehrkanal-Lösungen via Backbone-Bus
- Filter- und Konvertierungs-funktionalität
- Überbrückung großer Distanzen und flexibler Systemzugriff via Bluetooth, Ethernet ...

All you need for CAN

Mehr erfahren: www.all4CAN.de

CAN-CR220
CAN-Repeater (4 kV galv. Iso.)

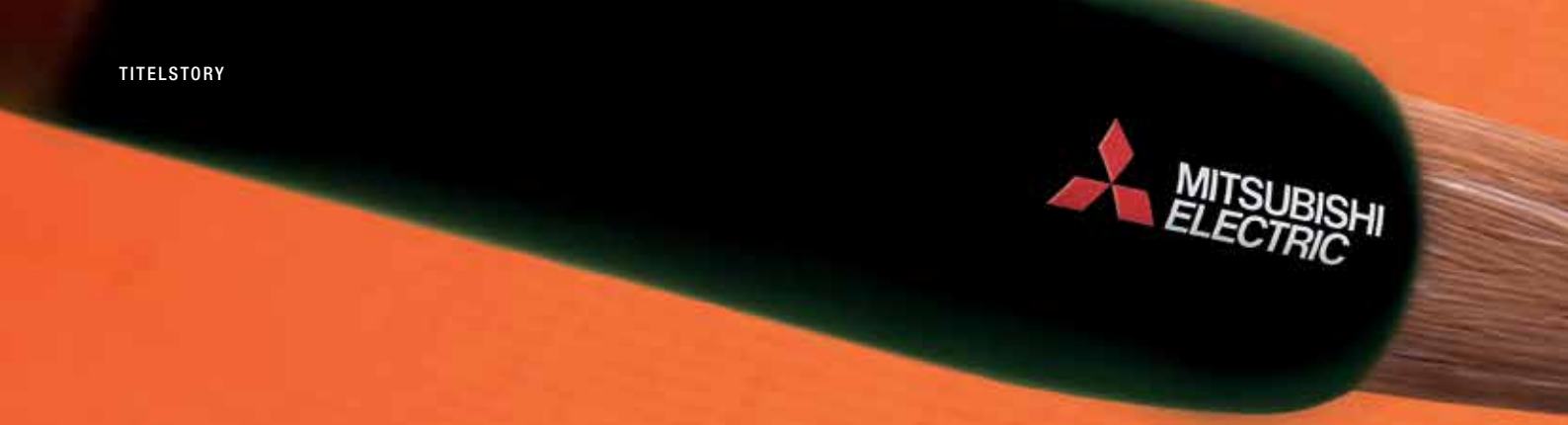
CAN-CR 210/FO
FO-Repeater (F-SMA oder ST)

CANblue II
Bluetooth-PC-Interface, -Bridge, -Gateway

IXXAT CME/PN
Profinet-CANopen-Gateway

CANbridge NT
(bis zu 4 x CAN / 2 x CAN-FD)

HMS Industrial Networks GmbH
Emmy-Noether-Str. 17 · 76131 Karlsruhe
+49 721 989777-000 · info@hms-networks.de
www.anybus.de · www.ixxat.de · www.ewon.biz



Losgröße 1 und komplexe Montage effizient realisieren

Der fehlerfreie Handarbeitsplatz

Die Produktion muss immer individueller werden, komplexe Montageprozesse lassen sich nur aufwendig automatisieren. Handarbeitsplätze sind deshalb mehr denn je eine kosteneffiziente Fertigungslösung. Mitsubishi Electric hat zusammen mit Handke Industrie-Technik eine Lösung realisiert, die menschliche Fehler ausschließt und die Roboter-Kollaboration ermöglicht.

TEXT: Christian Vilsbeck, A&D **BILDER:** Mitsubishi Electric; Handke Industrie-Technik; iStock, hudiemm

Die Automatisierung von Produktionsschritten hat in den letzten Dekaden rasante Fortschritte erlebt. Massenfertigung, optimiert auf Durchsatz und hohe Qualität, sichert die Wettbewerbsfähigkeit durch konkurrenzfähige Preise. Manuelle Fertigungsschritte an Handarbeitsplätzen wurden zunehmend reduziert: zu geringer Durchsatz, Fehlerquellen und schwankende Qualität und damit im Endeffekt zu teuer.

Doch gerade aufwendige Bauteilbestückungen sowie die Montage von komplexen Komponenten sind nur mit sehr hohem Aufwand automatisierbar. Hinzu kommt noch der Trend zu individualisierten Produkten und Losgröße 1 – dies treibt die Anlagenkosten weiter hoch. Der Mensch bleibt aber individuell und kann an Handarbeitsplätzen sehr einfach die Losgröße 1 realisieren. Handarbeitsplätze erfahren deshalb ein zunehmendes „Revival“. Umso wichtiger wird bei der manuellen Montage der Griff zu den richtigen Bauteilen und der fehlerfreie Zusammenbau. Routine und Ablenkung sind gerade bei Losgröße 1 noch fataler. Natürlich gibt es schon diverse Pick-to-Light-Lösungen, die anzeigen, welche Komponente der Werker als nächstes verwenden soll. Doch schnell ist in die falsche Kiste gegriffen, weil Bauteile ähnlich aussehen oder die Bestückungsreihenfolge wird nicht eingehalten.

Fehlerfrei durch Poka Yoke Konzept

Abhilfe schafft hier die intelligente Gestaltung des Arbeitsplatzes nach dem japanischen Poka Yoke Konzept, dem systematischen Ausschließen menschlicher Fehler. Zusammen mit Handke Industrie-Technik, dem Spezialisten für Handarbeitsplätze und Anlagenbau, hat Mitsubishi Electric einen Null-Fehler-Arbeitsplatz realisiert. Das Herzstück der Lösung bildet der Poka Yoke Controller von Mitsubishi Electric. Das individuell konfigurierbare und erweiterbare System organisiert Montage- und Kommissionierungssequenzen mithilfe unterschiedlicher Signale und physischer Barrieren wie Klappentüren.

Die intelligenten Klapptüren mit Sensorik agieren als ein zentrales Element. Sie zeigen dem Bediener immer per Lichtsignal an, in welchem Behälter das nächste zu verwendende Bauteil liegt. Nur auf diesen Behälter wird Zugriff gewährt, die anderen bleiben verschlossen. Der Mitarbeiter quittiert am Behälter gleichzeitig die Entnahme. Der Poka Yoke Controller regelt auch den fehlerfreien Nachschub von Bauteilen. Gewichtssensoren melden frühzeitig, wann der Behälter leer wird. Die rückwärtige Klappe öffnet sich für die Befüllung nur, wenn die korrekten Bauteile via Barcode-Scanner vorher quittiert werden.

Guided Operator Solutions

Der Werker am Handarbeitsplatz bekommt optional von einem Display immer angezeigt, wieviele Bauteile von einem Behälter zu entnehmen sind, welcher Arbeitsschritt wie durchgeführt werden muss. Bei individuellen Losgrößen bis hinunter zu Stückzahl eins spielt der Poka Yoke Controller über seine Software-Suite iQ Works die entsprechenden Anweisungen ein. Durch die Kommunikation mit der MES- und ERP-Lösung über Industrial Ethernet lässt sich der Durchsatz und die Ressourcenplanung in Echtzeit steuern und überwachen. Alle Sensoren werden einfach an den gängigen Rahmengestellen des

Handarbeitsplatzes installiert und über vorkonfektionierte Kabel verbunden. Die Software des Poka Yoke Controller erlaubt dann eine sehr einfache Konfiguration, Programmierung und Inbetriebnahme. Das Spektrum an verwendbaren Aktoren und Sensoren ist dabei sehr groß: Lichtschranken, Drucktaster, Türmechanismen, Elektroschrauber und Barcode-Scannern. Vision Systeme kontrollieren zusätzlich jeden Arbeitsschritt des Werkes und sorgen nach dem Null-Fehler-Prinzip für eine Echtzeit-Qualitätsprüfung.

Skalierfähig und schnelles Bediener-Training

Für die fehlerfreien Handarbeitsplätze von Mitsubishi Electric und Handke Industrie-Technik spricht auch deren Skalierfähigkeit. Mit dem Poka Yoke Basis-Controller lassen sich bis zu 128 Sensoren pro Regal oder 64 Türklappen steuern. Mit steigenden Anforderungen oder Produktkomplexität ist die Erweiterung des Systems somit jederzeit möglich. Im Gegensatz zu automatisierten Montagelinien kann die Anzahl von parallelen Handarbeitsplätzen bei steigender oder auch sinkender Stückzahl kosteneffizient skaliert werden. Ein weiterer Pluspunkt der Handarbeitsplätze nach dem Poka Yoke Konzept ist das schnelle Bediener-Training und die geringen Einstiegshürden für die Werker. Damit können Unternehmen auch den stetigen Fachkräftemangel etwas abpuffern.

Integration kooperierender Robotik

Die Integration von Robotik in menschliche Arbeitsplätze gewinnt immer mehr an Bedeutung. Mitsubishi Electric bietet deshalb mit der Option Melfa SafePlus die Installation seiner Roboter am Handarbeitsplatz. Ganz ohne trennende Schutzeinrichtung reicht der Roboter die korrekten Bauteile und unterstützt aktiv den Montageprozess. Dabei kann der Melfa-Roboter mit seiner Sensorhaut sowie einer sicher reduzierten Geschwindigkeit dem Menschen nie gefährlich werden. ❐

MELFA-ROBOTER MIT SAFESKIN IM HANDARBEITSPLATZ

Mitsubishi Electric stattet für die Unterstützung der Handarbeitsplätze seine Melfa-Roboter mit einer sicheren Schutzhaut SafeSkin aus. Mit Druckluft gefüllt reagiert SafeSkin auf die leichteste Berührung durch Messung der Luftdruckänderung. Der Roboter stoppt sofort, die weiche und nachgebende Schutzhaut verhindert auch hartes Anstoßen. Das kollaborative Modell von Mitsubishi Electric entspricht in seinen Leistungseigenschaften den bekannten autonomen Industrierobotern des Unternehmens. So erreicht der neue Roboter eine Wiederholgenauigkeit von ±0,02 mm. Die Traglast des Robotermodells liegt im Bereich von 5 bis 6 kg, die Reichweite des Arms zwischen 800 und 1000 mm.

Interview über fehlerfreien Handarbeitsplatz nach dem Poka Yoke Konzept

„Ideal für Losgröße 1“

Manuelle Montageprozesse gibt es schon lange, neu ist das Konzept von Mitsubishi Electric und Handke Industrie-Technik eines fehlerfreien Handarbeitsplatzes. Welche Vorteile die Lösung bei komplexer Montage und Losgröße 1 hat, erläutern Nils Knepper, Senior Product Manager im Geschäftsbereich Industrial Automation bei Mitsubishi Electric und Andreas Kebbel, Geschäftsleitung von Handke Industrie-Technik, im Gespräch mit A&D.

DAS INTERVIEW FÜHRTE: Christian Vilsbeck, A&D **BILDER:** Mitsubishi Electric; Handke Industrie-Technik

A&D: Sehen Sie durch die Individualisierung von Produkten einen Trend hin zu intelligenten Handarbeitsplätzen?
Kebbel, Handke: Ja durchaus! Wir stellen bei einigen unserer Kunden fest, dass sie Produktionskapazitäten wieder nach Deutschland zurückzuholen, um flexibel mit Integration von Handarbeitsplätzen Losgröße 1 zu produzieren und schnell auf neue oder andere Produkte umrüsten zu können. Außerdem lässt sich mit Handarbeitsplätzen voll flexibel auf Taktzeit- bzw. Produktionsschwankungen reagieren. Entweder durchläuft ein Mitarbeiter mehrere Stationen, oder Sie besetzen je nach Auftragseingang jeden Arbeitsplatz. Wir sprechen hier auch von viel niedrigeren Investitionsvolumina im Vergleich zu vollautomatischen Systemen, die zudem weniger Flexibilität bieten.

„Der Poka Yoke Controller führt den Werker Schritt für Schritt durch den Montageprozess und unterbindet Fehler.“

Nils Knepper
Manager Industrial Automation
Mitsubishi Electric

Handarbeitsplätze gibt es schon lange bei Handke. Wie kam die Idee zustande, ihn fehlerfrei zu machen nach dem japanischen Poka Yoke Konzept?
Kebbel, Handke: Das stimmt, wir haben schon seit über 30 Jahren Handarbeitsplätze im Angebot. Allerdings fehlte auf dem Markt immer eine ganzheitliche Lösung mit Controller, Sensoren und Aktoren aufeinander abgestimmt und aus einer Hand. Bisher war die Steuerung, Fehlervermeidung und Qualitätskontrolle relativ aufwendig zu realisieren. Deshalb waren solche Handarbeitsplätze die letzten rund fünf Jahre sowohl bei uns als auch bei Kunden etwas aus dem Fokus entrückt. Aufgrund der neuen Lösung von Mitsubishi Electric haben wir nun erstmals die Möglichkeit, effizient und flexibel fehlerfreie Handarbeitsplätze zu realisieren. Hier ergänzt sich die Technik von Mitsubishi Electric ideal mit unseren ausgeklügelten, flexiblen und ergonomischen Systemen für Handarbeitsplätze.

Poka Yoke heißt systematisches Ausschließen von Fehlern. Wo liegen denn bei bisherigen Handarbeitsplätzen die Hauptprobleme?
Knepper, Mitsubishi: Es gibt Statistiken von großen Automobilherstellern, dass rund 75 Prozent der Fehler passieren, weil falsche Teile gegriffen werden. Deswegen sind intelligente Klapptüren an den Bauteilebehältern ein zentrales Element. Damit schließen wir schon mal die Hauptfehlerquelle aus. Auch beim Materialnachschub wird über Barcode-Leser eine falsche Befüllung verhindert. Vision Systeme überprüfen, ob Schrauben am korrekten Ort platziert werden und smarte Elektroschrauber mit Drehmoment- und Winkelprüfung funktionieren nur, wenn vorher das korrekte Bauteil entnommen wurde. Das sind jetzt nur einige Beispiele, wie wir systematisch nach dem Poka Yoke Prinzip Fehlerquellen ausschließen.

Dem Werker werden also via Display die Arbeitsschritte eingeblendet, damit er immer weiß, was als nächstes zu tun ist?
Knepper, Mitsubishi: Hier sind wir maximal flexibel, da jede Applikation unterschiedlich ist. Oft reicht ein Lichtsignal an der Klappentür aus, damit der Werker das erforderliche nächste Bauteil herausnimmt und montiert – wenn es selbsterklärend ist. Sind komplexere Arbeitsschritte notwendig, dann blendet ein Display den nächsten Schritt animiert ein. Gerade bei oft wechselnden und kleinen Losgrößen verhindert die visuelle Führung Fehler und beschleunigt die Montage. Unser Poka Yoke Controller ist durch seine Leistungsfähigkeit und Flexibilität auch für die Anbindung von Tablets oder Pick-by-Voice-Systemen für die Bedienerführung geeignet. Nach vorne geblickt lässt sich auch Augmented Reality für

„Mit unseren Null-Fehler-Handarbeitsplätzen können Unternehmen einfach und kosteneffizient Losgröße 1 in der Produktion realisieren!“

Andreas Kebbel
Geschäftsleitung
Handke Industrie-Technik

die Visualisierung der nächsten Arbeitsschritte sehr einfach einbinden.

Wie stellen Sie eigentlich sicher, dass die entnommenen Bauteile auch wirklich richtig montiert wurden?
Kebbel, Handke: Wenn das Produkt am Handarbeitsplatz seine Fertigungsschritte durchlaufen hat, dann wird über eine Kamera und industrielle Bildverarbeitung überprüft, ob alle erforderlichen Komponenten auch an der entsprechenden Position verbaut worden sind. Wir sorgen also für die Qualitätssicherung. Allerdings passieren schon vorher Prüfungen ...
Knepper, Mitsubishi: ... genau, denn über Kamerasysteme erfolgt nicht nur die Endkontrolle, sondern jeder Arbeitsschritt lässt sich überprüfen und protokollieren. Beispielsweise können wir sicherstellen, dass Schrauben in der vorgesehenen Reihenfolge verschraubt werden, um Materialspannungen zu vermeiden. Hält der Werker die festgelegte Sequenz nicht ein, so stoppt das System das Schraubwerkzeug. Unser Poka Yoke System ist hier wieder je nach Applikation und Kundenwunsch sehr flexibel konfigurierbar.

Lassen sich individuelle Arbeitsaufträge auch aus einer übergeordneten Ebene einspielen?
Knepper, Mitsubishi: Natürlich, denn das ist gerade in der Automobilindustrie eine wichtige Anforderung. Bei Losgröße 1 oder verschiedenen zu fertigenden Produkten kann beispielsweise das übergeordnete MES die jeweils individuelle Ablaufsequenz einspielen. Unser Poka Yoke Controller ist in der Lage, auch direkt mit dem ERP-System oder SAP zu kommunizieren und kundenspezifische Arbeitsanweisungen in Echtzeit dem Monteur anzuzeigen.

Jetzt eignet sich der fehlerfreie Handarbeitsplatz auch für die Integration eines kollaborativen Melfa-Roboters. Wann macht das Sinn?
Kebbel, Handke: Beispielsweise für das Handling von fragilen Bauteilen. Oder denken Sie an das Zureichen von schweren Komponenten, welche den Monteur auf Dauer zu sehr belasten würden. Ein Roboter kann parallel zum Werker auch bestimmte Montageschritte selbst durchführen und das Bauteil dann für die nächsten Schritte dem Werker übergeben.
Knepper, Mitsubishi: Je nach Montagekomplexität ist ein Roboter oft auch schneller beim Positionieren und Platzieren von vielen Bauteilen. Die Kooperation zwischen Mensch und Roboter ist dann im Endergebnis einfach effizienter und natürlich auch fehlerfrei. Damit aber alles auch gefahrlos für den Menschen abläuft, bieten wir für unsere Melfa-Roboter die SafeSkin-Technologie an. Der Roboter stoppt sofort bei Berührung, seine weiche und nachgiebige „Haut“ schützt zusätzliche vor Verletzungen.

Kann der Handarbeitsplatz von Mitsubishi Electric und Handke helfen, das Problem mit Fachkräftemangel in der Produktion in den Griff zu bekommen?
Kebbel, Handke: Damit können Sie das Problem zumindest abmildern. Wir denken auch an Saisonarbeit, denn es gibt genügend Unternehmen, die beispielsweise in der Sommerzeit ihre Hauptproduktionszeit haben, weil Produkte für den Winter oder Herbst vorproduziert werden müssen. Aushilfen oder Fremdpersonal können mit minimalen Anlernzeiten fehlerfrei an den Handarbeitsplätzen Produktionsspitzen abfangen.

Welchen Mehrwert bietet der fehlerfreie Handarbeitsplatz von Mitsubishi Electric und Handke Industrie-Elektronik gegenüber Markbegleitern?
Knepper, Mitsubishi: Der große Mehrwert ist einfach, dass der Kunde eine ganzheitliche und aufeinander abgestimmte Lösung aus einer Hand bekommt. Unsere Expertise auf dem Gebiet der Elektrotechnik und das Know-how von Handke Industrie-Technik bei Handarbeitsplätzen ergibt eine konkurrenzlose Lösung – eben eine fehlerfreie Lösung.
Kebbel, Handke: Zudem sind wir in der Lage, weltweit zu agieren und zu reagieren. Das heißt, wenn ein Kunde aus Deutschland noch ein Werk in Südafrika oder in den USA betreibt, dann ist das für uns überhaupt kein Thema. Sowohl Mitsubishi Electric ist weltweit vertreten und wir als Firma Handke sind auch in der Lage, den entsprechenden Service und Support überall und jederzeit zu leisten. ❐

Additive Fertigung als Fertigungsergänzung

INVESTITION IN 3D-DRUCK LOHNT

Bauteile, die jetzt aufwendig viele Arbeitsschritte und Werkzeugmaschinen durchlaufen müssen, kommen fertig aus dem 3D-Drucker. Und dann auch noch individualisiert, ohne Aufwand, Losgröße 1 par excellence! Der Traum künftiger Fertigungsanlagen? Wie immer sieht die Realität noch etwas anders aus, aber es geht in diese Richtung. Produzierende Unternehmen sollten sich auf jeden Fall mit der additiven Fertigung beschäftigen.

TEXT: Christian Vilsbeck, A&D **BILDER:** Hirschvogel Tech Solutions; iStock, jonjutabe

Bis 2021 schaffen 40 Prozent der Fertigungsunternehmen Kompetenzzentren für 3D-Druck.

Gartner Predicts 2018: 3D Printing and Additive Manufacturing

Für Entwickler und Designer ist das seit vielen Jahrzehnten ein Wunschgedanke: Im CAD-Programm wird ein Produkt geformt und auf Knopfdruck hält man den Prototypen in der Hand und kann ihn testen. Den Wunschgedanken haben viele Industriebetriebe inzwischen realisiert. Und hier sprechen wir nicht vom billigen 3D-Drucker für den Heimgebrauch, der kleine Figuren, Tassen oder abstrakte Konstrukte druckt – was eben so als Vorlagen mitgeliefert wird.

In der Industrie geht es um professionelle additive Fertigung. Komponenten, Bauteile und ganze Produkte werden hier schichtweise aus Metallpulver, Flüssigkeiten oder speziellen Kunststoffen in Schnurform – den sogenannten Filamenten – aufgebaut. Die Materialien, die sich drucken lassen, sind sehr vielschichtig: Von diversen Kunststoffen über Keramik geht es hin zu Kupfer, Aluminium, Titan und Edelstahl – und die Vielfalt wächst stetig.

Mehr als nur Prototypen-Herstellung

Seit vielen Jahren hat sich in der Industrie die additive Fertigung als ein beliebtes Mittel für die Erstellung von Prototypen etabliert. Sehr schnell können so neue Entwicklungen für erste Funktionstests verwendet werden, oder Kunden bekommen durch den Prototyp vorab einen Eindruck des künftigen Produkts. Hier geht es um rasche Realisierung, weshalb immer mehr Industriebetriebe intern Know-how zur additiven Fertigung aufbauen und zunehmend in 3D-Druck investieren. Laut der aktuellen Studie „Predicts 2018: 3D Printing and Additive Manufacturing“ von Gartner werden bis 2021 rund 40 Prozent der Fertigungsunternehmen interne Kompetenzzentren für 3D-Druck schaffen.

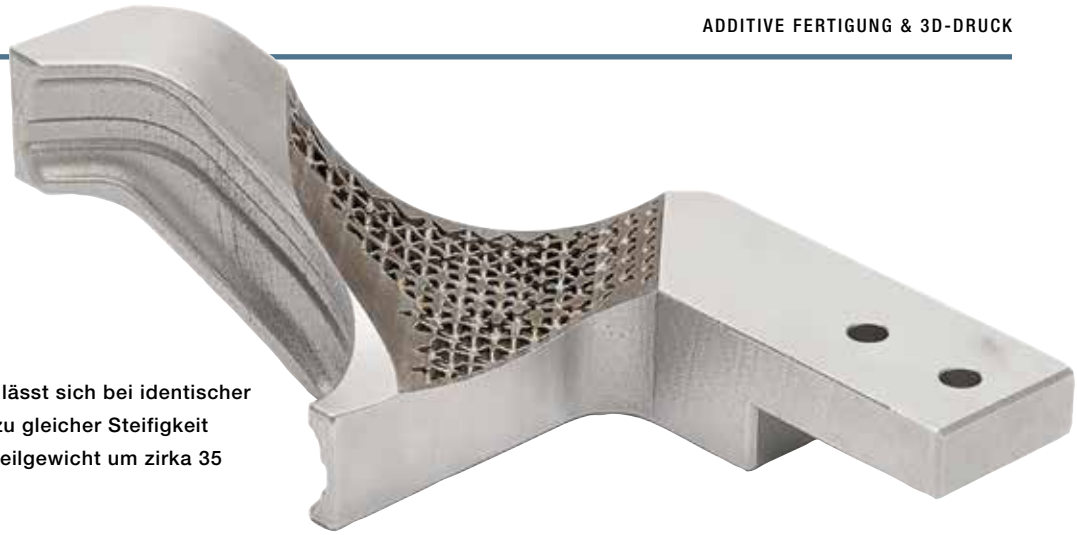
So wächst die Technologie immer mehr über den Einsatz für Rapid Prototyping hinaus. Denn die additive Fertigung ist immer dann besonders gut geeignet, wenn es um die Produktion komplexer Teile geht, die mit traditionellen Verfahren nur sehr aufwendig oder in vielen Arbeitsschritten möglich sind. Hier sind beispielsweise Gitterstrukturen oder Trabekel zu erwähnen. Der Schwerpunkt beim Produkt kann beim 3D-Druck voll auf Design, Konstruktion und Funktionalität liegen, die einfache maschinelle Produzierbarkeit spielt keine Rolle.

Natürlich eignet sich das Verfahren nach wie vor noch nicht für hochvolumige Massenfertigung. Hier sind Produktionskosten von rund 1,6 bis 3 Euro/cm³ noch zu hoch und Aufbaugeschwindigkeiten von einigen bis etwas 40 cm³/h zu gering (Zahlen unter anderem von Studie Roland Berger und Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag TAB). Allerdings sind die Zahlen sehr unterschiedlich bei den verschiedenen Druckverfahren und in den kommenden Jahren wird es weiter eine Vervielfachung der Druckgeschwindigkeit durch den technologischen Fortschritt ergeben.

Aber für die Produktion komplexer Bauteile oder kleiner Serien lohnt durchaus jetzt schon die Verwendung der additiven Fertigung. Für diese Anwendungen haben sich inzwischen auch viele Dienstleister etabliert, die oft Dutzende von Maschinen in ihren Parks stehen haben. Auch im Sonderanlagenbau erfreut sich 3D-Druck zunehmender Beliebtheit, denn hier ist oft jedes Bauteil ein Einzelstück. Viele Kunststoffteile dieser Anlagen lassen sich mittlerweile durch die additive Fertigung günstiger herstellen als mit traditionellen Verfahren. 3D-Druck-Kompetenz nimmt bei Fertigungsunternehmen auch für die Ersatzteilversorgung eine immer größere Bedeutung ein. Lager von Bauteilen über Dekaden sind künftig nicht mehr notwendig, Ersatzteile werden bei Bedarf ausgedruckt.

Hand- und Nacharbeit von Nöten

Bei all den Vorteilen des additiven Fertigung und abgesehen von Kosten und Druckgeschwindigkeiten gibt es aber noch



Im Beispiel eines Greifers lässt sich bei identischer äußerer Gestalt und nahezu gleicher Steifigkeit durch 3D-Druck das Bauteilgewicht um zirka 35 Prozent senken.

Problemfelder bei der Integration in automatisierte Produktionsprozesse: So agieren die meisten Maschinen für 3D-Druck und additive Fertigung als Insellösungen und ohne Einbettung in das restliche Produktionsumfeld. Eine Abstimmung mit den gerade herrschenden Produktionsauslastungen – den vor- und nachgelagerten Fertigungsschritten – ist nicht gegeben. Für das Prototypen-Handling ist das natürlich verschmerzbar, aber für eine künftige Integration der additiven Fertigung in den normalen Fertigungsprozess nicht akzeptabel.

Vorrangig schuld daran ist das manuelle Materialhandling. Egal ob es sich um das Einlegen und Entnahme von Druckplatten – dem sogenannten Harvesting – handelt oder die Entnahme der gedruckten Bauteile aus dem Pulverbett, alles wird vom Maschinenbediener per Hand gemacht. Immerhin wird das Problem sowohl von den Anbietern von Maschinen für additive Fertigung als auch von Produktionsbetrieben, die 3D-Druck einsetzen, zunehmend in Angriff genommen. Beispielsweise sorgen Roboter für das automatisierte Einlegen von Filamentplatten und entnehmen fertige Bauteile. Inzwischen gibt es auch schon fertige 3D-Druckzellen mit integrierter Robotik, damit hier beispielsweise rund um die Uhr gedruckt werden kann und die Produktion nicht stockt, weil das Bauteil noch nicht entnommen wurde. Das gilt auch für das Handling der Druckmaterialen, modulare Lösungen für die automatisierte Zufuhr von beispielsweise Metallpulver werden bisherige manuelle Tätigkeiten zunehmend ablösen.

Während die Stabilität und Festigkeit der gedruckten Bauteile keine Vergleiche mit traditionell erstellten Produkten scheuen müssen, erfordern die meisten 3D-gedruckten Bauteile noch eine Nacharbeit und Finish. Manchmal müssen mitgedruckte Stützkonstruktionen entfernt werden, die Oberflächen sind durch den schichtweisen Aufbau nicht glatt und erfordern ein Strahlen, Schleifen und Polieren. Aber apropos Stabilität: Hier liegt ein sehr großer Vorteil der additiven Fertigungsverfahren. Durch ausgeklügelte Konstruktionen können Bauteile wie beispielsweise Fahrwerkskomponenten und Flugzeugteile eine wesentlich höhere Torsionssteifigkeit bei gleichzeitig deutlich geringerem Gewicht erreichen. Bionisch ausgelegte Leichtbauteile können beispielsweise laut Concept Laser durchschnittlich um bis zu 20 bis 30 Prozent leichter sein als gefräste oder gegossene Bauteile. In einigen Fällen erreicht die potenzielle Gewichtsreduktion auch 60 bis 80 Prozent, wenn zum Beispiel rechtwinklige Metallblöcke auf ihre eigentliche Funktion reduziert werden. Durch den 3D-Druck sind hier im Design kaum Grenzen gesetzt, wie sich Bauteile strukturell auch innen zusammensetzen. Das Fertigungsverfahren muss als Kernelement in das Produktdesign miteinbezogen werden.

Handlungsempfehlungen

Bei Überlegungen, 3D-Druck im eigenen Unternehmen für die Serienfertigung zu implementieren, müssen sich natürlich einige Fragen vorher gestellt und auch die Auswirkungen überlegt werden. Hier gilt es genau zu kalkulieren, ob sich bisherige komplexe und teure Produktionsschritte mit additiver Fertigung effizienter durchführen lassen. Natürlich spielen hier die Produktionsvolumina eine entscheidende Rolle. Gleichzeitig sollte die Planung berücksichtigen, ob der Trend bei den eigenen Produkten hin zur Individualisierung und Losgröße 1 geht. Auch hier kann 3D-Druck eine zunehmende Rolle spielen. Eine Integration von additiver Fertigung in den Produktionsprozess wirkt sich natürlich auch auf die Lieferkette aus, welche Produkte künftig noch zugekauft werden.

Sich mit der Thematik additive Fertigung auseinanderzusetzen und Angebote über Maschinen- und Druckkosten einzuholen, lohnt auf jeden Fall. Auch die Auftragsfertigung bei 3D-Druck-Dienstleistern wie beispielsweise Protiq, Material Solutions, Igus, Materialise oder Hirschvogel Tech Solutions sollte als Option in Betracht gezogen werden. ❐

Interview mit Michael Sorkin, Formlabs

Seit 2015 verstärkt Michael Sorkin das Führungsteam von Formlabs und ist als Managing Director für die Regionen Zentral- und Osteuropa, den Mittleren Osten und Afrika verantwortlich. Vor seinem Wechsel zu Formlabs war er unter anderem für das Start-up iGo3D tätig. Das europäische Distributionsunternehmen für 3D-Drucker hatte er im Jahr 2013 mitbegründet und als CEO geleitet. Zudem ist Michael Sorkin Beiratsmitglied der 3D Printing Association, einem globalen Verband der 3D-Druckindustrie.

Additive Fertigung in der Industrie

„Entwickler müssen ihre Denke ändern“

Die Zeiten sind längst vorbei, als sich der Einsatz von additiven Verfahren nur für das Prototyping und einzelne Sonderanfertigungen gelohnt hat. Moderne 3D-Drucker lassen sich schon jetzt sinnvoll in der Serienfertigung einsetzen. Gleichzeitig verändern sie die Art und Weise, wie neue Produkte entwickelt und konstruiert werden. Welche Vorteile der 3D-Druck noch mit sich bringt, erklärt Michael Sorkin, Managing Director bei Formlabs, im Gespräch mit A&D.

DAS INTERVIEW FÜHRTE: Florian Mayr, A&D **BILD:** Formlabs / Rob Chron

Herr Sorkin, der 3D-Druck ist ein absoluter Wachstumsmarkt mit Zuwächsen von rund 20 Prozent pro Jahr. Wie lange wird es Ihrer Einschätzung nach dauern, bis der 3D-Druck endgültig in der Industrie ankommt?

Die Zahlen sind heute schon sehr gut. Wenn wir aber als Ziel veranschlagen, dass 3D-Drucker in 70 Prozent aller Hardwarebetriebe vorhanden sein sollen, wird das sicherlich noch rund fünf Jahre dauern. Vieles hängt auch mit der Software zusammen. Mittlerweile ist nicht mehr die Hardware, sprich der 3D-Drucker, das Bottleneck, sondern es ist die Software. Viele Unternehmen arbeiten noch mit Hardwareprodukten, die gar keine CAD-Software verwenden. Das heißt, wenn der CAD-Markt schneller mitwächst, einfacher und zugänglicher wird, dann wirkt sich das auch positiv auf die 3D-Drucker-Branche aus.

Damit sprechen Sie gleich einen wichtigen Punkt an: die Konstruktion. Müssen Produktentwickler, die additive Verfahren einsetzen wollen, anders denken lernen?

Die Entwickler müssen sich entkoppeln von diesem Konstruktionsgedanken. Sie müssen ihre Denke ändern. Das ist auch der Sinn des 3D-Drucks. Sie sollen sich keine Beschränkungen auferlegen. Natürlich erlauben uns die Software oder technische Gegebenheiten nicht immer alle Freiheiten. Man muss nach wie vor darauf achten, wie man ein Model platziert und konstruiert. Aber es ist das Ziel von Formlabs, dass der Kunde sich überhaupt keine Gedanken darüber machen muss, ob etwas druckbar ist. Er soll stattdessen überlegen, wie das Design funktional eingesetzt werden kann. Der 3D-Drucker übernimmt dann die Fertigung.

Wann lohnt sich überhaupt die Einbindung von additiven Verfahren in der Massenfertigung?

Wenn ein Modell oder ein Produkt in der Masse hergestellt wird, aber kleine Unterschiede aufweist, also ein bisschen customized ist, hat der 3D-Druck entscheidende Vorteile. Wenn wir zum Beispiel einen haptischen Punkt an einer Fernbedienung verändern wollen, müssen bei einem traditionellen Verfahren neue Spritzgussteile hergestellt werden. Mit dem 3D-Druck existiert diese Limitierung nicht. Es lassen sich große Stückzahlen schnell und automatisiert produzieren, ohne Einbußen bei der Customization zu haben. Daneben gibt es außerdem Unternehmen, die Farmen von 3D-Druckern betreiben. Für die ist es kein Problem, auch normale, nicht individualisierte Teile kostengünstiger zu produzieren als im Spritzgussverfahren. Denn sie müssen den Drucker nur hinstellen und die Datei hochladen.

Bis zu welchen Stückzahlen lohnt sich der 3D-Druck?

Die frühere Grenze gibt es nicht mehr, wonach man für die Herstellung eines Stückes auf 3D-Druck, für größere Mengen aber auf andere Fertigungsverfahren gesetzt hat. Vielmehr reden wir eigentlich schon von einem Break-even Point bei circa 10.000 Stück mit unseren Geräten. Das ist seit letztem Sommer auch der Industriestandard. Zwar lohnt es sich je nach Produkt vielleicht immer noch, sofort zum Spritzguss überzugehen, aber bis zu diesen 10.000 Stück einer zu produzierenden Serie, da sind wir sehr sicher, lassen sich die meisten Anwendungsbeispiele sehr effizient mit 3D-Druckverfahren umsetzen.

Angenommen ein Unternehmen möchte nun Ihre 3D-Drucker einführen. Welche Fähigkeiten benötigen die Mitarbeiter dafür?

Das ist letztlich die Herausforderung. Denn die Kunden fragen, brauche ich dafür einen Spezialisten, muss ich einen Kurs besuchen? Die Antwort ist: Nein, das muss man mittlerweile nicht mehr. Man kann einen 3D-Drucker wirklich innerhalb von zehn bis 20 Minuten verwenden. Sie müssen lediglich die Konstruktionsdatei aus Ihrem CAD-Programm exportieren, auf den Drucker übertragen und fertig. Ein 3D-Drucker funktioniert im Prinzip wie ein MP3-Player. Mit unserer Lösung Form Cell kann der Vorgang sogar automatisiert ablaufen. Hierbei handelt es sich um eine automatisierte Fertigungsstation mit einem Roboterarm, die den Druck und den Wiederstart des Druckes selbst steuert, so dass die Maschine wirklich 24 Stunden, sieben Tage die Woche durchlaufen kann.

Wie helfen Formlabs-Geräte dabei, den Fertigungsprozess zu vereinfachen?

Der Drucker übernimmt sehr viele Aufgaben von den Anwendern, angefangen bei der Software. Sie überprüft die Datei und meldet „druckbar“ oder „nicht druckbar“. Im letzteren Fall werden auch die Ursachen dafür genannt. Somit muss der Kunde ein Modell vielleicht nicht komplett remodellieren. Ein weiterer wichtiger Punkt ist das Post Processing. Das Bauteil lässt sich unmittelbar nach dem Druck nicht gleich verwenden; man muss es erst aushärten lassen. Dafür haben wir ebenfalls automatisierte Produkte, Form Cure und Form Wash, die diese Aufgabe übernehmen.

Gibt es für die Fertigungsstation Form Cell schon ein Verfahren, um insbesondere die Materialzuführung zu automatisieren?

Aktuell noch nicht, aber das Nachfüllen der Drucker ist möglichst einfach gelöst. Wir arbeiten mit Kartuschen. Werden sie ausgetauscht, erkennt der Drucker sofort, welches Material eingesetzt worden ist. Außerdem zeigt der Drucker an, wie hoch die Kosten für das Bauteil ausfallen und wie lange der Druck dauern wird. Zudem warnt einen das System, bevor man den Druck startet. Es teilt dem Nutzer dann mit, wie viele Teile mit der aktuellen Kartusche noch gedruckt werden können und wann sie ausgetauscht werden muss, damit der Vorgang reibungslos weiterläuft. Es gibt also eine Art proaktive Planungsphase bei Form Cell.

Lässt sich eine modulare Einheit wie Form Cell auch in bestehende Anlagen integrieren?

Natürlich. Die Materialien sind schon Endprodukt reif. Wir haben Kunden, die die gedruckten Teile in weiteren Produktionsstätten einsetzen, sei es als Hilfskomponente oder als Funktionsteil. Wenn es um ein größeres, komplexeres Projekt geht, helfen wir den Kunden außerdem, unsere Fertigungseinheiten in seine Anlage zu implementieren. Gegebenenfalls generieren wir auch Schnittstellen, damit sich Form Cell in die Automatisierungsprozesse des Kunden einpasst. Dafür haben wir auch ein Team, das auf die Integration spezialisiert ist. Dabei geht es primär um Softwareschnittstellen und darum, unsere Geräte in das ERP und die Fertigungssoftware unserer Kunden zu integrieren. ☐

Lesen Sie das komplette Interview online: industr.com/2331830

Anzeige

CEBIT®

Der Countdown läuft: Die neue CEBIT verspricht Spannung wie nie

Die CEBIT 2018 – Europas führendes Business-Festival für Innovation und Digitalisierung – wird radikal neu. Mit neuen Themen, neuen Formaten, einer optimierten Hallenaufteilung und einem neuen Termin im Frühsommer. Die CEBIT wird mit einem klaren Fokus auf Business auch emotionaler, frischer und intensiver.

Vier Plattformen bieten Innovationen und Visionen
Das neue CEBIT Konzept basiert auf vier Elementen: d!conomy, d!tec, d!talk und d!campus. Im Bereich d!conomy finden IT-Professionals und Entscheider aus Unternehmen, öffentlichem Sektor und Handel alles, was für die Digitalisierung von Wirtschaft und Verwaltung notwendig ist. Bei d!tec dreht sich alles um Entwickler, Innovationen und Startups. d!talk steht für die Visionäre, Querdenker, Experten und Kreativen aus aller Welt, die auf der CEBIT 2018 zu Gast sein werden. Das emotionale Herzstück der neuen CEBIT aber ist der d!campus – mit viel Platz zum Netzwerken in chilliger Lounge-Atmosphäre, Streetfood und Livemusik.

Chancen und Herausforderungen der Digitalisierung
Auf der CEBIT finden Sie alle Themen:

Artificial Intelligence

Security

Blockchain

Workspace 4.0 & Collaboration

Humanoid Robots

Future Mobility

5G and IoT

VR/AR and Drones

Prominente Vordenker und IT-Ikonen im Live-Talk
Das erste Speaker-Highlight gibt es zur Eröffnung am neuen Take-off Monday (11. Juni): eine Keynote von Jaron Lanier.
„Wer programmiert wen?" – diese spannende Frage wird auf der CEBIT Ranga Yogeshwar beantworten. Am 13. Juni gibt Deutschlands bekanntester Wissenschaftsjournalist intime Einsichten in das künftige Zusammenspiel von Mensch und Computer.
Eine anregende Reise ins Ich verspricht der Auftritt der Memory-Hackerin Dr. Julia Shaw: Die Erinnerungsforscherin aus London zeigt am 13. Juni, wie sich das menschliche Gedächtnis manipulieren lässt und welche Erkenntnisse sie daraus gewinnt.

Die neue CEBIT-Woche

Mo **Take-off Monday**
Conference
Registrierung notwendig
10:00 – 18:00 Uhr

Di – Do **Expo & Conference**
10:00 – 19:00 Uhr
Festival
Bis 23:00 Uhr

Fr **Digital Friday**
Expo, Conference, Festival
10:00 – 17:00 Uhr

CEBIT – 11.–15. Juni 2018

Jetzt Ticket sichern auf https://www.cebit.de/de/tickets
Mit dem folgenden Rabattcode zahlen Sie die Hälfte: **nnwn1B1CVP**

Übersicht der gängigen additiven Fertigungsverfahren

Welcher 3D-Druck passt zu mir?

Egal ob im Hobbybereich oder in industriellen Anwendungen: 3D-Druck ist auf dem Vormarsch. Aber welches additive Fertigungsverfahren eignet sich für welchen Anwendungsfall? Ein Überblick über die Vor- und Nachteile der gängigen 3D-Druckverfahren.

TEXT: Florian Pelzl, Viscotec **BILDER:** Viscotec

Bei Fused Filament Fabrication wird ein schmelzfähiger Kunststoffdraht im Druckkopf aufgeschmolzen und dann durch eine Dosierdüse zu einer Schicht des 3D-Druckobjekts geformt.

3D-gedruckte beziehungsweise additiv hergestellte Bauteile revolutionieren die industrielle Fertigung – und das nicht erst seit gestern. Verschiedene Verfahren haben sich bereits am Markt etabliert und mischen dort die herkömmlichen Produktionsverfahren gehörig auf. Additive Fertigungsverfahren unterscheiden sich von klassischen Verfahren zur Herstellung von Produkten. Daraus ergeben sich wesentliche Vorteile:

- Im Vergleich zu klassischen Herstellungsverfahren wie Fräsen oder Drehen wird deutlich weniger Material verbraucht, da die Objekte nicht aus einem großen Materialblock hergestellt werden müssen.
- Durch den generativen Aufbau können Objekte mit besonderen Eigenschaften oder Funktionen vereint werden, zum Beispiel eine Kombination aus elektrisch leitend und nichtleitend in einem einzigen 3D-gedruckten Bauteil.
- Die Produktion für Prototypen und Kleinserien geht viel schneller als bisher.

Dennoch bringt jedes additive Fertigungsverfahren auch Nachteile mit sich. Welche Methode für die jeweilige Anwendung die Richtige ist, hängt von vielen verschiedenen Faktoren ab und will gut überlegt sein.

Schritt für Schritt

Die ersten Schritte sind bei jedem 3D-Druckverfahren gleich: Als vorbereitender Produktionsschritt wird das digitale 3D-Modell des Objekts mit einer sogenannten Slicer-Software in einzelne Schichten mit definierten Schichthöhen zerlegt und in digitaler Form abgespeichert. Die digitalen Daten enthalten den genauen Bauplan für jede Objektschicht. Je nach Verfahren werden dann die Bewegungen der Druckköpfe, die Schichthöhen, die Materialmengen und die Belichtungszeiten definiert. Entsprechend dieser Daten erfolgt der 3D-Druck, das heißt der schichtweise Aufbau des Objekts.

Stereolithographie

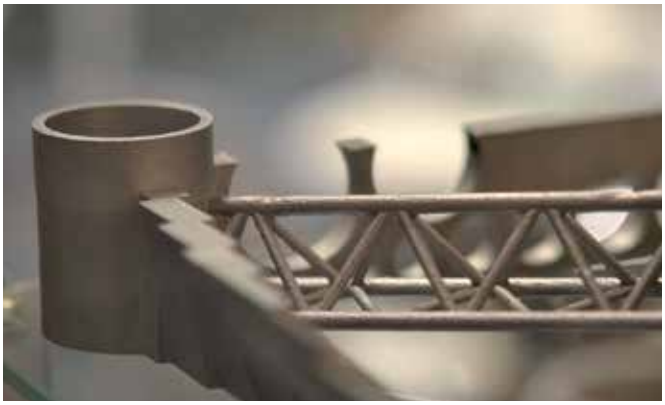
Die Stereolithographie (STL) ist eines der frühesten Verfahren zur Herstellung von 3D-Objekten. Dabei wird ein lichtaushärtender Kunststoff (Photopolymer) mit Hilfe einer Lichtquelle schichtweise vernetzt und ausgehärtet. Besonders beliebt ist ein STL-Verfahren, bei dem eine Grundplatte langsam in ein Photopolymer-Bad abgesenkt wird. In jeder Schicht werden die zu vernetzenden Bereiche durch Belichtung von oben verfestigt. Dafür wird in der Regel ein Laserlicht verwendet, das über einen beweglichen Spiegel frei positionierbar ist. Nachdem die Schicht vollständig belichtet wurde, wird die Platte um die Schichthöhe abgesenkt und die nächste Schicht kommt dran. Am Ende wird das fertige Objekt aus dem Bad genommen und noch von überschüssigen Photopolymer-Resten befreit.

Die zurzeit schnellsten SLT-Verfahren basieren auf einer sich nach oben bewegenden Grundplatte, an deren Unterseite das Objekt haftet. Die Vernetzung erfolgt wiederum durch Licht, das durch den transparenten Boden des Flüssigkeitsbades auf die Schicht scheint. Die hohe Geschwindigkeit wird durch einen Projektor erzielt, der größere Flächen gleichzeitig belichten kann und deshalb effizienter als ein einzelner Laserstrahl arbeitet. Das Verfahren ermöglicht die Fertigung von Bauteilen mit feinsten Schichten und einer sehr hohen Oberflächengüte. Eine typische Anwendung sind kundenindividualisierte Gehäuse für Hörgeräte. Da die Produktion in einem Bad erfolgt, ist eine Kombination mehrerer Materialien nicht möglich. Auch lassen sich Überhänge nur mit Hilfe von Stützstrukturen erzeugen, die im Nachgang dann noch weggebrochen werden müssen.

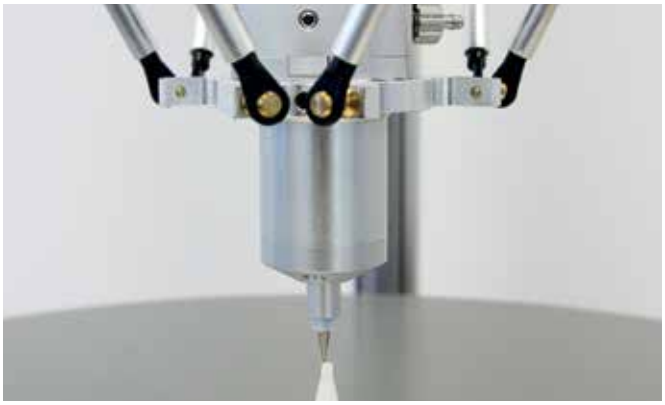
Selektives Lasersintern und -schmelzen

Sowohl das Lasersintern (SLS) als auch das Laserschmelzen (SLM) sind 3D-Drucktechniken, bei denen einzelne Schichten eines Metall- oder Kunststoffpulvers nacheinander aufgetragen und mit Hilfe von Hochleistungslasern miteinander verschmolzen werden. Nach jeder 3D-gedruckten Schicht wird die Bodenplatte um die Schichthöhe abgesenkt. Anschließend wird mit einem Rakel neues Pulver aufgetragen. Beim Lasersintern werden die Partikel durch den Laser angeschmolzen, beim Laserschmelzen hingegen erfolgt eine vollständige Verschmelzung der Materialien. Bei beiden Verfahren dient das Pulver rund um das Objekt als Stützmaterial, wodurch sich sehr hohe Design-Freiheitsgrade ergeben. Hier sind auch keine Stützstrukturen für Überhänge erforderlich.

Als Pulver für SLS- und SLM-Anwendungen haben sich unterschiedliche Kunststoffe (beispielsweise Polyamid oder Polystyrol) und Metalle (beispielsweise Aluminium, Werkzeugstahl oder Titan) bewährt. Im Nachgang müssen die Pulverreste aus Hinterschneidungen und Löchern von Hand



Beim Lasersintern werden einzelne Pulverschichten nacheinander aufgetragen und durch einen Laser miteinander verschmolzen.



Beim additiven Fertigungsverfahren Fluid Dosing & Deposition werden die Objekte direkt auf einer Grundplatte aufgebaut.

entfernt werden. Ein typisches Anwendungsbeispiel sind gesinterte Titan-Verbindungselemente im Flugzeugbau.

Fused Filament Fabrication

Fused Filament Fabrication (FFF) ist ein Verfahren, bei dem ein schmelzfähiger Kunststoff-„Draht“, das sogenannte Filament, im Druckkopf aufgeschmolzen und dann durch eine Dosierdüse auf einer Grundplatte appliziert wird. Die einzelnen Schmelzbahnen werden in X- und Y-Richtung nebeneinander abgelegt, wo sie unmittelbar nach Austritt aus der Düse abkühlen und zu einer Schicht des 3D-Druckobjekts erstarren. Nach jeder Schicht wird die Grundplatte um die Schichthöhe in Z-Richtung abgesenkt. Eine Besonderheit sind sogenannte Delta-Drucker, bei denen ein frei beweglicher Druckkopf das Objekt von unten nach oben auf einer unbeweglichen Grundplatte aufbaut. Hier wird nach jeder Schicht die Dosiereinheit um die Schichthöhe angehoben.

Nicht zuletzt dank der RepRap-Bewegung – frei verfügbare Konstruktionsinformationen und Software für einfache 3D-Drucker und der damit einhergehende Open-Source-Gedanke – genießt die FFF-Technologie derzeit die höchste Popularität. Vom Do-it-yourself-Heimgerät bis hin zu hochprofessionellen Industriegeräten werden FFF-Drucker in unterschiedlichsten Preisklassen angeboten. Typische FFF-Materialien sind Polyamid (PA), Acrylnitril-Butadien-Styrol (ABS) oder Polylactid (PLA). Durch die Integration von mehreren Druckköpfen lassen sich auch unterschiedliche Materialien und Farben in einem Druckauftrag kombinieren. Als Nachteile des FFF-Verfahrens sind die teils geringe Materialfestigkeit und die mangelhafte Oberflächengüte (einzelne Schichten sind erkennbar) zu nennen.

Material Jetting

Beim Material Jetting (MJ) handelt es sich um ein additives Fertigungsverfahren, bei dem einzelne flüssige Materialtröpfchen durch eine in X- und Y-Richtung bewegliche Jet-Düse berührungslos und zügig auf der Trägerplatte abgelegt werden, wo sie sich zu einer Schicht verbinden. Das Vorgehen ist ähnlich wie bei herkömmlichen Tintenstrahldruckern, wobei MJ-Flüssigkeiten eine höhere Viskosität aufweisen. Nach jeder gejetteten Schicht erfolgt eine Vernetzung mittels UV-Licht. Durch den Einsatz mehrerer Druckköpfe lassen sich verschiedene Farben und Festigkeiten (weiche und harte Bereiche) realisieren. Zur Konstruktion von Überhängen ist ein Stützmaterial nötig, das im Nachgang entfernt werden muss. MJ-Bauteile kommen beispielsweise als chirurgische OP-Schablonen oder als Bohrschablonen im Dentalbereich zum Einsatz.

Fluid Dosing & Deposition

Fluid Dosing & Deposition (FDD) ist ein additives Fertigungsverfahren, bei dem das Objekt direkt mit einem Druckkopf auf einer Grundplatte aufgebaut wird. Das Besondere an diesem Verfahren sind die Druckmaterialien: Die einzelnen Bahnen bestehen aus hochviskosen Flüssigkeiten oder Pasten, die mit Hilfe des präzisen Druckkopfes schichtweise zum fertigen 3D-Objekt aufgebaut werden. Dabei lässt sich eine Vielzahl von Druckmaterialien verwenden: Von Silikon und Polyurethan über Industriefette und Keramikpasten bis hin zu Knochenmark und Zuckermasse ist alles möglich! Die Materialien können sowohl ein- als auch zweikomponentig sein. Die anschließende Verfestigung des Materials erfolgt auf unterschiedliche Arten, zum Beispiel durch Luftfeuchtigkeit, UV-Licht, Wärme oder (bei 2K-Materialien) entsprechend einer

materialabhängigen Vernetzungszeit – auch die sogenannte Topfzeit genannt.

Der Druckkopf eines FDD-Druckers basiert auf einer volumetrischen Dosiertechnologie, dem sogenannten Endloskolben-Prinzip. Daraus ergibt sich eine direkte Proportionalität der Motordrehzahl zur Materialmenge, was eine exakte Dosierung entsprechend der Software-Vorgaben ermöglicht. Dadurch kann beispielsweise die Geschwindigkeit während des 3D-Drucks variiert werden, ohne dass sich die Materialbahnen verändern. Ein weiterer großer Vorteil des FDD-Verfahrens ist die Materialvernetzung auf molekularer Ebene: Die einzelnen Bahnen sind nicht nur im Randbereich miteinander verbunden, sondern werden durchgehend vernetzt. Dadurch lassen sich Objekte mit exzellenten mechanischen Festigkeiten in X-, Y- und Z-Richtung fertigen. Da die FDD-Materialien pastös sind, lassen sich Überhänge nur mit Stützstrukturen oder einem zweiten Stützmaterial realisieren. Die Oberflächengüte ist ähnlich wie beim FFF-Verfahren. Übrigens: Für das FDD-Verfahren können dieselben HW- und SW-Komponenten verwendet werden wie für das FFF-Verfahren, wodurch sich Entwicklungsressourcen einsparen lassen.

Die Qual der Wahl

Zahlreiche Industrieanwendungen und die Verkaufszahlen belegen, dass 3D-Druck der reinen Prototypenherstellung entwachsen ist und zunehmend Anwendung in der Fertigung findet. Die Wahl des geeigneten 3D-Druckverfahrens hängt stark von den Anforderungen an die jeweiligen Bauteile und Materialien ab. Die Vielzahl an möglichen Materialien, Geschwindigkeiten und Genauigkeiten bietet der Industrie aber ein breites Wahlspektrum zur Umsetzung individueller Aufgabenstellungen. Steht beispielsweise die Festigkeit eines Bauteils im Vordergrund, ist Lasersintern ein sinnvolles Verfahren. Wenn es auf die Oberflächengüte ankommt, bieten sich Stereolithographie-Drucker an. ☐

automatica Halle A6, Stand 435

ZUSAMMENARBEIT AUF AUGENHÖHE.

THIS IS SICK
Sensor Intelligence.

Mensch und Roboter rücken enger zusammen. Dabei spielen Sensoren von SICK eine entscheidende Rolle. Egal ob Robot Vision, Safe Robotics, End-of-Arm Tooling oder Position Feedback – SICK-Sensoren befähigen den Roboter zu präziserer Wahrnehmung. Und ermöglichen damit Zusammenarbeit auf Augenhöhe.
Wir finden das intelligent. www.sick.com/robotik

Nachgefragt: Wo lohnt sich der 3D-Druck?

UNMÖGLICH WAR GESTERN!

Die additive Fertigung verzeichnet hohe jährliche Wachstumsraten. Doch die Massenproduktion von Bauteilen ist wirtschaftlich noch nicht möglich. Denn Geschwindigkeit und teilweise die Qualität reichen in absehbarer Zeit nicht an konventionelle Fertigungsverfahren heran. Wir haben uns deshalb bei Anbietern von 3D-Druck-Lösungen umgehört und folgende Frage gestellt: Wann und wo empfehlen Sie Unternehmen schon jetzt, additive Fertigungsverfahren in ihre Produktionslinien zu integrieren?

DIE UMFRAGE FÜHRTE: Florian Mayr, A&D **BILDER:** Trumpf; Igus; Protiq; German RepRap; Siemens; iStock, Bluberries

DAMIEN BUCHBINDER

Additive Manufacturing ist insgesamt ein sehr ambivalentes Thema. Wir wissen, dass es seine besten Zeiten noch vor sich hat, es gibt dennoch bereits Serienproduktion. Vorreiter sind hier die Dentalbranche (Brücken, Kronen, Zahnersatz) und die Luftfahrt (Turbinen). In der Automobilbranche wird der 3D-Druck noch stärker kommen, auch weil sich die Technologie für den Leichtbau eignet. Trumpf ist bei diesen Entwicklungen mit dabei. Alle unsere neuen 3D-Drucker verkaufen sich gut, wir gewinnen in unterschiedlichen Branchen immer mehr Marktanteile. Unser Unternehmen zeichnet unter anderem die Technologiebreite aus: Wir haben mit Laser Metal Fusion (LMF) und Laser Metal Deposition (LMD) beide für den Metall-3D-Druck relevanten Verfahren im Programm. So können wir die Anforderungen unserer Kunden optimal bedienen. ☐

Leiter technisches Produktmanagement Additive Manufacturing, Trumpf

TOM KRAUSE

Die additive Fertigung eignet sich vor allem für die Herstellung von Prototypen und Kleinserien, da im Spritzguss die Kosten für ein metallisches Werkzeug zu hoch ausfallen würden. Die additive Fertigung gestaltet sich bei kleineren Teilen kosteneffizienter als bei größeren. Bei Igus bieten wir den 3D-Druck von Verschleißteilen mit Hochleistungskunststoffen im FDM- und SLS-Verfahren an. Alternativ lässt sich auch ein Spritzgusswerkzeug per additiver Fertigung aus Kunststoff herstellen und in die Spritzgussmaschine einsetzen. Dass so hergestellte Werkzeug ist dann bis zu 80 Prozent günstiger gegenüber einem klassischen Spritzgusswerkzeug. Aus den Werkzeugen kann der Kunde sich dann aus dem vollen Igus-Programm mit 51 Werkstoffen für unterschiedlichste Einsatzszenarien bedienen. Ein solches Verfahren lohnt sich vor allem bei Serien mit bis zu 500 Teilen. ☐

Leiter Geschäftsbereich Additive Fertigung, Igus

FLORIAN BAUTZ

In den letzten Jahren hat in der additiven Fertigung ein Wandel vom einstigen Prototyping zur revolutionären Produktion von Fertigungswerkzeugen und deren tatsächlichen Einsatz in der Produktion stattgefunden. Der Trend geht definitiv zur Einführung des additiven Fertigungsverfahrens, denn die neue Technologie bietet die Möglichkeit zur Gewichtsreduzierung und Herstellung komplexer Strukturen, bei einer größeren Flexibilität der Formen und kürzeren Produktionszyklen. Bereiteten komplizierte Formen und Designs den Ingenieuren bisher Bauchschmerzen, weil ihre Konstruktionen fertigungsadäquat gedacht sein mussten, spielt die Komplexität für die neue Technologie keine Rolle mehr. Ein weiterer Vorteil ist, dass sich nun auch Einzelproduktionen rentieren. In der konventionellen Produktion kostet ein Einzelstück ein Vermögen und rechnet sich erst, wenn es zu tausenden gefertigt werden kann. ☐

Geschäftsführer, German RepRap

RALF GÄRTNER

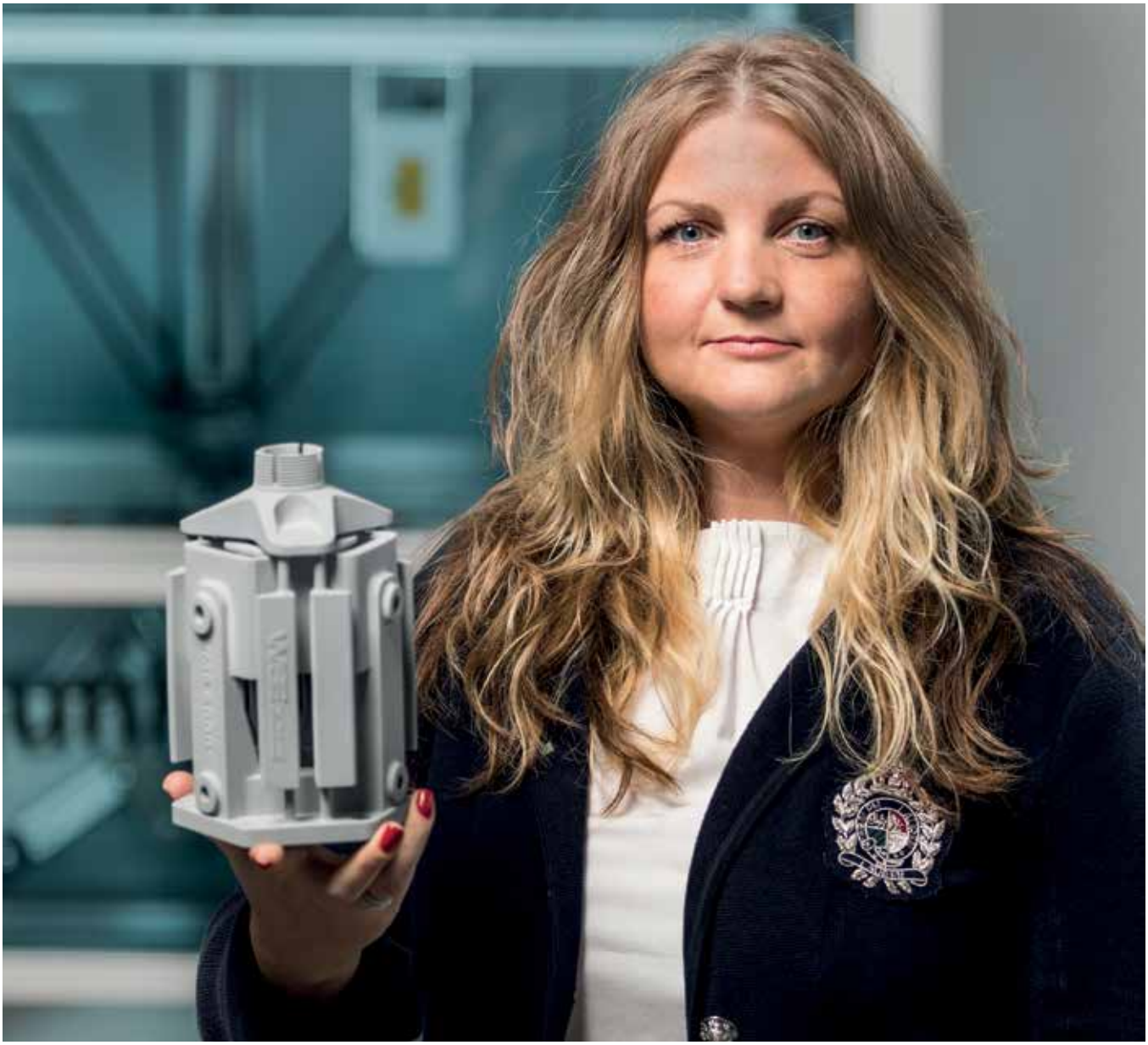
Additive Fertigungsverfahren spielen vermehrt auch in der industriellen Serienfertigung ihre Stärken aus, die sich vor allem unter Total-Cost-of-Ownership-Gesichtspunkten (TCO) zeigen. So ist es beispielsweise möglich, durch die gezielte Nutzung von Leichtbaupotentialen nach Simulation und Topologieoptimierung den Energieeinsatz von Anwendungen zu reduzieren (Logistik, Luft- und Raumfahrt). Durch Funktionsintegration ohne nennenswerte Komplexitätskosten lassen sich Prozessschritte und die Anzahl von Montageelementen verringern (fluidführende Systeme, kombinierte Funktionsbaugruppen). Dank Effizienzsteigerung von Kühl- und Temperiersystemen können außerdem die Prozesszeiten verkürzt werden (Spritzgießwerkzeugbau, Induktionsheizsysteme). Die additive Fertigung in Kombination mit traditionellen Methoden generiert hier einen hohen Mehrwert – vor allem bei geringen Stückzahlen. ☐

Geschäftsführer, Protiq

KARSTEN HEUSER

Mit additiven Fertigungsverfahren können Produkte hergestellt werden, die mit klassischen Methoden nicht herstellbar wären, etwa Brenner für Gasturbinen mit innenliegenden Kühlstrukturen, die die Lebensdauer eines Brenners optimieren, oder Gitterstrukturen beim Flugzeugbau, die das Gewicht eines Flugzeuges reduzieren. Die Herstellung ist heute noch relativ teuer, aber durch die neuen Funktionen entsteht ein direkter Mehrwert. Ein weiteres Szenario ist das Ersatzteilgeschäft, wo Bauteile erst bei Bedarf gedruckt werden. Weiterhin bietet der 3D-Druck eine deutlich größere Fertigungstiefe, da viele Montageschritte in einem einzigen Druckprozess zusammengefasst werden. Dank intelligenter Softwaretools ist der Einstieg in den 3D-Druck schon heute relativ leicht. Und wer selber nicht investieren möchte, kann sich Bauteile über Service Provider fertigen lassen. ☐

Vice President Additive Manufacturing, Siemens



Qualitätssicherung in der additiven Fertigung

3D-Druck industrietauglich machen

Im industriellen Bereich hat der 3D-Druck ein großes Manko. Denn bislang hat es an wirksamen Qualitätskontrollen für die gefertigten Bauteile gefehlt. Aus diesem Grund entwickelte Simina Fulga-Beising im Rahmen ihrer Dissertation ein Inline-Kontrollsystem, das auf maschinelles Sehen setzt und sich maschinenunabhängig anbringen lässt. Damit lassen sich Fehler an den Bauteilen schon während des Druckprozesses erkennen.

TEXT: Ramona Hönl, Fraunhofer IPA **BILDER:** Fraunhofer IPA / Rainer Bez

Der Prototyp des Inline-Qualitätskontrollsystems ist Teil eines Lasersinter-Demonstrators im Fraunhofer IPA.

Auf Simina Fulga-Beisings aufgeräumtem Schreibtisch stehen weiße Kunststoffteile, darunter ein Prothesenfuß, ein pneumatisches Auslenk-System zum Entgraten und ein Greifer für einen Roboterarm. Sie wurden alle mit 3D-Druck hergestellt, genauer gesagt mit Lasersintern. „Solche Bauteile sind die Hoffnungsträger für Industrie 4.0. Sie vereinen Funktionalität, Flexibilität, Komplexität und Individualität", erklärt die Wissenschaftlerin. Die gebürtige Rumänin, die an der Transilvania University of Brașov studiert hat, arbeitet seit 2003 in der Abteilung Bild- und Signalverarbeitung des Fraunhofer IPA in Stuttgart.

Losgröße 1 realisierbar

Additive Fertigung ist für die vierte industrielle Revolution deshalb so wichtig, weil es der einzige Produktionsprozess ist, der heute schon vollständig digital gesteuert wird. „Du gibst die Daten des CAD-Modells ein und das System produziert", schwärmt Fulga-Beising. Losgröße 1, das große Ziel von Industrie 4.0, lässt sich damit realisieren. Außerdem lassen sich individualisierte Werkstücke mit komplexen Geometrien und integrierten Funktionalitäten fertigen. „Du kannst zum Beispiel Prothesen oder Orthesen bauen, die genau zum Körper des Trägers passen", fügt sie hinzu und deutet auf die Sammlung auf ihrem Schreibtisch.

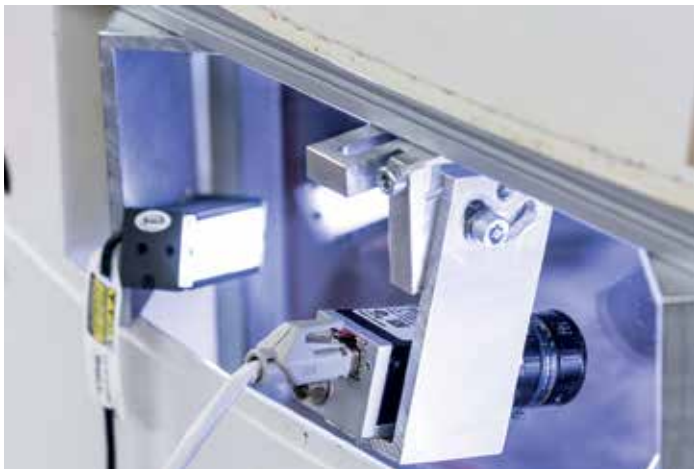
Für ihre Dissertation hat Fulga-Beising viele Videos aufgenommen, die zeigen, wie 3D-gedruckte Bauteile hergestellt werden. Eines davon, das den Druck eines Kalibrierbauteils zeigt, spielt sie auf ihrem Rechner ab. Man sieht, wie im dunklen Innenraum des Druckers ein Wischer weißes Pulver auf einer Plattform hin und her schiebt. Nachdem er ein paar Mal durchs Bild gefahren ist, sieht die Fläche aus wie eine frische Schneelandschaft. „Das ist das Kunststoffpulver, aus dem das Bauteil aufgebaut wird", erläutert Fulga-Beising. Jetzt sieht man, wie sich eine graue Kontur im Pulverbett abzeichnet.

Verantwortlich dafür ist ein Laser, der von oben die Geometrie des Bauteils herausschmilzt. Am Ende verteilt der Wischer erneut Pulver über die gerade gesinterte Bauteilschicht. „Dieser Prozess wird jetzt zirka vier Stunden lang wiederholt", sagt Fulga-Beising und stoppt die Aufnahme. Der Drucker baut die Werkstücke schichtweise auf. Am Ende nimmt man das fertige Bauteil aus dem Pulverbett heraus.

Fehlende Qualitätssicherung

Bislang hat die Additive Fertigung aber noch einen Haken: „Für die gesamte Qualitätssicherung gibt es noch keine fest etablierten Normen", kritisiert Fulga-Beising. Qualität und Reproduzierbarkeit lassen sich deshalb nicht garantieren. Gerade bei Bauteilen für die Medizintechnik sind solche Vorgaben aber extrem wichtig. Hinzu kommt, dass fehlende Qualitätskontrollen während des Drucks hohe Kosten für das Unternehmen verursachen. „Der Drucker arbeitet völlig autark. Im schlimmsten Fall bemerkt man den Fehler erst, wenn das Bauteil fertig ist. Da ist die Maschine aber schon viele Stunden gelaufen und es wurde viel Material und Energie verschwendet", bemängelt die Expertin. Den Vorgang von einem Techniker überwachen zu lassen, wäre durch die hohe Maschinenlaufzeit viel zu teuer.

Bildverarbeitung ist heute ein gängiges Verfahren, um die Qualität von Produkten sicherzustellen. Fulga-Beising hat sich in ihrer wissenschaftlichen Laufbahn schon früh dafür interessiert. „Es ist faszinierend, weil man einer Maschine das Sehvermögen beziehungsweise die visuelle Wahrnehmung beibringt und im Gegensatz zu anderen IT-The-



Das Inline-Qualitätskontrollsystem lässt sich einfach und flexibel außen an einem 3D-Drucker anbringen.

men immer sieht, was man macht", sagt sie. Vor einigen Jahren hat sie gemeinsam mit ihrem damaligen Kollegen Ralf Becker aus der IPA-Abteilung Generative Fertigung ein Vorlaufforschungsprojekt zur Qualitätskontrolle im 3D-Druck geleitet. Becker, der heute Leiter der Forschungsabteilung bei Schunk ist, hat sie zur Promotion auf diesem Gebiet ermutigt. Gemeinsam sei die Idee entstanden, ein Qualitätskontrollsystem zu entwickeln, das die Qualität inline, also schon während des Druckvorgangs, prüft und protokolliert. Entsteht ein Fehler, soll der Prozess sofort gestoppt werden.

Den Prototyp für ihr Inline-Qualitätskontrollsystem hat Fulga-Beising mit anpassbarer, prozessintegrierter Sensormesstechnik im Jahr 2016 im Rahmen des Applikationszentrums Industrie 4.0 realisiert. Die Anwendung, die sie IQ4AP nennt, basiert auf einer Blackbox, die eine Kamera, Beleuchtung und Belüftung enthält. Die Box lässt sich außen am Drucker anbringen.

Maschinelles Sehen

Bei ihrem System hat Fulga-Beising auf Technologien des maschinellen Sehens gesetzt. Ein Kamerasystem scannt die frisch aufgetragenen Pulverschichten und die gesinterten Schichten direkt im Prozess. Anschließend werden die Bilder mit mehreren Algorithmen geprüft. „Grobe und feine Defekte werden sofort erkannt. Sogar die Merkmale der gesinterten Schicht, wie zum Beispiel Längen oder Lochdurchmesser, können inline gemessen werden. Man erhält damit ein Bauteilqualitätsprotokoll auf Schichtebene", erklärt die Wissenschaftlerin. Der Maschinenbetreuer wird vom Qualitätskontrollsystem automatisch benachrichtigt, etwa per SMS oder E-Mail, und kann entscheiden, was zu tun ist. Auch Toleranzen, zum Beispiel der maximale Abstand von Löchern, lassen sich festlegen. Der Prozess ist jetzt validierbar. „Mit industrieller Computertomographie konnten wir die Ergebnisse des Inline-Qualitätskontrollsystems bestätigen", freut sich Fulga-Beising.

Die Hardware des Inline-Qualitätskontrollsystems kostet Anwender gerade einmal 2500 Euro. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass es maschinenunabhängig ist und man es an jeden beliebigen 3D-Drucker andocken kann. „Es ist keine Kühlung notwendig, um die Hardwarekomponenten gegen die hohen Temperaturen im Druckbereich zu schützen. Das System hat somit ein ausgezeichnetes Preis-Leistungs-Verhältnis und ist sofort einsetzbar – ohne zeit- und kostenaufwendige Maschinenzertifizierungen", erklärt die Forscherin. Theoretisch lässt sich das Modul auch für die Qualitätskontrolle im Metallbereich adaptieren. Ein entsprechendes Soft- und Hardwarekonzept hat Fulga-Beising in ihrer Dissertation entwickelt. Außerdem ist IQ4AP modular aufgebaut und lässt sich damit beliebig erweitern. Jetzt sucht das IPA nach Partnern, die das System testen und in gemeinsamen Projekten bedarfsgerecht erweitern wollen.

Selbststeuernde Produktion

Fulga-Beisings Dissertation wurde Ende 2016 mit der Note „sehr gut" anerkannt. Die Arbeit am Inline-Qualitätskontrollsystem ist für die Forscherin aber noch lange nicht abgeschlossen. „Im nächsten Schritt soll das System durch maschinelles Lernen selbst beurteilen, was der Fehler für den Druckprozess bedeutet", erklärt Fulga. Dazu gehört, nicht nur zu entscheiden, ob er gestoppt werden soll, sondern auch Rückschlüsse zu ziehen und das Verfahren zu optimieren. „Auf dem Weg zur selbststeuernden Produktion ist das ein wichtiger Schritt", meint die Wissenschaftlerin. ❐

automatica Halle A4, Stand 421

Kollaboratives Engineering in der Cloud

Alle Verbindungen im Blick

Mit dem neuen Dienst „Store Share View“ lassen sich Eplan-Projekte künftig in der Cloud ablegen. Von dort aus können alle Projektbeteiligten die Daten sichten, prüfen und kommentieren. Der Lösungsanbieter schafft zudem die Basis für künftige Cloud-to-Cloud-Anbindungen.

TEXT: Birgit Hagelschuer, Eplan **BILD:** iStock, Creative-Touch

Der Name Store Share View verrät schon, was Kunden auf ihrer Reise in die Cloud erwarten können: Eplan-Projekte lassen sich in der Cloud ablegen (Store), und stehen allen Projektbeteiligten (Share) zur Sichtung (View) jederzeit zur Verfügung. Dafür ist keinerlei Installation erforderlich – nicht einmal die klassische Viewer-Installation, die bislang üblich war. Einloggen, Projekt ansehen, per Redlining-Funktion Kommentare vornehmen und den Arbeitsfortschritt markieren – so einfach können Anwender den ersten Schritt in die Projektumgebung Cloud machen.

Die Eigenentwicklung auf Basis von Microsoft Azure ist ein Dienst, der Eplan-Projekte in die Cloud bringt. Zugleich ist er die Basis für künftige Cloud-to-Cloud Anbindungen. Im ersten Schritt präsentiert der rheinische Lösungsanbieter den Teil von Store Share View, mit dem Projekte gesichtet, geprüft und per Redlining-Workflow kommentiert werden können. Von diesem Startpunkt an begleitet Eplan seine Kunden Schritt für Schritt auf dem Weg in die Wolke. Anwender profi-

FIRMEN UND ORGANISATIONEN IN DIESER AUSGABE

Firma	Seite
ABB	97
Baumüller	95
Bernstein	78
Braunkabel	83
B&R	57
Deutsche Messe	10, 23
Di-soric	63
E. Dold & Söhne	79
Eplan	34
Epson	93
Escha	87
Euchner	81
Faulhaber	3
Flir	74
Formlabs	20
Fraba	68
Framos	64
Fraunhofer IPA	31
German Raprap	28
Harmonic Drive	37, 38
Helmholz	51
Hilscher	6
HMS	11
Icotek	85
IFM	78
Igus	28, 43
Keba	53, 59
Kiepe Elektrik	78
Leuze	76
Mdex	50
Messe München	88
Mitsubishi Electric	Titel, 12, 14
Murrelektronik	84
Pepperl+Fuchs	10
Phoenix Contact	7
Pizzato	80
Protiq	28
Q-loud	47
Rethink	56
Rittal	8
Rockwell Automation	78
Roland Berger	10
RS Components	4. US
RWTH Aachen	10
Schaeffler	99
Schmersal	77
Sick	27, 78
Siemens	28, 40, 78
Sigmatek	29
Spectra	49
Stäubli Robotics	100
Stemmer Imaging	60, 67
Sumitomo	45
Synotech	61
Tox Pressotechnik	89
TQ-Systems	103
Trumpf	28
Turck	2. US
VDMA	10
Viscotec	24
SVS-Vistek	65
Yaskawa	55

IMPRESSUM

Herausgeber Kilian Müller

Redaktion Christian Vilsbeck (Managing Editor/verantwortlich/-26), Isabell Diedenhofen (-38), Selina Doulah (-34), Anna Gampenrieder (-23), Ragna Iser, Demian Kutzmutz (-37), Florian Mayr (-27), Sabrina Quente (-33), Cathrin Schmitt (-15)

Newsdesk newsdesk@publish-industry.net

Anzeigen Caroline Häfner (Director Sales/verantwortlich/-14), Saskia Albert (-18), Vitor Amaral de Almeida (-24), Corinna Brodersen (-39), Doreen Haugk (-19), Maja Pavlovic (-17), Julia Rinklin (-10), Katrin Späth (-99); Anzeigenpreisliste: vom 01.01.2018

Sales Services Ilka Gärtner (-21), Franziska Gallus (-16), Marina Schiller (-20), dispo@publish-industry.net

Verlag publish-industry Verlag GmbH, Machtlfinger Straße 7, 81379 München, Germany
Tel. +49.(0)151.58 21 19-00, Fax +49.(0)89.50 03 83-10, info@publish-industry.net, www.publish-industry.net

Geschäftsführung Kilian Müller, Frank Wiegand

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

Abonnement Das Abonnement enthält die regelmäßige Lieferung der A&D (derzeit 10 Ausgaben pro Jahr inkl. redaktioneller Sonderhefte und Messe-Taschenbücher) sowie als Gratiszugabe das jährliche, als Sondernummer erscheinende A&D-Kompendium.

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. Versandspesen und MwSt. zusätzlich berechnet. Im Falle höherer Gewalt erlischt jeder Anspruch auf Nachlieferung oder Rückerstattung des Bezugsgeldes. Studentenabonnements sowie Firmenabonnements für Unternehmen, die A&D für mehrere Mitarbeiter bestellen möchten werden angeboten. Fragen und Bestellungen richten Sie bitte an leserservice-pi@vuservice.de.

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

Druck Firmengruppe APPL, sellier druck GmbH, Angerstraße 54, 85354 Freising, Germany

Marketing & Vertrieb Anja Müller (Head of Marketing), Alexandra Zeller (Product Manager Magazines), David Löffler (Kampagnenmanager)

Herstellung Marina Schiller

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 CO_2-neutral.

Mitglied der Informationsgemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern e.V. (IVW), Berlin

FSC www.fsc.org MIX Papier aus verantwortungsvollen Quellen FSC® C004592

GOGREEN

Der CO_2-neutrale Versand mit der Deutschen Post

tieren von einer zentralen Datenquelle, die die Eplan-Daten für alle am Projekt beteiligten Personen (auch in nachgelagerten Prozessen) zur Verfügung stellt.

Universeller Datenzugriff

Der Zugriff auf die Daten ist universell: Von jedem Endgerät, von jedem Standort und unabhängig von einer Eplan-Installation. Das System ist so konzipiert, dass alle notwendigen Eplan-Projektinformationen in der Cloud als zentrale Informationsquelle zur Verfügung stehen. Durch die Steuerung der Zugriffsmöglichkeiten ist dabei das Engineeringwissen vor unbefugtem Zugriff geschützt. Die Rechtevergabe selbst liegt dabei im jeweiligen Fachbereich der Kunden.

Ein weiterer entscheidender Aspekt sind die Kollaborationsmöglichkeiten. Mit Store Share View haben auf Wunsch je nach Rechtevergabe auch externe Beteiligte Zugriff. Die Infrastruktur zur Zusammenarbeit ist über die Cloud gegeben. Der Sublieferant greift einfach direkt über einen Webbrowser lesend auf den aktuellen Projektstand zu. Weiterer Praxisvorteil: Nur aktuelle Daten sind verfügbar; Änderungen werden über einen geführten Redlining-Workflow dokumentiert. Die Zusammenarbeit mit Sublieferanten wird einfacher und der Workflow optimiert. Vorhandene Kopplungen zwischen PLM/PDM zur Eplan-Plattform bleiben bestehen. Eine Anpassung bereits vorhandener Integrationen ist nicht erforderlich, da die im Engineering erzeugten Eplan-Projekte die Quelle für Store Share View sind und für das Quellprojekt keine Änderung der Datenablage notwendig machen.

Das Bedienkonzept ist auf Einfachheit getrimmt. Ob Touchpad, Maus oder Active-Pen: Sämtliche Technologien können verwendet werden und selbstverständlich auch alle gängigen Endgeräte – vom PC über den Touchscreen bis hin zum Mobile Device. Das gibt viel Flexibilität im globalen Engineering. ❐

ANTREIBEN & BEWEGEN

Robotergetriebe

GROSSE HOHLWELLE UND GERINGES GEWICHT S. 38

SERVOANTRIEBE

Positionieraufgaben einfach realisieren S. 40

HYBRID-MOTORSTARTER

Platzsparend & Schutzfunktionen integriert S. 44

TITELBILD-SPONSOR: HARMONIC DRIVE

Robuste und präzise Robotergetriebe

GROSSE HOHLWELLE UND GERINGES GEWICHT

Antriebssysteme von Roboterachsen müssen unterschiedlichsten Anforderungen gerecht werden. Gefragt sind höchste Drehmomentdichte, präzise Bewegungsübertragung, Robustheit und Zuverlässigkeit. Robotergetriebe müssen somit kippsteife Abtriebslager zur direkten Abstützung der Lagerlasten, lebenslange Präzision und Spielfreiheit garantieren.

TEXT: Sebastian Finhold, Harmonic Drive **BILDER:** Harmonic Drive

In vielen Branchen sind Roboter längst ein vertrautes Bild. Neben klassischen Industrierobotern, die redundante Schutzeinrichtungen erfordern, sind zunehmend kollaborative Roboter im Einsatz. Diese „Cobots“ werden flexibel für unterschiedliche Anwendungen eingesetzt und arbeiten Hand in Hand mit dem Menschen.

Merkmale dieser Handlingsysteme sind eine kompakte und leichte Bauform, sicherheitsrelevante Sensorik, ergonomische Formgebung und hohe Positionier- und Bahngenauigkeit.

Anforderungen ans Antriebssystem

Als Leichtbauroboter mit Traglasten von 0,5 bis 10 kg stellen Cobots besondere Anforderungen an das Antriebssystem. Der Einsatz in Pick-and-Place-Anwendungen etwa erfordert schnelles Beschleunigen und Abbremsen sowie hohe Verfahrgeschwindigkeiten, damit kurze Zykluszeiten realisiert werden können. Je weiter der Gelenkantrieb von der ersten Achse entfernt ist, desto leichter sollte er sein.

Daneben spielen auch die Abmessungen des Antriebes eine zentrale Rolle. Denn mit zunehmender Größe des Getriebes wächst auch das Gewicht der Strukturteile, wie der Gehäuse, überproportional. Speziell die weiter entfernten Handachsen müssen hohe Drehmomente bei geringem Gewicht und kleinen Abmessungen bereitstellen. Gefragt sind daher präzise Bewegungsübertragung, Robustheit und Zuverlässigkeit.

Höchste Drehmomentdichte und Leichtbau

Die Harmonic Drive Getriebeunits der Baureihe SHG-2SH zeichnen sich durch höchste Drehmomentdichte aus. Diese ergibt sich aus ihrem besonderen Funktionsprinzip. Bei einem Wellgetriebe sind zirka 30 Prozent aller Zähne gleichzeitig im Eingriff, wodurch sich die Belastung auf viele Zähne verteilt. Die als sogenannte Simplicity Unit aufgebauten Getriebeunits der Baureihe SHG-2SH von Harmonic Drive bestehen lediglich aus Einbausatz und Abtriebslager. Durch Nutzung der vorhandenen Gehäusestruktur zur Abstützung der Lager der Eingangswelle kann auf einen separaten An- und Abtriebsflansch verzichtet und das Gesamtgewicht deutlich reduziert werden. Dank optimiertem Zahnprofil und besserer Lastverteilung im Wave Generator Lager liegen die übertragbaren Drehmomente der Units der Baureihe SHG noch einmal zirka 30 Prozent höher als beim Vorgängerprodukt HFUS.

Große Hohlwelle zur Kabeldurchführung

Die zentrale Hohlwelle der SHG-2SH Unit bringt entscheidende Vorteile speziell für Roboterarme. So können Versorgungsleitungen für den Antriebsmotor der nächsten Achse ebenso im Inneren der Achse geführt werden wie Steuer-, Sensor- und Pneumatikleitungen für Greifer oder andere Manipulatoren. Die Gefahr, dass sich die gebündelten Leitungen bei Bewegungsabläufen um den Roboterarm wickeln, wird deutlich verringert, die Bewegungsfreiheit steigt. In vielen Leichtbauro-

botern dient die Hohlwelle der SHG-2SH Unit gleichzeitig als Rotorwelle des Antriebsmotors.

Lebenslang präzise und spielfrei

Bei der Applikation von Klebstoffen, beispielsweise in der Automobilteilmontage, müssen Roboter vorgegebene Bewegungsbahnen sehr genau und wiederholbar abfahren. Das erfordert präzise Koordination der Roboterachsendrehung durch die Steuerung des Roboters sowie Getriebe mit höchster Präzision. Die Getriebeunits der Baureihe SHG-2SH weisen mit einer Überträgungsgenauigkeit < 1 Winkelminute und einer Wiederholgenauigkeit von ± 0,1 Winkelminuten eine exzellente Bewegungsübertragung auf, mit der sie entscheidend zur Genauigkeit der Bahnverfolgung und Positioniergenauigkeit des Roboters beitragen. Erreichen lässt sich das nur mit spielfreien und präzisen Getrieben. Der spielfreie Zahneingriff von Wellgetrieben ist ein Resultat der Vorspannung des Getriebes über den sogenannten Coning Effekt. Die Spielfreiheit wird über die komplette Lebensdauer des Getriebes aufrechterhalten.

Robustheit und Zuverlässigkeit

Roboterarme im Dauereinsatz verlangen Zuverlässigkeit, überdurchschnittliche Lebensdauer, Robustheit und Wartungsarmut von der Automatisierungslösung. Die Lebensdauer der Unit der Baureihe SHG-2UH wurde dank verbesserter Schmierstoffe und optimierten Belastungsverhältnissen am Wave Generator Lager im Vergleich zum Vorgängerprodukt HFUS noch einmal um etwa 40 Prozent gesteigert. Die Nennlebensdauer L_{10} liegt bei 10.000 statt bisher 7.000 Stunden. Die fettgeschmierten Units punkten hierbei mit einer Lebensdauerschmierung, sodass eine Wartung zum Nachschmieren meist überflüssig wird. Der Anwender profitiert von einer höheren Verfügbarkeit des Roboters. Hierzu trägt auch die Überlastfähigkeit des Getriebes bei. Im Fall von Not-Aus-Situationen können hohe Lastspitzen auf das Getriebe einwirken. Die Getriebe der SHG-Baureihe sind diesen Belastungen gewachsen. Das Verhältnis zwischen Kollisionsdrehmoment und Nenndrehmoment liegt abhängig von Baugröße und Untersetzung bei Faktor 4 bis 7.

Zur präzisen Bewegungsübertragung ist neben einem hochgenauen Getriebeeinbausatz außerdem ein Abtriebslager mit höchster Präzision erforderlich. Bei den Units der Baureihe SHG findet das Kreuzrollenlager zwischen dem Circular Spline und dem Flexspline-Abtrieb Platz – kompakter kann ein Lagersystem, welches hohe Axial- und Radialkräfte sowie Kippmomente aufnimmt, nicht aufgebaut sein. In vielen Leichtbaurobotern und Cobots wird aufgrund der hohen Tragfähigkeit und Kippsteifigkeit des Kreuzrollenlagers auf eine weitere Lagerstelle verzichtet, was den Aufbau sowie die Montage der Roboterachse erheblich vereinfacht. Verfügbar sind die Units der Baureihe SHG in drei Varianten, die bei der Integration in die Anwendung ein hohes Maß an konstruktiver Flexibilität bieten. ☐

automatica Halle B6, Stand 308

Servoantriebe für Positionieraufgaben

KENNZEICHEN IN HÖCHSTGESCHWINDIGKEIT

Nummernschilder ohne zu wenden von zwei Seiten prägen – eine vollautomatische Präge-Anlage macht dies möglich. Zum Einsatz kommt dabei ein Servo-Antriebssystem, das kostengünstig und zugleich einfach zu bedienen ist.

TEXT: Ralf Schade, Christian Seliger, Siemens **BILDER:** Siemens; iStock, gyn9038

Die Entwicklung und der Bau einer vollautomatischen Präge-Anlage für Kfz-Schilder – dies hat Michelle Kostka im Frühjahr 2017 realisiert. Zugleich hat der Geschäftsführer von Tescho Automations damit eine Weltneuheit geschaffen: Im Gegensatz zu bisherigen Präge-Automaten können Fahrzeugkennzeichen nun ohne zu wenden von zwei Seiten vollautomatisch geprägt werden. „Für die individuelle Massenprägung von Fahrzeugkennzeichen ist dies ein unglaublicher Fortschritt", weiß Kostka.

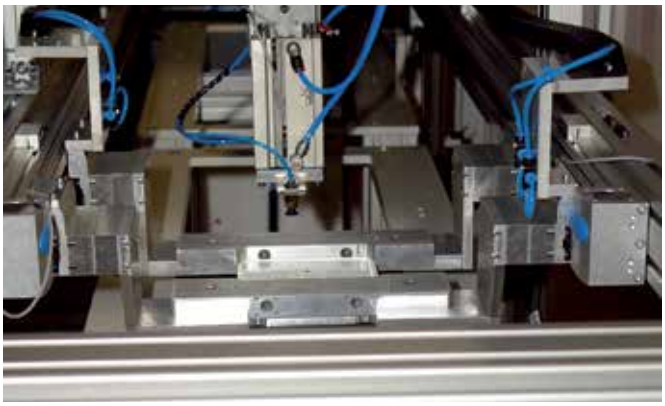
Die Flexibilität der „Automatisierungszelle" stand dabei ganz oben auf der Agenda: Man stelle sich nur mal die hohe Varianz der Kennzeichen inklusive Mittelschrift und Engschrift vor, die sich sowohl bei den Prägungen ergibt, als auch bei einem später möglichen Größensprung der Kennzeichenrohlinge auftauchen kann. Mithilfe des Servo-Antriebssystems Sinamics V90 von Siemens ist dies erfüllt worden: Zwei verstellbare Schienen bilden die Zuführeinheit der Schilder, die von Stapeln mithilfe von Liftern mittels Sauggreifern entnommen und auf dem Zuführband abgelegt werden. Aufgrund der Breitenverstellung dieser beiden Transportbänder für unterschiedliche Kennzeichengrößen wäre eine mechanische Synchronisierung der beiden Achsen nur schwer zu realisieren. Sie sind stattdessen über ein so genanntes elektronisches Getriebe miteinander verbunden.

Trotz der günstigen Servolösung lässt sich eine elektronische Synchronisation der Transportachsen schnell und problemlos durchführen. Dies liegt an dem Engineering-Tool TIA Portal von Siemens, in das der wirtschaftliche Servo-Antrieb integriert ist. Das Tool bietet eine Reihe nützlicher vorkonfektionierter Bausteine (PLCopen-konform), die den Programmieraufwand reduzieren. Für die synchrone Kopplung der Achsen steht beispielsweise das Technologieobjekt TO SynchronousAxis zur Verfügung: Das Objekt muss nur in das Projekt aufgenommen und die beiden Zuführachsen verschaltet werden. Das elektronische Getriebe sorgt nun dafür, dass die Kennzeichen exakt im Gleichlauf zur Prägeeinheit transportiert werden.

Das TIA Portal bietet weitere nützliche Funktionen wie das Abspeichern der Position nach einem Stopp, das Erfassen der absoluten Position oder das Verfahren der Achsen im Handbetrieb. Und auch das Zusatzmodul ProDiag zur Diagnose von Maschinen und Anlagen hilft bei der Positions- sowie weiterer Funktionsüberwachungen. Für Tescho Automations sind diese Erleichterungen auch deshalb so interessant, weil Endkunden zusehends einen höheren Funktionsumfang wünschen und mehr Informationsbedarf als früher haben – die Realisierungszeit sowie die Kosten allerdings gleich bleiben oder sogar reduziert werden sollen.

Wirtschaftlich und flexibel

Obwohl der höchste Zeitbedarf während des Prägeprozesses mit einer Gesamtdauer von etwa neun bis zehn Sekunden pro Schild beim Zusammenstellen der Legende liegt, könne man bei den Achsen aber dennoch „noch einiges an Dynamik herausholen", berichtet Steuerungstechnikspezialist Kostka. So haben



Mit dem Engineering-Framework TIA Portal lässt sich die gesamte Antriebs- und Steuerungstechnik ohne großen Aufwand zu einem homogenen Gesamtsystem verbinden.

Anwender bei dem Servo-Antriebssystem Sinamics V90 die Möglichkeit, zwischen zwei Servomotorenreihen zu wählen: Simotics S-1FL6 Low Inertia für höher dynamische Anwendungen und Simotics S-1FL6 High Inertia für einfach dynamische Anwendungen. Bei dem vollautomatischen Präge-Automaten kommt der S-1FL6 Low Inertia zum Einsatz, der sich durch seine hohe Dynamik, hohe Drehzahl und kompaktes Design auszeichnet. Der S-1FL6 High Inertia wird hingegen bei Anwendungen genutzt, die besonders ruhiger Lauf, robuste Ausführung und reichlich Drehmoment fordern.

Den Positionierantrieb gibt es in unterschiedlichen Versionen, zum Beispiel als Impulsfolge-Version oder, wie hier verwendet, mit Profinet-Schnittstelle. Dadurch lässt sich der Aufwand für Engineering, Programmierung und Inbetriebnahme noch weiter reduzieren. Die Inbetriebnahme ist dabei einfach gehalten: Dem Antrieb müssen lediglich die grundlegenden Antriebsparameter wie die Eckdaten der Mechanik oder die Art der Positionierung mitgeteilt werden.

Selbstoptimierung

Mit der integrierten Selbstoptimierung in Echtzeit und einer automatischen Unterdrückung von Maschinenresonanzen zeichnet sich das System durch eine hochdynamische Performance und einen reibungslosen Betrieb aus. Eine wesentliche Rolle spielt dabei auch das so genannte One-Button-Tuning. Ab TIA Portal V14 kann dieses sogar direkt im TIA Portal aktiviert werden. Die Funktion führt in einem vorgegebenen Winkelbereich eine Optimierung der Regelkreisparameter durch. Sie kann während der Inbetriebnahme und während des Betriebs bei Lastveränderungen verwendet werden.

„Solche Hilfen unterstützen uns und sorgen dafür, dass komplexe Automatisierungslösungen übersichtlich bleiben und einfach zu handhaben sind“, erklärt Michelle Kostka. Die einzelnen Buchstaben und Ziffern für die Schilderlegende werden beispielsweise von zwei kartesischen Roboterarmen aus einem großen Magazin geholt. Auch hier kommt es auf die exakte Positionierung der Greifer an, die jeweils zwei senkrecht zueinander arbeitende Sinamics V90 übernehmen.

Aufgrund der qualitativ hochwertigen Servoverstellung in Verbindung mit der einfachen Reglerparametrierung und einer vereinfachten Programmierung im TIA Portal ist der steuerungstechnische Aufbau der automatischen Prägestation vergleichsweise übersichtlich.

Einfache Programmierung

Ein Vorteil von Profinet ist nicht nur der schnelle Datenfluss, sondern zudem die vereinfachte Topologie sowie die unkomplizierte Verkabelung, bestätigt Kostka. „Sollten tatsächlich während der Inbetriebnahme oder im Zuge des späteren Wiederaufbaus beim Endkunden Leitungen vertauscht werden, erkennt das der Controller und meldet es.“ Auch der Datenverkehr bedeutet für den Steuerungstechniker keinen zusätzlichen Aufwand, da sämtliche Profinet-Telegramme im TIA Portal integriert sind.

Zur weiteren Reduzierung der Anlagenkomplexität hat sich Michelle Kostka für die Kompaktsteuerung Simatic S7-1512C von Siemens entschieden. Diese Geräte besitzen einerseits einen großen Speicher, andererseits verfügen sie bereits über integrierte Ein-/Ausgänge. Zur Erstellung des Steuerungsprogramms schätzt der Geschäftsführer die Schrittkettenprogrammierung mit S7-Graph. Dieses Werkzeug zur grafischen Programmierung von Ablaufketten nach IEC 1131-3 enthält viele Vereinfachungen und ist kostenfreier Bestandteil von Step 7 im TIA Portal. Damit können kompliziertere Abläufe grafisch anschaulich und einfach nachvollziehbar programmiert und diagnostiziert werden.

Die Servoantriebe des Sinamics V90 sorgen in Verbindung mit dem elektronischen Getriebe für den Gleichlauf der beiden separat installierten Achsen der Kennzeichen-Zuführtechnik.

Die freie Benennung von Objekten unterstützt zusätzlich das Verständnis für den Standort einer gestörten Komponente in der Anlage. So kann dem V90-Regler ein individueller Name zugewiesen werden, der sich sinnvoll aus der Funktion oder der Platzierung in der Anlage ergibt.

„Auf diese Weise lässt sich die Transparenz der Steuerungstechnik erhöhen, gerade im Zuge von Serviceeinsätzen hilft das bei der Ursachenforschung“, so der Geschäftsführer. Der gleiche Name wird beispielsweise in den Stromlaufplänen verwendet – das vereinfacht die Montage und die Dokumentation.

Steuerung reduziert Aufwand

„Bessere Technik bedeutet auch immer mehr Gestaltungsspielraum“, weiß der Praktiker aus Erfahrung. Das gilt auch bei der hier eingesetzten Steuerungstechnik. So besitzt die Kompaktsteuerung einen analogen Ausgang, mit dem sich problemlos ein weiterer Frequenzumrichter ansteuern lässt und damit für eine Vereinfachung der Gesamtkonstruktion sorgt: Ein Sinamics V20 mit Energiesparfunktion übernimmt hierbei die Drehzahlregelung der Zahnradpumpe, die auf diese Weise bedarfsabhängig den hydraulischen Volumenstrom zu den beiden Prägestempeln lenkt. Aufgrund dieser modernen Konstruktion ergibt sich auch hinsichtlich der Flexibilität ein Mehrwert, bestätigt Kostka: „Damit können wir jederzeit und ohne großen Aufwand individuelle Bewegungsprofile programmieren und den Prägevorgang optimal an unterschiedliche Schildermaterialien anpassen.“ ☐

automatica Halle A5, Stand 331

readycable® Produktfinder
die günstigste Antriebsleitung
Einfache Suche
Lebensdauer

Direkt die günstigste Antriebsleitung ...

... die garantiert funktioniert!

Über 4.000 Antriebsleitungen ... 24 Antriebshersteller ...
Online mit der Original-Herstellernummer aus bis zu 7 Leitungsqualitäten den optimalen Preis für Ihre Anwendung herausfiltern. Lebensdauerberechnung inklusive. Mit 36 Monaten Garantie. Ab 24 h Lieferzeit.
igus.de/readycable-finder

Video "Industrielle Konfektionierung von igus®" unter igus.de/readychain

Garantie igus chainflex 36 Monate Garantie

● plastics for longer life®
igus®.de
igus® GmbH Tel. 02203-9649-800 info@igus.de

Universeller Eckadapter

Besuchen Sie uns: Automatica, München – Halle A4 Stand 103 | FabCon 3.D/Rapid.Tech, Erfurt – Halle 2 Stand 613

Vernetzbare Hybrid-Motorstarter

Jede Bewegung voll im Blick

Elektromotoren treiben insbesondere in der Automatisierungstechnik zahlreiche Anwendungen an. Oftmals sind die Abläufe und Bewegungen aber nicht nur komplex, sondern müssen mit Blick auf die Sicherheit auch abschaltbar sein. Das sorgt mitunter für einen hohen Verdrahtungsaufwand. Dank Motorstartern mit Hybrid-Technologie lassen sich die Anforderungen nun platzsparend, schnell und durchgängig vernetzt umsetzen.

TEXT: Michael Stein, Phoenix Contact Electronics **BILDER:** Phoenix Contact Electronics; iStock, liuzishan

Insbesondere im Maschinen- und Anlagenbau finden sich viele industrielle Anwendungen, die durch einen Drehstromasynchronmotor angetrieben werden. Die Leistungsklasse solcher Motoren erstreckt sich meist von einigen Watt bis hin zu 3,5 Kilowatt. Je nach Applikation werden verschiedene Ansprüche an die zugehörige Motorsteuerung gestellt. Beispielsweise sind für die Integration der Anwendung in den Sicherheitskreis bis zu zwei, für den Direkt- und Reversierstart jeweils ein und für den Motorschutz ein weiteres mechanisches Schaltelement erforderlich, also in Summe fünf Komponenten.

Bei der konventionellen Motorsteuerung werden diese Aufgaben von sogenannten Schützen und einem Motorschutzrelais übernommen, die ent-

sprechend geplant, verdrahtet und verschaltet werden müssen. Die Hybrid-Motorstarter der Produktfamilie Contactron hingegen vereinen bis zu vier Funktionen in einem Gerät: Not-Halt, Motorstart, Wendefunktion und Motorschutz gegen Überlast.

Weniger Platzbedarf

Die Kombination der vier Funktionen in einem elektronischen Schaltgerät eröffnet zahlreiche Vorteile. Durch die kompakte Bauform der Hybrid-Motorstarter spart der Anwender bis zu 89 Prozent Platz im Schaltschrank ein, die eine konventionelle Schaltungskombination benötigen würde. Darüber hinaus reduzieren sich der Verdrahtungsaufwand und damit die Fehleranfälligkeit bei der Inbetriebnahme der Anlage. Da die Contactron-Geräte außerdem in verschiedenen Ausführungen zur Verfügung stehen, lässt sich für jede Applikation ein Modul mit passendem Funktionsumfang auswählen.

Die Hybrid-Technologie der Motorstarter birgt noch einen weiteren Nutzen: Durch die mikroprozessorgesteuerte Verknüpfung von robuster Relaistechnik und verschleißfreier Halbleitertechnik, die beim Starten respektive Stoppen des Motors den verschleißbehafteten Ein- und Ausschaltvorgang ausführt, kann das Relais lastfrei geschaltet werden und den Strom verlustarm führen. Dieser Vorgang sorgt dafür, dass sich der Verschleiß der Kontaktflächen des Relais minimiert. Der Motorstarter erreicht so eine bis zu zehnmal höhere Lebensdauer gegenüber einem mechanischen Schütz.

Zugriff auf Motordaten

In der Industrie wächst das Bedürfnis zusehends, die vielen in den Applikationen anfallenden Daten auszulesen, um Prozesse überwachen und optimieren zu können. Auf diese Weise lassen sich zum Beispiel Rückschlüsse auf einen bevorstehenden Serviceeinsatz in der Anlage ziehen, der durch eine frühzeitige Planung kürzere Stillstandszeiten verursacht. Zur Umsetzung dieser Anforderung müssen im ersten Schritt die Anlagendaten bereitgestellt werden.

Aus diesem Grund ist die Produktfamilie Contactron um eine vernetzbare Variante erweitert worden. Sie bietet die gleichen Funktionen wie die klassischen Schaltgeräte, realisiert jedoch zusätzlich einen dezentralen Ansatz, da eine Vernetzung jederzeit möglich ist. Denn der Anwender kann über das vorhandene Feldbussystem direkt auf die Motoren zugreifen. Dadurch lassen sich wichtige Diagnosedaten der Motoren aus dem zentralen Schaltschrank oder der Anlagenperipherie direkt an die Anlagensteuerung weiterleiten. Folglich ist der Anwender immer über den aktuellen Zustand seiner Antriebe informiert.

Verdrahtungsaufwand reduziert

Der grundsätzliche Aufbau einer Lösung mit vernetzbaren Hybrid-Motorstartern gestaltet sich stets gleich: Die Schaltgeräte sind über einen Tragschienenbusadapter mit dem zur Feldbusebene passenden Buskoppler verbunden. Der Adapter versorgt die angeschlossenen Motorstarter mit Spannung und

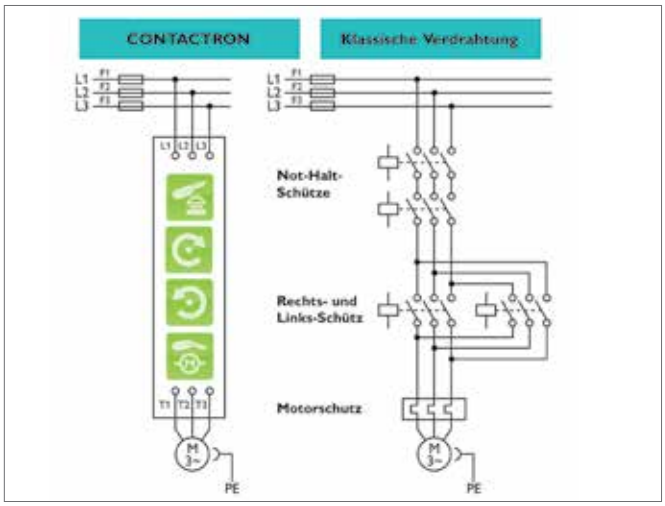
NEU! E-Cyclo

Große Hohlwelle, hohe Drehmomentendichte für kollaborative Robotik (Cobots), Serviceroboter.

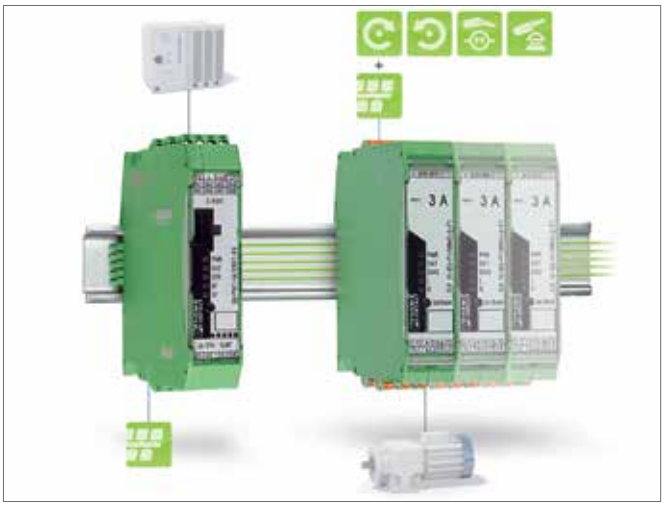
understand.
create.
make a difference.

Sumitomo Drive Technologies
Sumitomo (SHI) Cyclo Drive Germany GmbH

T +49 8136 66-0 | www.sumitomodrive.com



Zu sehen ist der Hauptstrompfad mit einem Hybrid-Motorstarter im Vergleich zu mechanischen Schaltelementen.



Die Contactron-Baureihe vereint vier Funktionen in einem Gerät: Not-Halt, Motorstart, Wendefunktion und Motorschutz

stellt die Kommunikation mit dem Buskoppler her. Neben dem Profinet-Buskoppler stehen Varianten für die Übertragungsstandards Ethernet/IP, Modbus TCP/IP, Profibus, CAN, Devicenet sowie RS232 und RS485 zur Verfügung.

Die Ansteuerung, Diagnoserückmeldung sowie ein Reset der Hybrid-Motorstarter erfolgt nicht mehr über I/O-Karten des Leitsystems, sondern wird durch Signale über das Feldbussystem umgesetzt. Daher spart der Anwender I/O-Punkte am Leitsystem ein. Außerdem umfasst jeder IFS-Buskoppler acht digitale Eingänge und vier digitale Ausgänge, an die Sensoren oder Aktoren angekoppelt werden können. Somit kann vor allem in dezentralen Applikationen auf eine aufwändige Verdrahtung zur Steuerung verzichtet werden. Da die zeitraubende Parallelverdrahtung der Ansteuerungs-, Versorgungs- und Signalebene der Contactron-Module entfällt, reduziert sich der Verdrahtungsaufwand nochmals erheblich. Die sicherheitsgerichteten Funktionen der Motorstarter werden über Enable-Eingänge direkt am Modul ausgeführt. Durch die Verwendung einer Sicherheitssteuerung oder eines Sicherheitsrelais lässt sich die geforderte Not-Halt-Funktion zweikanalig realisieren und entspricht dadurch höchsten Sicherheitsanforderungen.

Konfigurationsvielfalt

Eine Station, die aus einem Profinet-Buskoppler und bis zu 32 Hybrid-Motorstartern bestehen kann, muss vor der Nutzung konfiguriert werden. Dies kann der Anwender auf drei verschiedene Arten bewerkstelligen.

Um bis zu 32 Contactron-Geräte an einem Profinet-Buskoppler einsetzen zu können, muss die Konfiguration per FDT/DTM durchgeführt werden. Über diese Schnittstelle lässt sich die volle Funktionalität der Motorstarter verwenden. Prinzipiell erlaubt der Rückwandbus, der auf einem Single-Wire CAN-Bus basiert, die Definition von maximal 64 Prozessdaten, die zwischen dem Buskoppler und den Contactron-Geräten ausgetauscht werden. Pro angeschlossenem Modul sind maximal 16 Prozessdaten möglich. Ein Prozessdatum, das sich aus zwei Byte zusammensetzt, stellt Ein- und Ausgangsparameter der Motorstarter dar, die zum Beispiel Diagnosedaten oder die Ansteuerung enthalten.

Die definierten Prozessdaten lassen sich dann über eine GSDML- (Generic Station Description Markup Language) oder FDCML-Datei (Field Device Configuration Markup Language) im Leitsystem abrufen und mit entsprechenden Programmvariablen verknüpfen. Die GSDML- respektive FDCML-Datei eröffnet einen alternativen Konfigurationsweg. In der Automatisierungssoftware kann der Anwender die gewünschten Prozessdaten dann als Submodul direkt an das Kopfmodul – den Buskoppler – anhängen. Auf diese Weise kann er bis zu 15 Geräte an einem Buskoppler betreiben, ohne dass er sich in eine zusätzliche Software einarbeiten muss. Das spart Zeit und vereinfacht auch im Wartungsfall den Umgang mit der Station.

Als dritte Konfigurationsalternative lässt sich die Station durch einen Installationsassistenten auf einem Webserver, der per Internet-Browser unter der IP-Adresse des Buskopplers erreichbar ist, in Betrieb nehmen. Dabei kann der Anwender zwischen vorgefertigten Profilen wählen, die dann automatisch auf die Station geladen werden. Die Prozessdatenvergabe wird folglich ohne ein Eingreifen des Anwenders ausgeführt. ☐

Auswahlkriterien für die reibungslose Kommunikation

DAS PASSENDE IOT-GATEWAY FINDEN

Als zentraler Bestandteil sorgen Gateways in vielen IoT-Systemen für die Interoperabilität zwischen Sensoren, Geräten, Netzwerken und Knotenpunkten und fungieren als Brücke zwischen „alt“ und „neu“. So ist es keinesfalls verwunderlich, dass der Bedarf an entsprechenden Devices ständig wächst.

TEXT: Christian J. Pereira, Q-loud **BILDER:** Q-loud; Tony Webster/Unsplash

Das Q-loud IoT-Gateway beispielsweise vernetzt Geräte bidirektional mit der Q-loud-IoT-Plattform. So können Gerätestatus und Steuerbefehle Ende-zu-Ende-verschlüsselt übertragen werden.

Gateways kommen immer dann zum Einsatz, wenn IoT-Sensoren oder Geräte nicht direkt mit IoT-Plattformen verbunden sind beziehungsweise verbunden werden können. Die Gateways leiten die Daten aus den lokalen Netzen an eine IoT-Plattform weiter, von wo aus sie in der Regel zentral verarbeitet werden oder zur Weiterverarbeitung anderen Systemen zur Verfügung gestellt werden. Sie bilden also eine Brücke zwischen Sensor, Maschine und Plattform. Hierbei erfüllen die Gateways drei Kernfunktionen: Die Umwandlung der verschiedenen Protokolle inklusive Connectivity, die Anschaltung mehrerer Sensoren an ein Gateway im Sinne eines Konzentrators und die Vorverarbeitung lokaler Daten.

Protokollumwandlung

Relevant sind Protokolle und Schnittstellen für die lokale Installation (Edge) und Protokolle für die Datenfernübertragung über Fest- und Mobilfunknetze (Connectivity). In der Industrie gibt es lokal eine Vielzahl von Protokollen und physikalischen Schnittstellen. Zu den gängigsten zählen etwa der Feldbus oder – älter aber dennoch weit verbreitet für den Anschluss von Sensorik oder Zählern – M-Bus oder Modbus. Eine Funktion des Gateways ist es, die verwendeten Protokolle zu verstehen und die Daten in ein geeignetes Format umzuwandeln. Dabei ist es unter anderem notwendig, die lokale Topologie zu berücksichtigen: Also welche Gerätearten und -typen sind angeschlossen, welche Daten werden geliefert und in welcher Form werden Werte repräsentiert. In der Praxis ist festzustellen, dass die Gateways die Protokollumwandlung beherrschen müssen und im besten Falle auch die manuelle Konfiguration gut unterstützen sollten. Da die gesammelten Daten auch übertragen werden müssen, sind neben den lokalen Protokollen auch die Übertragungsstandards der Fest- und Mobilfunknetze relevant. Hier gibt es gerade im Mobilfunk bei internationalen Projekten eine Vielzahl von Standards zu beachten, da je nach Region, also Europa, USA oder Asien, durchaus andere Verfahren zur Anwendung kommen und auch die Konformität mit entsprechenden Zertifizierungen nachzuweisen ist.

Für die Auswahl eines Geräts lassen sich hieraus folgende Kriterien ableiten: Unterstützung der jeweiligen Bus-Protokolle in der Edge und Umwandlung in ein geeignetes Format, Software-Unterstützung für eine einfache Einrichtung und Abdeckung der relevanten Telekommunikationsstandards inklusive Konformitätsnachweis für die jeweilige Einsatzregion.

Konzentrator

Über ein Gateway lassen sich zudem mehrere Sensoren mit geeigneten Protokollen über Fest- und/oder Mobilfunkstrecken im Feld zusammenschalten. Das Gateway verwaltet und transportiert dann den gesammelten Datenstrom an eine IoT-Plattform. Dies hat sowohl wirtschaftliche Effekte, da beispielsweise nur eine SIM-Karte und ein kostenintensives Hardware-Modul für die Mobilfunkstrecke eingesetzt werden müssen, aber auch Effekte für die IT-Sicherheit, da in diesem Fall nur das Gateway über den IP-Adressraum erreichbar ist, nicht aber sämtliche Geräte oder Sensoren.

Für die Auswahl eines Geräts kann daher die Beantwortung der folgenden Fragen hilfreich sein: Unterstützt das Gerät die Konzentrator-Funktion? Wie viele Geräte können mit einem Gateway maximal verbunden werden und ist das Verfahren zur Anbindung in der Zielregion zugelassen? Dies spielt insbesondere für Funkanbindungen eine wichtige Rolle.

Lokale Datenvorbereitung

Die Fähigkeit der lokalen Datenvorverarbeitung gewinnt gerade im Kontext von Big Data zunehmend an Bedeutung. Hierbei geht es beispielsweise um das Filtern von Daten, die das Gateway nur dann an die angeschlossene Plattform überträgt, wenn diese für das Szenario von Relevanz sind. Dies kann zum Beispiel signifikante Temperaturveränderungen einer Maschine betreffen. Häufig wird

diese Funktion auch zur direkten, lokalen Aktion nach Alarmierungen genutzt – ohne eine bestehende Verbindung zur zentralen Plattform. Auch diese Funktion kann für die Auswahl des passenden Geräts zentral sein. Hier sollte Berücksichtigung finden, ob diese Funktion prinzipiell unterstützt wird, ob das Gateway auch Software von Drittanbietern verarbeiten kann und ob die Leistungsparameter des Gateways im Sinne von Hauptspeicher, Prozessor und Architektur den jeweiligen Anforderungen entsprechen.

Weitere Auswahlkriterien

Wesentlich für die Bewertung eines Gateway-Geräts ist IT-Sicherheit. Die Verschlüsselung sollte im System möglichst Ende-zu-Ende erfolgen: verschlüsselt von Sensor oder Maschine bis zur IoT-Plattform, ohne Entschlüsselung im Gateway. Dann müssen keine Schlüssel auf dem Gateway abgelegt werden. Sollte eine Entschlüsselung auf dem Gateway unumgänglich sein, zum Beispiel für eine Alarmierungsfunktion oder Datenvorverarbeitung, sollten besondere Vorrichtungen zum Schutz des Schlüssels, wie Secure Elements, zum Einsatz kommen.

Relevant ist auch, welches Betriebssystem unterstützt wird. Denn hieraus folgt, ob auch der Betrieb externer Programme möglich ist (Container), wie viele Ressourcen benötigt werden (Footprint) und ob hier Softwarestacks zur Datenvorverarbeitung und/oder zur Anbindung von 3rd-Party-Clouds lauffähig sind. Auch die Kosten sind ein Kriterium, das bei der Auswahl eines passenden Geräts nicht unbeachtet bleiben darf. Wesentlich ist hier die Frage, ob sich der Business Case noch mit den Gateway-Kosten rechnet.

Last but not least können praktische Anforderungen wie Montage, Schutzanforderungen oder Stromversorgung Aspekte sein, die für ein IoT-Szenarium von Relevanz sind. So sind zum Beispiel bei der Vernetzung von Biogasanlagen in vielen Bereichen Explosionsschutzvorgaben einzuhalten und sowohl in der Fertigung als auch bei einer Außeninstallation sind häufig besondere Anforderungen an Staubschutz oder auch Resistenz gegen Spritz-, Regen- oder auch Druckwasser zu berücksichtigen.

Drei Kernfunktionen

Gateways spielen in vielen IoT-Szenarien eine zentrale Rolle. Doch nicht jedes Gerät eignet sich gleichermaßen für eine bestimmte Anwendung. Ausgehend von den drei Kernfunktionen eines Gateway-Geräts – Protokollumwandlung, Konzentratorfunktion und Vorverarbeitung von Daten – lassen sich die wichtigsten Kriterien ableiten, die bei der Auswahl eines passenden Geräts Berücksichtigung finden sollten. ❐

spectra
Industrie-PC & Automation

Industrielle Netzwerklösungen

Standard Switches
- 10/100/1000TX
- managed, unmanaged
- 4-, 8-, 16-Port
- 24 VDC, Hutschiene

PoE & LWL Switches
- Full Gigabit
- max. 60 W PoE-Leistung
- Splitter, Injector, Extender

Wall Mount Switches
- extrem flach
- 10/100/1000TX, Gigabit-SFP
- managed über LCD Touch

PLANET Networking & Communication

www.spectra.de/planet

Spectra GmbH & Co. KG
Mahdenstr. 3
D-72768 Reutlingen
Telefon +49 (0) 7121-1432-10
E-Mail spectra@spectra.de

D www.spectra.de
A www.spectra-austria.at
CH www.spectra.ch

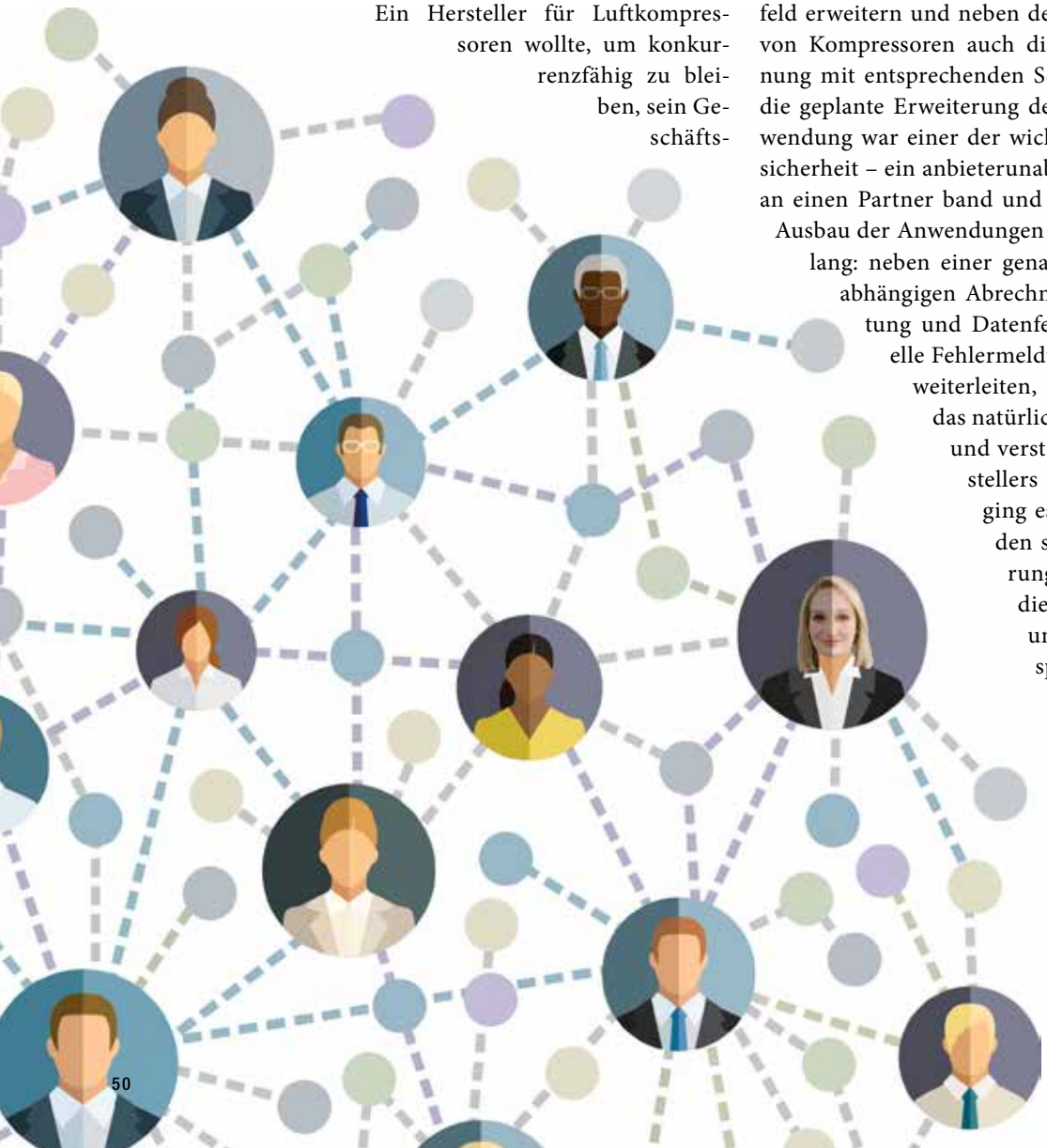
all about automation essen
6.–7. juni 2018
Besuchen Sie uns:
Halle A1
STAND 121

Multimandantenfähig für neue Geschäftsmodelle

Rechtevergabe bei IIoT-Projekten

Verbrauchsabhängige Abrechnung, mehr Service durch Predictive Maintenance und das möglichst in einem offenen System. Die Ansprüche an eine IIoT-Lösung aus dem industriellen Mittelstand sind hoch. Gerade hier kommt es auf einen Partner an, der neben größtmöglicher Flexibilität und Individualisierung auch Know-how, Ideenreichtum und Sicherheit mitbringt. Ein Fallbeispiel zeigt, wie wichtig auch die Multimandantenfähigkeit für neue Geschäftsmodelle ist.

TEXT: Britta Englisch, mdex **BILDER:** iStock, aelitta



Ein Hersteller für Luftkompressoren wollte, um konkurrenzfähig zu bleiben, sein Geschäftsfeld erweitern und neben dem Verkauf und der Vermietung von Kompressoren auch die verbrauchsabhängige Abrechnung mit entsprechenden Service-Verträgen einführen. Für die geplante Erweiterung der bereits bestehenden IIoT-Anwendung war einer der wichtigsten Punkte – neben Datensicherheit – ein anbieterunabhängiges System, dass ihn nicht an einen Partner band und ihm ausreichend Flexibilität im Ausbau der Anwendungen zusicherte. Die Wunschliste war lang: neben einer genauen und zeitnahen verbrauchsabhängigen Abrechnung sollte das System Fernwartung und Datenfernauslese ermöglichen, eventuelle Fehlermeldungen richtig interpretieren und weiterleiten, Big-Data-Analyse leisten und das natürlich sicher, verlässlich, unabhängig und verständlich. Da alle Geräte des Herstellers mit Sensorik versehen waren, ging es hier für mdex um die Auslese, den sicheren Transport und Speicherung der Daten in einer Cloud und die verständliche Visualisierung unter Berücksichtigung aller Ansprüche.

Multimandantenfähig

Die Analyse der Situation durch die mdex-Experten zeigte schnell, dass gerade im Bereich der Vermietung mit verbrauchsabhängiger Abrechnung noch eine weitere Funktion gegeben sein muss-

te. Da die Geräte mit variablen Service-Verträgen teilweise auch über Zwischenhändler vermietet werden sollten, musste die Plattform so flexibel und multimandantenfähig sein, dass individuelle Ansichten und Rechtevergabe seitens des Herstellers einfach möglich war.

Sicherer Datentransport und -speicherung ist seit jeher eine der Kernkompetenzen von mdex, durch zwei redundante Rechenzentren, die die in der Cloud gespeicherten Daten als Backup sichern, ist ein Datenverlust nahezu ausgeschlossen, so dass man sich jetzt auf die Analyse und Visualisierung der Daten konzentrieren konnte. Die Lösung baute auf der jahrelang bewährten Erfahrung mit den Managementportalen der mdex auf, die unter anderem von Stromversorgern genutzt werden.

Rechtevergabe

Durch eine hochindividualisierbare visuelle Oberfläche war die Rechtevergabe schnell gelöst: Je weniger Rechte einem Nutzer zugeteilt wurden, desto einfacher und reduzierter ist die zu sehende Oberfläche. Der Hersteller erhält Vollzugriff auf alle angeschlossenen Kompressoren; neben dem einfachen Monitoring (Gerät läuft / Gerät läuft nicht) kann über die Oberfläche jedes Gerät betrachtet und über einen gesicherten VPN-Tunnel angesteuert werden. Damit können

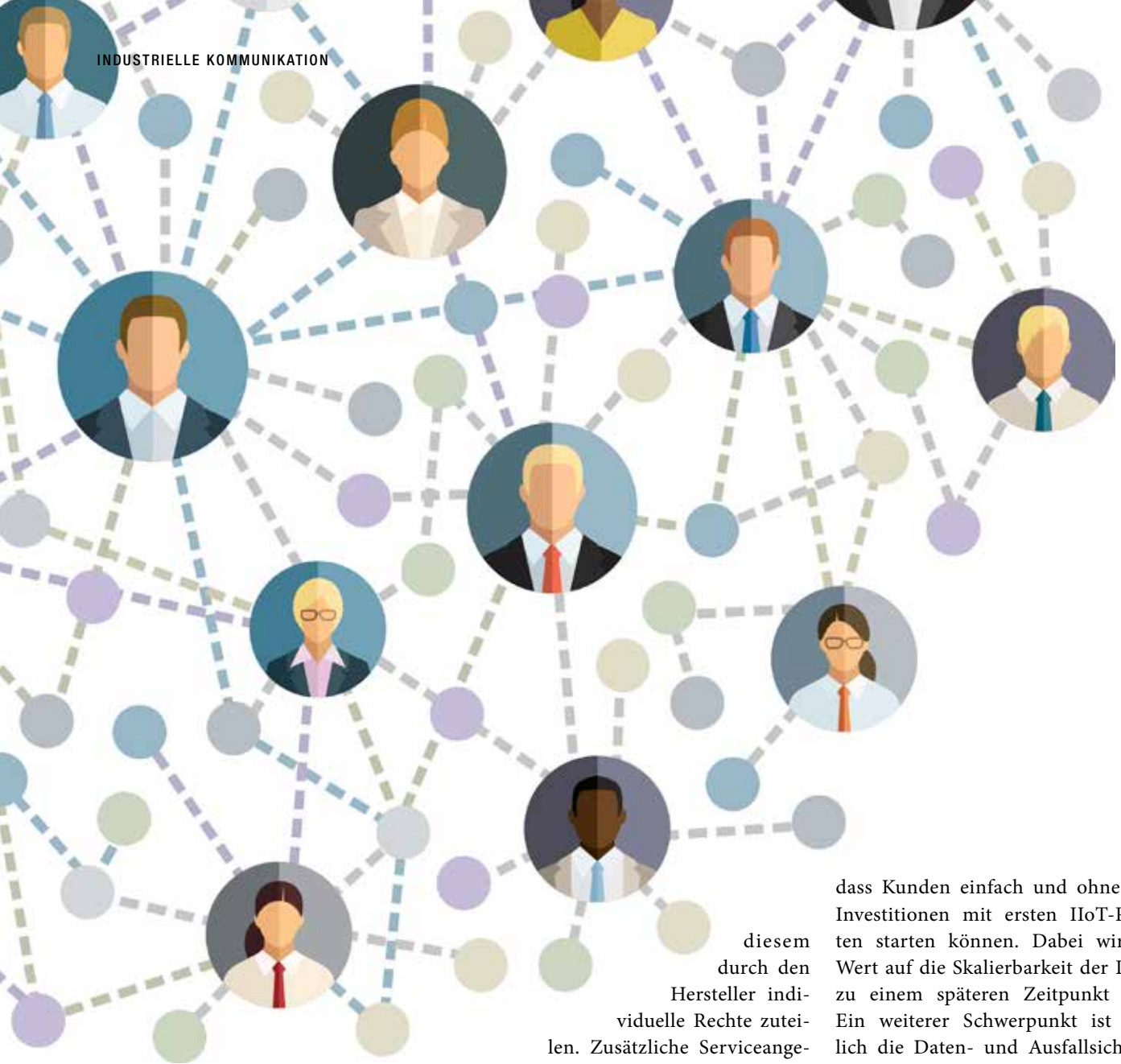
FELDBUS-NETZE EINFACH VERBINDEN
mit dem PROFIBUS/PROFINET Coupler

Mit dem DP/PN Coupler ist eine unkomplizierte Verbindung von PROFIBUS und PROFINET-Netzen möglich. Der Coupler erlaubt die Datenübertragung zwischen einem PROFIBUS-Master und einem PROFINET-Controller und wird nur mittels GSD/GSDML-Datei projektiert, es ist keine weitere Konfigurationssoftware notwendig.

- Sehr kompakte Bauform zur Hutschienenmontage
- Austausch von bis zu 244 Byte E/A-Daten
- Keine Beeinflussung der Gegenseite bei Ausfall des Bussystems
- Einstellen der PROFIBUS-Adressen mittels DIL-Schalter oder Software
- Konfiguration nur mit GSD/GSDML-Datei, keine weitere Software nötig

www.helmholz.de

Helmholz®
COMPATIBLE WITH YOU



eventuelle Fehlercodes ausgelesen und durch einen automatisierten Eskalationsprozess umgehend weiterverarbeitet werden. So kann zum Beispiel der Servicetechniker direkt das passende Ersatzteil zur Wartung mitbringen, Laufzeiten werden erweitert und Ausfallzeiten so gering wie möglich gehalten oder gar ganz vermieden. Auch die Auslastung der Kompressoren kann so genau beobachtet werden – und damit dem Kunden gegebenenfalls ein leistungsfähigeres Gerät bei dauernd hoher Auslastung angeboten werden.

Werden die Geräte über einen Zwischenhändler angeboten, so lassen sich diesem durch den Hersteller individuelle Rechte zuteilen. Zusätzliche Serviceangebote oder die Abwicklung der Wartung durch einen Vertragshändler vor Ort lassen sich schnell und unkompliziert realisieren.

Plattform für Endkunden

Dem Endkunden selber stellt der Hersteller über das mdex-System eine eigene Plattform zur Verfügung; über diese kann er dann zum Beispiel exakt seinen Verbrauch ablesen, Vertragsdaten einsehen und vereinbarte Wartungsintervalle nachvollziehen. Der IIoT-Lösungsanbieter setzt dabei je nach Kundenanforderung auf die geeignetste Cloud-Plattform und offene Schnittstellen. Wichtig ist für mdex, dass Kunden einfach und ohne große Investitionen mit ersten IIoT-Projekten starten können. Dabei wird viel Wert auf die Skalierbarkeit der Lösung zu einem späteren Zeitpunkt gelegt. Ein weiterer Schwerpunkt ist natürlich die Daten- und Ausfallsicherheit: In eigenen Rechenzentren bietet mdex Dienstleistungslösungen für Kunden an. ISO-27001-zertifizierte Rechenzentren ermöglichen auch den Betrieb auf mdex-Servern.

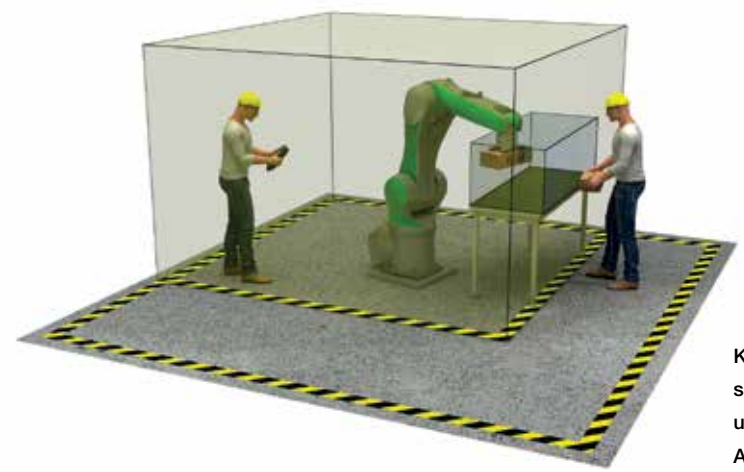
Durch diese hochgradig individualisierte und trotzdem zeitnah umsetzbare und skalierbare IIoT-Lösung durch mdex stehen dem Hersteller neue disruptive Geschäftsmodelle zur Verfügung, er bleibt in seinem umkämpften Markt nicht nur wettbewerbsfähig, sondern ist durch die erweiterbaren Serviceleistungen und die Produktweiterentwicklung auf seinem Gebiet ein „First Mover“ – und damit den Mitbewerbern einen Schritt voraus. ❐

Sichere Robotersteuerung für MRK

Eine Steuerung, die mitdenkt

Damit Maschinen wirklich mit Menschen zusammenarbeiten können, sind effektive Schutzkonzepte unablässig. Wichtig ist dabei vor allem, dass die Sicherheitsmaßnahmen im normalen Produktionsablauf nicht spürbar sind und die Fertigung nur im Notfall unterbrochen wird. Genau das ermöglicht nun eine intelligente Sicherheitssteuerung, die unauffällig mit der Robotersteuerung zusammenarbeitet und damit eine echte Mensch-Maschinen-Kollaboration ermöglicht.

TEXT: Sonja Reiter, Keba **BILDER:** Keba; iStock, monsitj



KeSafe kombiniert Sicherheits- und Robotersteuerung in einem Gerät. Damit lassen sich unterschiedlichste sicherheitstechnische Aufgabenstellungen einfach umsetzen.

In der Fertigungshalle der Zukunft arbeiten Mensch und Roboter Hand in Hand. Schutzzäune sind nicht mehr nötig, denn die Roboter sind so gesteuert, dass keine Verletzungsgefahr für Menschen besteht. Zudem ergänzen sich beide perfekt in ihren Fähigkeiten. Der Roboter übernimmt die schweren körperlichen und monotonen Tätigkeiten. Der Mensch wiederum lehrt dem Roboter Bewegungsabläufe, überwacht den Fertigungsprozess und konzentriert sich auf Aufgaben, in denen er dem Roboter einfach überlegen ist. Eine reibungslose und effiziente Produktion ist die Folge.

Dieses Bild einer Smart Factory ist bislang allerdings nur selten in der Realität anzutreffen. Tatsächlich arbeitet aktuell nur ein Bruchteil der Roboter, die weltweit eingesetzt werden, mit Menschen zusammen. Ein Grund dafür ist, dass die Sicherheit garantiert sein muss. Aber schon in naher Zukunft könnte die Kollaboration von Mensch und Maschine der Normalfall werden – dank neuer Schutzkonzepte.

Sicherheits- und Robotersteuerung kombiniert

Eine Sicherheitslösung für das Zusammenspiel von Mensch, Maschine und Roboter bietet der Automatisierungsexperte Keba mit KeSafe an. Diese ermöglicht das flexible und schnelle Umsetzen unterschiedlicher sicherheitstechnischer Aufgabenstellungen. „KeSafe ist Bestandteil des kompakten Steuerungs- und Antriebssystems KeDrive for Motion. Sicherheits- und Robotersteuerung sind somit in einem Gerät kombiniert“, sagt Stefan Frauscher, Produktmanager für KeSafe. Der Funktionsumfang der skalierbaren Sicherheitslösung reicht von einfachen Logikverknüpfungen über sichere Einzelachsfunktionen bis hin zu erweiterten Sicherheitsfunktionen für Roboterapplikationen mit bis zu 12 Achsen. „KeSafe ist für beliebige serielle Kinematiken einsetzbar und über ein komfortables Engineering Tool frei programmierbar“, erklärt Frauscher. Vielfältige, zertifizierte und individuell kombinierbare Funktionsbausteine lassen sich verwenden, um Sicherheitsapplikationen einfach und effizient zu erstellen.

Smarte Mensch-Roboter-Kollaboration

Ein wichtiges Schlagwort dabei ist die *invisible operation*, also ein unsichtbarer Ablauf. Die Sicherheitssteuerung soll im normalen Produktionsablauf nicht spürbar sein und für den Benutzer unbemerkt mit der Robotersteuerung zusammenarbeiten. KeSafe ähnelt einem Beobachter, der gleichzeitig mitrechnet, eine Gefahr erkennt und eingreift, ohne den Fertigungsprozess unnötig zu unterbrechen. Vergleichbar ist das mit einem Fahrassistenten im Auto, der auf Geschwindigkeitslimits reagiert. Dieser bremst automatisch ab, erzwingt aber keine Notbremsung. Ist die Gefahr beseitigt, steht einer schnellen Wiederaufnahme des Betriebes nichts im Wege.

Übertragen auf eine Smart Factory ist folgendes Szenario denkbar: Auf einem Förderband werden Produktteile transportiert. Ein Roboter nimmt präzise, schnell und gleichmäßig ein Teil nach dem andern auf, um es in einer Palette abzulegen. Nun betritt ein Mensch den Arbeitsraum, um die Palette auszutauschen. Sofort reduziert der Roboter die Geschwindigkeit. Kommt der Mensch nun noch näher, stoppt der Roboter augenblicklich. Daraufhin kann der Mensch den Roboterarm mit bloßen Händen anfassen, um ihn wegzuschieben. Der Roboter erkennt die menschliche Interaktion und unterstützt diese aktiv mit einer sicheren Bewegung. Somit kann der Mensch den Austausch der Palette vornehmen. Sobald der Mensch den Arbeitsbereich des Roboters wieder verlassen hat, setzt der Roboter selbständig seine programmierten Bewegungsabläufe fort. „Müsste der Roboterbetrieb beim Austausch eigens angehalten werden, würde ein

Mit KeSafe ist eine richtige Zusammenarbeit von Mensch und Roboter möglich. Schon bei einer leichten Berührung pausiert der Roboter und setzt seine Arbeit nach dem Loslassen fort (im Bild Stefan Frauscher, Produktmanager KeSafe).

Neustart üblicherweise eine hohe Zeitverzögerung bis zur Wiederinbetriebnahme bedeuten", erläutert Frauscher. Aber gerade optimierte Produktionsflächen, zuverlässige Anlagen und Maschinenverfügbarkeit sowie Flexibilität sind wichtige Faktoren für eine hohe Produktivität eines Unternehmens. KeSafe spart damit Zeit und Geld: Schon bei einer leichten Berührung pausiert der Roboter und setzt seine Arbeit nach dem Loslassen fort. Das ist möglich, weil empfindliche Sensoren jede Berührung des Roboters erkennen. Bei einem starken Kontakt, also bei einer Kollision, stoppt er. Zusätzlich ist es durch ein intelligentes Kontrollsystem und sichere Sensoren möglich, dass sich der Roboter nur in einer definierten Arbeitsfläche bewegt. ☐

automatica Halle B5, Stand 508

YASKAWA

LIEFERBAR?

JA! Schnell und für lange Zeit verfügbar!

In Maschinen und Anlagen sorgt die Steuerung VIPA 300S+ erfolgreich für Bewegung. **Und das wird sie auch noch viele Jahre tun, versprochen!** Gleichzeitig bietet die bewährte 300S+ weiterhin eine **langfristige Investitionssicherheit**. Den **Garantiezeitraum** hat VIPA Controls für Komponenten der 300S+ **auf 36 Monate verlängert** - und das bei einer geplanten Verfügbarkeit bis mindestens 2025. Die anschließende Gewährleistung von Ersatzteil- und Reparatur-Service ist bis 2035 vorgesehen.

GARANTIE auf 3 JAHRE VERLÄNGERT

300s@vipa.de
www.vipa.com

VIPA CONTROLS

Einfache Programmierung und flexibel für Losgröße 1

Cobots als Alternative zur SPS

Viele Automatisierungslösungen basieren auf speicherprogrammierbaren Steuerungen. Bei kleinen Losgrößen und variablen Produktionsbedingungen bekommt die SPS aber zunehmend Konkurrenz von einer neuen Robotergeneration: Kollaborative Roboter sind flexibel, platzsparend und auch für Nicht-Spezialisten leicht zu programmieren.

TEXT: Darius Wilke, Rethink Robotics **BILDER:** Rethink Robotics

Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) wurden in den 1960er Jahren entwickelt und haben sich seither in unzähligen Werkhallen und Applikationen auf der ganzen Welt bewährt. Obwohl moderne SPSen mit Mikrocontrollern ausgestattet sind, ist ihre Abstammung von elektromagnetischen, relaisbasierten Geräten nach wie vor offensichtlich. Besonders in Zeiten hoher Nachfragegeschwankungen und individualisierter Produkte wird ein entscheidender SPS-Nachteil sichtbar: Ihre Verwendung ist so komplex, dass es spezielle Fachleute für ihre Programmierung braucht – angesichts des allgemeinen Fachkräftemangels ein gewichtiger Faktor. Hinzu kommt, dass SPSen in erster Linie für eine langfristige Nutzung konzipiert sind und in den variablen Produktionsumgebungen moderner Industrieanlagen oft zu unflexibel sind.

Mobil einsetzbar

SPSen sind jedoch nicht die einzige Möglichkeit, um Fertigungsschritte zu automatisieren: Bei vielen Applikationen stellen kollaborative Roboter – auch Cobots genannt – eine sinnvolle Alternative zur SPS dar.

Cobots sind von vornherein darauf ausgelegt, unmittelbar mit dem Menschen zusammenzuarbeiten und monotone, gefährliche oder unergonomische Aufgaben zu übernehmen. Während traditionelle Industrieroboter fest am Boden installiert sind und in der Regel über Jahre hinweg dieselbe Aufgabe verrichten, lassen sich Cobots mobil einsetzen und mit mehreren verschiedenen Aufgaben gleichzeitig betrauen.

Der Cobot „Sawyer“ von Rethink Robotics wurde speziell für den flexiblen Einsatz entlang der gesamten Produktionslinie entwickelt. Dank seiner intuitiv zu bedienenden Nutzeroberfläche und seiner Train-by-Demonstration-Funktionalität, mit deren Hilfe sich neue Abläufe durch das bloße Führen des Roboterarms programmieren lassen, erlernt Sawyer neue Aufgaben innerhalb von

sawyer

Shuttlewechsel im Betrieb
Absolute Gestaltungsfreiheit
Hochgeschwindigkeitsweiche
ACOPOStrak
Höchste Effektivität
in der Produktion
www.br-automation.com/ACOPOStrak
AUTOMATICA
OPTIMIZE YOUR PRODUCTION
München, 19.-22. Juni 2018
Besuchen Sie uns!
Halle B6/Stand 311
Antriebstechnik für die adaptive Maschine.
Flexibler. Schneller. Produktiver.
PERFECTION IN AUTOMATION
A MEMBER OF THE ABB GROUP

Ein intuitives User Interface, das auch Nicht-Spezialisten bedienen können, zählt zu den Stärken von Cobots wie dem Sawyer von Rethink Robotics.

Minuten, ohne dass dafür spezielle Programmierkenntnisse erforderlich sind.

Entscheidungsbaumsteuerung

Weitere Besonderheiten von Sawyer sind sein Betriebssystem Intera 5.2 und seine einfache, auf Entscheidungsbäumen (Behaviour Trees) basierende Programmiersprache. Das Konzept der Entscheidungsbäume stammt ursprünglich aus der Gaming-Industrie, wo Ingenieure rar und zudem ein entscheidender Kostenfaktor sind. Spieledesigner hingegen verfügen oft nicht über dezidierte Programmierkenntnisse – dennoch müssen sie komplexe Verhaltensmuster für die Spielcharaktere mit einfachen Mitteln erstellen können.

Dieses Dilemma lässt sich elegant umschiffen, indem die Programmierung über Entscheidungsbäume erfolgt: Ihr modularer Aufbau und ihre anschauliche grafische Darstellung ermöglichen es auch Nicht-Spezialisten, komplexe Vorgaben wie das Verhalten eines Spielcharakters praktisch umzusetzen. Bei Sawyer lässt sich nicht nur der Cobot selbst, sondern auch die gesamte Arbeitszelle, in der er eingesetzt wird, über Entscheidungsbäume steuern und automatisieren. Zudem erlaubt die neue Funktion „Intera Insights“ eine Echtzeiterfassung und -darstellung von Leistungsdaten wie der Zyklusdauer oder der Teilezahl über Sawyers elegantes On-Board-Display.

Flexibel adaptierbar

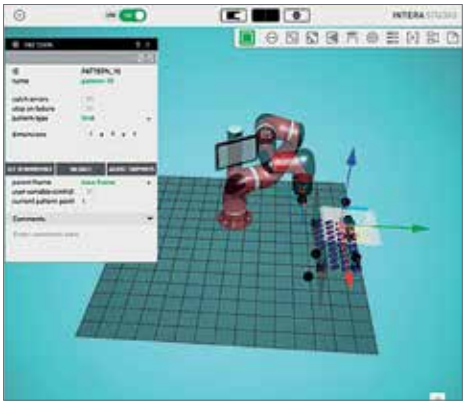
Bleibt die Frage, für welche Applikationen kollaborative Roboter eine sinnvolle Alternative zur SPS darstellen. Die Antwort: Cobots eignen sich besonders gut für den Einsatz in kleinen, spezialisierten Arbeitszellen. Überall dort, wo individuelle und flexibel adaptierbare Applikationen benötigt werden, sind kollaborative Robotiklösungen wie Sawyer klar im Vorteil. Ein typisches Cobot-Anwendungsbeispiel ist die Maschinenbeschickung, wenn ein Roboter also andere Maschinen wie zum Beispiel eine Fräse bedient. Auch Test- und Prüfanwendungen im Bereich der Qualitätskontrolle sind geeignete Einsatzfelder für kollaborative Roboter.

Im Firmensitz von Rethink Robotics in Boston zeigt eine Demo-Applikation, wie Sawyer gleich drei Maschinen gleichzeitig bedient. Erst legt er ankommende Leiterplatten in einen Testadapter. Falls die Baugruppe den Test besteht, legt er sie in einen zweiten und anschließend noch in einen dritten Testadapter. Sind die Ergebnisse aller drei Prüfverfahren positiv, legt Sawyer die Leiterplatte in einen dafür vorgesehenen Behälter. Andernfalls erkennt er das negative Testergebnis und legt die Platte in einen anderen Behälter. Kurz gesagt: Sawyer kontrolliert die gesamte Arbeitszelle.

Einfache Programmiersprache

Wie könnte man dieselbe Arbeit in dieser Zelle mit Hilfe von SPSen organisieren? Zuerst einmal bräuchte es für jeden der Testadapter (die auf der Basis von Mikrocomputern arbeiten) eine eigene SPS. Diese könnte den Testadapter aber lediglich anweisen, wann er anfangen oder aufhören soll. Dem Greifroboter könnte die SPS nur mitteilen, ob eine Baugruppe erfolgreich oder fehlerhaft getestet wurde. Und was die Kommunikation zwischen SPS und Roboter angeht, steckt der Teufel im Detail: Ein Ingenieur müsste sowohl die SPS (und zwar eine für jeden Testadapter!) als auch den Roboter in zwei verschiedenen Programmiersprachen programmieren.

Sawyer hingegen kann alle anfallenden Daten eigenständig verarbeiten und auf der Basis seiner Berechnungen sinnvolle Entscheidungen treffen. Er kann den Testadaptern sagen, wann sie starten oder stoppen sollen. Basierend auf den Rückmeldungen der Adapter kann er herausfinden, ob das jeweilige Bauteil das Prüfverfahren bestanden hat – und das alles mit nur einer einzigen Programmiersprache, die sehr übersichtlich



Robotersteuerung hat beim Sawyer nichts mehr mit klassischer Programmierung zu tun.

und auch für Nicht-Spezialisten leicht erlernbar ist!

Alternative zur SPS

An dieser Gegenüberstellung wird deutlich, dass kollaborierende Roboter wie Sawyer von Rethink Robotics eine Alternative zu SPSen sein können, wenn bei einer Applikation die flexible Anpassbarkeit im Vordergrund steht. In groß angelegten Produktionslinien, die dauerhaft nur ein einziges Produkt herstellen oder schwere Teile bewegen müssen, haben SPS-Lösungen hingegen weiterhin ihre Berechtigung. Solche Produktionslinien, wie sie beispielsweise in der Automobilindustrie zu finden sind, lassen sich mit SPSen vergleichsweise einfach steuern. Zudem zahlt sich die Investition in eine teurere SPS-Lösung durch die lange Nutzungsdauer aus. ☐

automatica Halle B4, Stand 311

automatica
19.-22. Juni 2018
München, Halle B5.508

KEBA AG, Gewerbepark Urfahr, A-4041 Linz,
Telefon: +43 732 7090-23399, gsb@keba.com
www.keba.com/automatica

KEBA
Automation by innovation.

Bildverarbeitung für Bahninspektionssysteme

Perfekte Papierkontrolle

Höhere Qualitätsansprüche bei der Farbwiedergabe und ständig steigende Produktionsgeschwindigkeiten fordern in der papierverarbeitenden Industrie neue Bahninspektionssysteme. Bildverarbeitung über Hoch-Performance-Line-Scan-Bars erlauben eine Highspeed-Kontrolle.

TEXT: Peter Stiefenhöfer für Stemmer Imaging **BILDER:** Hunkeler; iStock, baona

Bereits seit 1922 ist das Familienunternehmen Hunkeler für die Druckindustrie aktiv und konzentriert sich auf zwei Geschäftsfelder. „Im digitalen Sektor liefern wir fortschrittliche Pre- und Post-Lösungen für leistungsstarke Digitaldrucksysteme, Print-on-Demand, Rechenzentren, Sicherheitsdrucke und Direct Mails“, erklärt Nicola Bologna, Produktmanager Inspektions- und Tracking-Lösungen. „Unsere Hunkeler-Kontroll-Plattform liefert skalierbare Lösungen für Qualitäts- und Produktionskontrolle und Tracking.“

Innovative Systeme sind Pflicht

Innovation spielt bei Hunkeler eine wichtige Rolle: Kontinuierliche Investitionen in modernste Anlagen und eine entsprechende Infrastruktur sind ein Grundprinzip bei Hunkeler. Dies gilt auch für die Bildverarbeitungssysteme, die ein wesentlicher Bestandteil in fast jedem Hunkeler-System sind.

„Mit den ständig steigenden Produktionsgeschwindigkeiten und Qualitätsansprüchen in diesem Bereich wird die Druckbildkontrolle sowie die Überwachung und Verfolgung der Produktionsintegrität immer wichtiger und ist ein Muss in den meisten High-End-Projekten, für die Hunkeler Lösungen anbietet“, erklärt Bologna.

Aus diesem Grund arbeitet das Schweizer Unternehmen schon seit 2010 mit Stemmer Imaging als Bildverarbeitungspartner zusammen. Zu diesem Zeitpunkt setzte Hunkeler Zeilenkameras und Contact-Image-Sensoren in seinen Bahninspektionssystemen ein, für die Stemmer Imaging die nötige Hardware lieferte. „Nachdem es mit der bisher verwendeten Technologie der Contact-Image-Sensoren immer wieder zu Problemen bezüglich Farbwiedergabe und Geschwindigkeit kam, haben wir uns nach einer Alternative umgesehen. Nach einer intensiven Testphase und mit der Hilfe von Stemmer Imaging haben wir uns schließlich für den Einsatz der neuen Line Scan Bars von Mitsubishi Electric in unseren zukünftigen Bahninspektionssystemen entschieden,“ erinnert sich Bologna. Die neue Generation dieser Systeme wurde erstmals mit dem Dynamic Perforator DP6 auf den Hunkeler Innovation Days 2013 vorgestellt. Diese Maschinen sind beispielsweise in der Lage, Längs- und Kreuzperforationen auf Papier dynamisch zu erzeugen, wie etwa bei Gutscheinen, Coupons, Einzahlungsscheinen, Schecks, die selektiv über spezielle Aktivierungscodes, die üblicherweise im Produktions-/Tracking-Code integriert sind, freigeschaltet werden. Der Dynamic Perforator DP6 ist nur eines der vielen hochflexiblen und skalierbaren Module aus der POPP6-Familie, die es

bereits seit mehr als einem Jahrzehnt gibt und die nun von der neuen POPP8-Familie abgelöst wird, die breiter, schneller und noch ausgefeilter ist.

Zwei Jahre später waren die Line Scan Bars bereits Standardkomponenten der Hunkeler-Systeme. Bologna nennt ein Beispiel: „Im letzten Quartal 2015 haben wir das Bahninspektionssystem WI6 entwickelt, das auf den AX3-Sensoren von Mitsubishi Electric basiert. Diese sind in den Farbdruckmaschinen von Canon integriert und wurden ab dem ersten Quartal 2016 in mehreren Druckstraßen installiert.“ Damals hat Bolognas Team auch begonnen, die neuen CX-Highspeed-Modelle der Mitsubishi Electric Line Scan Bars zu testen. Die Neuentwicklungen wurden 2016 als Vorankündigung des zukünftigen Bahninspektionssystems WI8, das in den aktuellen Modellen des Dynamic Perforator DP8 integriert ist, erstmals auf der weltweit führenden internationalen Messe für die Druck-, Medien- und Verpackungsindustrie Drupa vorgestellt.

„Wir sind jetzt in der letzten Entwicklungsphase für die WI8-Systeme, die ausschließlich auf den CX-Highspeed-Modellen der Line Scan Bars basieren. Diese Systeme sind normalerweise in unserer Finishing-Linie POPP8 integriert, die Anfang 2018 offiziell auf den Markt kam“, führt Bologna weiter aus. „Diese Echtzeitsysteme zur Druckbildkontrolle erkennen vom Drucker oder vom Anwender verursachte Fehler und werden mit unserer Tracking-Plattform zur Überwachung und Nachverfolgung in End-to-End-Produktionsprozessen eingesetzt.“

Auswirkungen von Fehlern

Bis heute sind weltweit über 200 WI6-Bahninspektionssysteme von Hunkeler in zahlreichen Anwendungen wie beispielsweise in den Bereichen Transaktionsdruck, Transpromo, Direct Mailing, Publishing/Book-on-Demand, Lotterie, Pharma, Sicherheitsdruck und vielen mehr im Einsatz. Je nach Anwendung sind die Risiken und Konsequenzen eines unentdeckten Fehlers unterschiedlich: Während der Besitzer eines fehlerhaften Lotterieloses oder einer Los-Dublette sehr wahrscheinlich unglücklich über seinen entgangenen Geldgewinn sein wird, kann ein fehlerhafter Medikamentenbeipackzettel schlimmstenfalls sogar Menschenleben gefährden. In anderen Bereichen wie im Direct Mailing, Transaktionsdruck oder Transpromo birgt ein unentdeckter Fehler eher das Risiko, dass Hunkeler-Kunden (typischerweise Druckdienstleister) eventuell Verträge nicht einhalten können, was ebenfalls unerwünscht ist. In vielen Applikationen stellt vor allem die Geschwindigkeit

Hochwertige Messtechnik
und Beratung aus einer Hand

PCB SYNOTECH

Sensoren für die
Mess- und Prüftechnik

Forschung und Entwicklung
Materialprüfung
Qualitätssicherung
Akustische Untersuchung
Ermüdungsprüfung
Strukturuntersuchung

automotive testing expo 2018 europe
05. – 07. Juni 2018

SENSOR+TEST 2018
DIE MESSTECHNIK-MESSE
The Measurement Fair
26. – 28. Juni 2018

PCB Synotech GmbH
Porschestraße 20 – 30
41836 Hückelhoven
Tel.: 0 24 33/44 44 40 – 0
info@synotech.de
www.synotech.de/MP

MTS SENSORS

Zwei Line Scan Bars der CX-Highspeed-Serie sind in Hunkelers Finishing-Linie POPP8 eingesetzt und erkennen vom Drucker oder vom Anwender verursachte Fehler in Papiererzeugnissen.

die größte Herausforderung für Inspektions- und Trackingsysteme dar: Die Anlagen und Bildverarbeitungssysteme müssen bis zu 350 Meter pro Minute verarbeiten, nicht selten Bahnbreiten von bis zu rund einem Meter (42 Zoll), dazu noch 100-prozentige Kontrollen in Echtzeit ausführen, insbesondere bei Tracking-Prozessen.

„Wir dürfen auch Genauigkeit, Benutzerfreundlichkeit, Zuverlässigkeit und Kosteneffizienz nicht außer Acht lassen. Und, ganz wichtig, die Systeme müssen immer den Markt- und Kundenbedürfnissen angepasst werden. Das sind die Gründe, weshalb wir bei der Entwicklung von Lösungen immer nach flexiblen, modularen Standardprodukten suchen", erklärt Bologna.

Fit mit Line Scan Bars

Mit den Mitsubishi Electric Line Scan Bars hat Hunkeler seine bevorzugte Lösung für leistungsstarke, zuverlässige und flexible Bildverarbeitungskomponenten gefunden. Sie eignen sich aufgrund ihrer technischen Ausführung ideal für die Papierindustrie: Ihre prinzipielle Funktionsweise gleicht der eines Scanners, jedoch müssen sämtliche industriellen Anforderungen erfüllt werden. Bei den Line Scan Bars erfolgt die Bildaufnahme über eine doppelte Reihe von Stablinsen, die auf den integrierten CMOS-Sensor ausgerichtet sind. Über jede einzelne Stablinse wird ein kleiner Bereich des Prüfobjekts aufgenommen. Aufgrund einer leichten Überlappung der einzelnen Bilder entsteht auf diese Weise über die gesamte Sensorlänge ein klares, scharfes, zeilenförmiges Bild mit einer maximalen Auflösung von 600 dpi.

Die Stablinsen sind auf einen optimierten Arbeitsabstand von 12 mm ausgelegt und lassen nur eine geringe Tiefenschärfe von +/- 0,5 mm zu. Diese Technologie eignet sich damit ausschließlich für Objekte, die eine Höhenabweichung von weniger als 1 mm aufweisen, was in der Druckindustrie genau der Fall ist. Dank ihrer kompakten Bauform sind die Line Scan Bars sehr einfach zu installieren. Sie werden aufgrund ihres exakt definierten Arbeitsabstands von 12 mm sehr nahe über der zu prüfenden Oberfläche montiert und benötigen somit erheblich weniger Platz. Die gesamte LED-Beleuchtung und die Optik sind in den Line Scan Bars bereits integriert, was den Installationsaufwand ebenfalls reduziert.

„Diese Module lassen sich innerhalb weniger Minuten installieren, und es ist sehr einfach, die Anpassungen direkt über dem Objekt durchzuführen", berichtet Bologna über seine Erfahrungen mit dem Produkt. Außerdem schätzt er ihre Flexibilität: „Die Highspeed-Modelle der CX-Serie, die in den aktuellen Bahninspektionssystemen integriert sind, gibt es in verschiedenen Breiten von 367, 587 und 807 mm und Auflösungen von bis zu 19.008 Pixel. Für den Fall, dass Materialien in verschiedenen oder sehr viel größeren Breiten bis zum Rand hin verzerrungsfrei gescannt werden müssen, können wir auch mehrere Sensoren nebeneinander anordnen."

Highspeed-Prüfung

Wie bereits erwähnt, ist Geschwindigkeit eine der größten Herausforderungen, die die Systeme von Hunkeler meistern müssen. Die leistungsstarke CX-Reihe der Line Scan Bars ist speziell für sehr hohe Prüfgeschwindigkeiten ausgelegt und ermöglicht eine extrem schnelle Datenausgabe je nach Sensorgröße über ein oder zwei Coax-Press-Schnittstellen. In der maximalen Auflösung von 600 dpi erlauben die CX-Modelle die Überprüfung von Oberflächen in einem Tempo von bis zu 138 Metern pro Minute. Die häufig genutzte Auflösung von 300 dpi ermöglicht zuverlässige Inspektionen bis 450 Meter pro Minute, bei 150 dpi sind sogar über 1.200 Meter pro Minute realisierbar. „Dank dieser enormen Geschwindigkeiten sind wir in der Lage, Oberflächeninspektionssysteme von höchster Qualität und Zuverlässigkeit zu produzieren, die perfekt auf die Bedürfnisse unserer Kunden zugeschnitten sind", freut sich Nicola Bologna.

Das aktuelle Bahninspektionssystem bietet eine Vielzahl von Funktionalitäten,

Hunkeler setzt in seinen Farbdruckmaschinen die Mitsubishi Electric Line Scan Bars der AX3-Serie ein.

die sich in Echtzeit auf 100 Prozent der gedruckten Seiten anwenden lassen.

Zu diesen Funktion zählen beispielsweise Standardinspektionen von bis zu fünf A4-Seiten mit unterschiedlichem beidseitigem Druck (in der Druckindustrie 5-UP genannt), Anwesenheitskontrollen, Größen- und Positionsbestimmungen von Grafiken, das Erkennen von verschmierten Stellen oder Streifen, das Überprüfen von Registermarken bis zu 40 Mikrometer mit einer Standardauflösung von 300 dpi, Farbkorrekturen, Qualitätsprüfungen von 1D-, 2D-, ANSI-Codes und Postleitzahlen, das Dekodieren und die Datenvalidierung oder optionale dynamische Echtzeit-Markierungen und die Ansteuerung von Ein- und Ausgängen auf Basis des Inspektionsstatus, was in der Regel für Inline-Inspektionen von Lotterielosen oder Etiketten verwendet wird. Darüber hinaus gibt es eine Vielzahl weiterer Anwendungen, die sich mit den Hunkeler-Systemen auf Basis der Line Scan Bars realisieren lassen.

Anhand des folgenden Beispiels bekommt man eine bessere Vorstellung von der Leistungsfähigkeit dieser Maschinen: Eine 42-Zoll-Druckanlage verfügt über eine bedruckbare Breite von 1.066 mm. Auf diese Fläche lassen sich fünf A4-Seiten parallel drucken, was eine Steigerung der Gesamtproduktivität ermöglicht.

Bei einer Geschwindigkeit von 240 Metern pro Minute erzeugen solche 42-Zoll-Maschinen pro Sekunde 67 Duplex-A4-Seiten beziehungsweise 4.020 beidseitig bedruckte A4-Seiten pro Minute. Durch diesen hohen Durchsatz wird eine automatisierte Bahninspektion zwingend erforderlich, um jede Seite und jedes Dokument auf Qualität und Vollständigkeit zu überprüfen.

Zuverlässige Partnerschaft

Die Mitsubishi Electric Line Scan Bars werden ausschließlich von Stemmer Imaging vertrieben. „Unser Bildverarbeitungspartner hat uns diese interessante Technologie erstmals vorgestellt und wir sind sehr froh, dass wir uns auf die Kompetenz und das Know-how, das wir von den Experten dort bekommen, verlassen können", betont Bologna. „Stemmer Imaging hat uns nicht nur bei der Auswahl der geeigneten Bildverarbeitungstechnologie für unsere anspruchsvollen Anwendungen geholfen, sondern auch unser Team bei der Entwicklung der Anlagen intensiv unterstützt. Nach einer entsprechenden Einführung in die Komponenten und die Technologie hatten wir überhaupt keine Probleme bei der Integration der Line Scan Bars in unsere Systeme." ❐

automatica Halle B5, Stand 502

SOLUTIONS. CLEVER. PRACTICAL.

di-soric

VISION SENSOR CS 50

DER WELT KLEINSTER VISION SENSOR

Der CS 50 bietet bei einfachstem Handling große Leistung für zahlreiche Prüfaufgaben in der industriellen Anwendung. Perfekt ausgelegt für Arbeitsabstände bis zu 1 Meter, mit einer Top-Performance für Vollständigkeitskontrollen, Rotationsprüfungen, Anwesenheitskontrollen und vieles mehr.

www.di-soric.com

LED-Blitzsteuerungen für Vision-Systeme

Mehr Licht für optimale Bildqualität

Es ist bei Vision-Kameras nicht immer einfach, mit dem verfügbaren Licht die beste Bildqualität von sich bewegenden Objekten zu machen. Wenn die Beleuchtung hinsichtlich Timing oder Leistung nicht optimal abgestimmt ist, können ungenaue Messergebnisse auftreten. Das ist nicht nur ärgerlich, sondern kostet in den Anwendungen Zeit und Geld. LED-Beleuchtungen und deren exakte Steuerung sorgen für eine hohe Bild- und Analysequalität.

TEXT: André Brela, Framos **BILDER:** Framos; iStock, RomoloTavani

Jeder, der Erfahrung mit Vision-Kameras hat, kann ein Lied davon singen, wie schwierig es ist, mit dem verfügbaren Licht die richtige Belichtungszeit zu treffen und gestochen scharfe Bilder von bewegten Objekten zu machen. Ist die Beleuchtung nicht optimal auf das Timing und die Leistung abgestimmt, können ungenaue Messergebnisse auftreten. Das ist nicht nur ärgerlich, sondern kostet auch viel Zeit und Geld.

Abhilfe versprechen LED-Blitzsteuerungen. Sie sind speziell für Vision-Systeme konzipiert, in denen schnell bewegte Objekte mit maximaler Bildschärfe erfasst werden müssen. Moderne LED-Blitzsteuerungen bieten die exakte Kontrolle, die für eine schnelle und stabile Bildverarbeitung benötigt wird. Bei kontinuierlich betriebenen LEDs sorgen sie für eine stabile Output-Leistung. Durch das sogenannte Pulsing, das mit der Kamera-Belichtung abgestimmt wird, ergibt sich zudem eine deutlich höhere Lichtleistung.

Punktgenaue Leistung

Blitzlichtbeleuchtungen benötigen viel Leistung und eine hohe Stromzufuhr. Die wesentliche Aufgabe einer Blitzsteuerung besteht darin, immer genügend Leistung in Reserve zu halten und diese bei Bedarf punktgenau zur Verfügung zu stellen. Auch das Sicherstellen einer kontinuierlichen und gleichbleibenden Gesamtleistung sowie das präzise Aussenden einzelner Impulsenergien sind wichtige Funktionen einer Blitzsteuerung, die sich unmittelbar auf die verfügbare Lichtmenge auswirken. Einfach ausgedrückt: mehr Licht = kürzere Belichtung = schnellere Verarbeitung. Die gesteigerte Leistung hat eine sofortige und deutliche Erhöhung der Produktivität zur Folge.

Mit einer stärkeren Stromquelle (kombiniert mit dem gepulsten Betrieb) lässt sich auch die Durchlaufgeschwindigkeit eines Vision-Systems drastisch erhöhen. Um den höheren Geschwindig-

Der 4-Kanal-Controller HPSC4 von Smartek ist eine der leistungsstärksten LED-Blitzsteuerungen am Markt.

keiten gerecht zu werden, muss die Beleuchtung eine erhöhte Lichtleistung liefern. Die daraus resultierende Frequenzerhöhung erfordert einen schnelleren Prozessor, der auch hochfrequente Signale entsprechend verarbeiten und in Leistung umsetzen kann. Moderne Blitzsteuerungen können diese höheren Frequenzen zuverlässig und sehr präzise handhaben. Zudem verfügen sie über alle benötigten elektrischen Ein- und Ausgänge für eine nahtlose Integration ins Gesamtsystem.

Geringere Arbeitstemperatur

Die erhöhten Leistungen können zu einem Anstieg der Temperatur führen, was häufig Beschädigungen an den LEDs zur Folge hat und deren Lebenszeit deutlich verringert. Der gepulste Betrieb reduziert dagegen die effektiven Betriebszeiten. Das führt dazu, dass die Arbeitstemperatur selbst bei einer Übersteuerung der LEDs geringer ist. Auch die Effizienz der LED-Blitzsteuerung spielt eine immer wichtigere Rolle, um angesichts stetig steigender Frequenzen und Ausgangsleistungen die Abwärme zugunsten kompakterer Bauformen und höherer Umgebungstemperaturen möglichst gering zu halten.

Komfortable Anpassung

Viele Anwender haben nur vage Vorstellungen davon, welche Lichtstärke erforderlich ist oder wie die Helligkeit und das Timing optimiert werden müssen, um die Qualität ihres Vision-Systems zu steigern. Flexible Produktionsumgebungen mit sich stetig ändernden Güter- und Umgebungsbedingungen stellen eine weitere Herausforderung dar. Moderne LED-Blitzsteuerungen basieren auf einem Buck-and-Boost-Schaltnetzteil, das die benötigten Ströme und Spannungen unabhängig von der angelegten Versorgungsspannung zur Verfügung stellen kann. Dabei sind sämtliche Ein- und Ausgangsparameter über verschiedene Schnittstellen frei und per Fernzugriff konfigurierbar. Dadurch sind eine schnelle und komfortable Anpassung sowie ein optimales Setup möglich – auch direkt vor Ort und im laufenden Betrieb. Im Falle multipler Beleuchtungssysteme kann die Verwendung einer Mehrkanalsteuerung weitere Kosten einsparen.

Leistungsstarker 4-Kanal-Controller

Eine der leistungsstärksten Blitzsteuerungen am Markt ist der HPSC4 von Smartek Vision. Der 4-Kanal-Controller sorgt für eine hohe Flexibilität des Vision-Systems bei der Erfassung sich schnell bewegender Objekte. Er eignet sich für eine breite Palette von LED-Beleuchtungen und ist mit einem digital geregelten Buck-and-Boost-Schaltnetzteil für eine Ausgangsleistung von bis zu 120 W ausgelegt. Die vier separat steuerbaren Ein- und Ausgangskanäle ermöglichen einen asynchronen Betrieb. Damit hat der Anwender über einen einzigen Controller die volle Kontrolle bezüglich der Lichtintensität, des Timings, der Synchronisation und der Übersteuerung der angeschlossenen LEDs für verschiedene Beleuchtungsszenarien.

Der HPSC4 besticht durch seine sehr hohe Signalqualität und Stabilität. Er produziert Pulse mit bis zu 40 A bei maximal 48 V am Ausgang. Sein Gehäuse ist so kompakt wie robust. Das moderne Hardwaredesign, kombiniert mit Smarteks

LED-Blitzsteuerungen sind speziell für Vision-Systeme konzipiert, in denen schnell bewegte Objekte mit maximaler Bildschärfe erfasst werden müssen.

Optimal-Autosense-Technologie, sorgt für jederzeit optimale Betriebsbedingungen und erzielt einen Wirkungsgrad von über 90 Prozent. Optoisolierte Triggereingänge und separate Ausgänge gewährleisten eine präzise Synchronisation und eine starke Übersteuerung. Die Ein- zu Ausgangsverzögerung von bis zu 2 µs macht Pulse mit einer Einstellgenauigkeit von bis zu 1 µs/1 mA und einer Dauer von 1 µs bis 60 s möglich. Aus den verschiedenen Betriebsmodi des HPSC4 (extern, intern und softwaregetriggerter sowie kontinuierlicher Betrieb) kann der Anwender die für die jeweilige Applikation am besten passende Synchronisationsart auswählen.

Extrem kurze Beleuchtungsimpulse

Vision-Kameras profitieren zusammenfassend gesagt erheblich von der Leistungsfähigkeit ihres Beleuchtungssystems. Extrem kurze und sehr lichtstarke Beleuchtungsimpulse erhöhen die Beleuchtungsstärke von LEDs, bei gleichzeitig geringerer thermischer Belastung. Existierende LED-Beleuchtungen können somit weit über ihre Spezifikation hinaus betrieben und deutlich effizienter genutzt werden. Entwickler und Endanwender schlagen also zwei Fliegen mit einer Klappe: mehr Licht für weniger Geld! ❑

BILDVERARBEITUNG – SCHLÜSSELTECHNOLOGIE FÜR INDUSTRIE 4.0

AUTOMATICA
19. – 22. Juni 2018, München
Halle B5, Stand 502

WWW.STEMMER-IMAGING.COM

STEMMER® IMAGING

100 Jahre FRABA

FRABA wurde 1918 als Franz Baumgartner elektrische Apparate GmbH in Köln mit der Herstellung von mechanischen Relais gegründet. Die Firmenbezeichnung FRABA ist 100 Jahre lang bis heute geblieben. Doch das Unternehmen hat sich seitdem radikal gewandelt und zeichnet sich durch innovative Produkte, hochmoderner Unternehmenskultur und einer digitalen Fertigung aus.

TEXT + BILDER: FRABA

Mit einem Patent für einen Petri-Schalter gründet Franz Baumgartner die damalige FRABA. Rückblickend hatten die mechanischen Schaltrelais eine ähnliche technologische Bedeutung wie heute Mikroprozessoren. Innovation steckte schon immer in den Genen des Unternehmens. Als Pionier im Bereich elektrischer Steuerungssysteme wächst das Unternehmen rapide. 1939 beschäftigt Franz Baumgartner bereits 90 hoch qualifizierte Spezialisten, die Relais für ganz Europa herstellen. Im Jahr 1963 begann der Verkauf von absoluten Bürsten-Gebern und 1973 stellte FRABA einen der ersten optischen Drehgeber überhaupt her.

Im Alter von 80 Jahren zieht sich Franz Baumgartner aber 1968 vom aktiven Geschäft zurück und übergibt die Firma mit 400 Mitarbeitern an seine Neffen. Allerdings war der Generationswechsel nicht von Erfolg gekrönt und 1993 stand das Unternehmen mit nur noch 110 Mitarbeitern kurz vor der Schließung. Gleichzeitig wurde 1993 zum positiven Wendepunkt von FRABA: Die Brüder Dr. Achim und Christian Leeser übernehmen die Firma und strukturieren das Unternehmen völlig um. Nur 20 Mitarbeiter wollten den neuen Weg, der mit klassischer Führungskultur nichts mehr zu tun hatte, mitgehen. Kompetenz, vollständige Information für alle, faires Geben und Nehmen sowie eine dynamische Entwicklung im Team sind die Leitprinzipien der Brüder. Die Spielfreude der Mitarbeiter wird zum Credo der Firma. Mit Erfolg, denn schon 1998 mit Abschluss der Neustrukturierung ist die Mitarbeiteranzahl auf 60 gewachsen.

Im Jahr 2001 startet FRABA dann zwei Geschäftsbereiche mit eigener Markenkennung: POSITAL als Spezialist für Drehgeber und Linearsensoren, VITECTOR bietet Sensoren für Sicherheitsanwendungen. Innovation bei den Produkten gab es vor allem 2005, hier schwenkt das Unternehmen erstmals auf magnetische Multiturn-Drehgeber mit energieautarker Wiegand Draht-Technik um. 2006 erfolgt dann der Umzug der Produktion von Köln in das neue Werk nach Slubice in Polen, die zu den weltweit schönsten Fabrikarchitekturen zählt. Hier ist von A bis Z alles auf die kundenspezifische Fertigung hochpräziser Drehgeber und Neigungssensoren der FRABA-Tochter POSITAL ausgelegt. Gefertigt wird hier nach einem digitalen ‚Mass Customization'-Geschäftsmodell, das auf einem modular aufgebauten Produktbaukasten und einem Online-Portal basiert – und hohe Variantenvielfalt, Losgröße 1 und kurze Lieferzeit garantiert.

Im Jahr 2018 zum 100-jährigen Jubiläum ist FRABA mit 220 Mitarbeitern international erfolgreich, mehr als 20 Nationalitäten sind im Team beschäftigt und Englisch ist zur Unternehmenssprache geworden. FRABA zählt zu den Pionieren bei der Umsetzung von Industrie 4.0 und versteht sich als Innovator bei Produktentwicklung und Fertigungsprozessen.

1918 Gründung von FRABA als Franz Baumgartner elektrische Apparate GmbH in Köln.

1928 Das über Jahrzehnte florierende Unternehmen macht sich vor allem mit mechanischen Relais einen Namen.

1945 Neustart der im 2. Weltkrieg zerstörten Fertigung in Köln Niehl.

1963 FRABA beginnt den Verkauf von absoluten „Bürsten"-Gebern. Das Drehgebergeschäft wird fortan eine Kernkompetenz des Unternehmens.

1968 FRABA feiert 50-jähriges Firmenjubiläum. In seiner Blütezeit beschäftigt das Technologieunternehmen bis zu 400 Mitarbeiter.

1973 FRABA stellt einen ersten optischen absoluten Drehgeber her.

1993 Die Brüder Dr. Achim und Christian Leeser übernehmen die Firma und haben einen ambitionierten Plan für die ‚neue FRABA', die fortan als Gruppe unabhängiger Firmen auftreten soll.

1993 Prägend für den Neustart ist ein übergeordnetes Wertesystem (mit Spielfreude als Leitmotiv), das der ‚neuen FRABA' seine besondere Persönlichkeit gibt.

1994 FRABA stellt die erste optische Schaltleiste (OSE) für die Sicherheitsüberwachung von Industrietoren vor.

1997 Umzug von Köln-Niehl in einen historischen Fabrikkomplex in Köln-Mülheim mit Open Concept-Lösungen.

2000 Eröffnung der ersten Auslandstochter in USA.

2001 FRABA schafft zwei Geschäftsfelder mit eigener Markenkennung: POSITAL führt das Drehgeber- und Positionssensor-Geschäft weiter und VITECTOR fokussiert sich auf Sicherheitssysteme für den Tür- und Tormarkt.

POSITAL FRABA

VITECTOR FRABA

2002 POSITAL erweitert das Produktportfolio um industrielle Neigungssensoren, aus der die spätere TILTIX-Serie hervorgeht.

2005 POSITAL revolutioniert den Markt mit dem Start von magnetischen Muliturn-Drehgebern mit energieautarker Wiegand Draht-Technik (Energy Harvesting) als Alternative zu den optischen Varianten.

2006 Umzug der Produktion von Köln nach Slubice/Polen. Standardisierung und Digitalisierung der Fertigung für die ‚Mass Customization'.

2007 FRABA bündelt sämtliche F&E-Aktivitäten in der neu gegründeten CENTITECH. Aktuell sind 40 Wissenschaftler aus 20 Ländern beschäftigt. Unternehmenssprache ist immer Englisch.

2009 POSITAL eröffnet Produktmanagement- und Sales-Office Asia in Singapur.

2013 POSITAL schaltet den Online Product Finder frei. Individualisierte Auftragsproduktion mit ‚1 Million Sensors At Your Fingertips'.

2013 Hochauflösende Drehgeber (IXARC) mit absoluter und inkrementaler Schnittstelle erweitern das Portfolio.

2014 März ‚Gazelle Award' für Slubice als eines der am schnellsten wachsenden Technologieunternehmen Polens.

2014 Juni POSITAL startet in den USA eine B2B-Partnerschaft mit Amazon.

2014 Dezember FRABA übernimmt den Nachlass des US-Erfinders John Wiegand, der in den 1970er Jahren den Wiegand Effekt entdeckt hat (Energy Harvesting).

2015 POSITAL eröffnet ein Verkaufsbüro in Shanghai.

2016 Juni Umzug des Europa-Büros in neue moderne Räumlichkeiten mitten in die Kölner Innenstadt.

2016 November Mit magnetischen Kit-Encodern steigt POSITAL in den wachsenden Motorfeedback-Markt ein – als Alternative zu deutlich aufwändigeren und teureren optischen Abtastsystemen.

2017 März Auf der BAUMA stellt POSITAL seinen dynamischen, beschleunigungskompensierten Neigungssensor vor: algorithmische Sensor Fusion für mobile Maschinen im kompakten Gehäuse.

2017 November ‚Energy Harvesting' auf engstem Raum: Wiegand-Effekt statt Batterien! POSITAL präsentiert Wiegand Sensoren als fix und fertige SMD-bestückbare Mini-Komponenten.

2017 September POSITAL gehört zu den Gründungsmitgliedern der neugeschaffenen BiSS Association e.V. und stellt als erster Anbieter seine Kit Encoder mit der One-Cable Schnittstelle BiSS Line vor.

2018 Januar Im Beta-Testing startet POSITAL die Plattform EncoderMatch, um den Ersatzbedarf für Millionen weltweit installierter Anbaugebern zu decken.

ENCODERMATCH POSITAL

2018 Juni 100 Jahre FRABA. Umsatzsteigerung um 21,5 % auf 31,5 Millionen Euro. Weltweit beschäftigt FRABA über 220 Mitarbeiter.

1918–2018 FRABA

Moderne Unternehmensführung und digitale Fertigungskonzepte

„Der Spieltrieb muss stimmen“

Von einer traditionellen Drehgebermanufaktur hin zu einer komplett digitalisierten Fertigung nach dem Prinzip der Mass Customization. Das funktioniert nur, wenn die Organisation weg geht von klassischen Führungsprinzipien und jeder sich voll ersetzbar und transparent macht. Wie diese hochmoderne Managementkultur und die Cloud-basierte Fertigung funktionieren, erläutert Christian Leeser, Mehrheitsgesellschafter und CEO von Fraba, im Gespräch mit A&D.

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

Bevor Sie Fraba 1993 zusammen mit Ihrem Bruder Dr. Achim Leeser übernommen haben, waren Sie Unternehmensberater. Wollten Sie Ihr Wissen endlich selbst in der Praxis umsetzen?

Sowohl ich als auch mein Bruder Achim waren lange Zeit als Unternehmensberater tätig und wir beide mussten feststellen, dass speziell in großen Firmen sehr viel menschliche Tatkraft und Begeisterung verschwendet wird. Warum? Weil jungen Menschen, die in große Organisationen eintreten, sehr schnell klar gemacht wird, dass sie nicht viel ändern können außer sich selber und das machen die dann auch. Mitarbeiter schrauben folge dessen ihre Ambitionen herunter und das fanden wir sehr traurig. Denn im Endeffekt gibt es dann nur Verlierer auf beiden Seiten.

Was wollten Sie denn unbedingt anders machen?

Menschen, die bei uns anfangen zu arbeiten, sollten genau um 180 Grad gedreht agieren. Sie sollen nach einer kurzen Zeit merken, dass sie mehr schaffen können, als sie sich zugetraut haben. Unsere Organisation funktioniert nach anderen Prinzipien. Eine zentrale Rolle spielt dabei die Spielfreude. Das heißt, alle haben nur ein Ziel, denn wir spielen nur ein Spiel und nicht jeder sein eigenes wie in vielen Unternehmen. Niemand muss bei uns Angst haben, einen Fehler zu machen, es gibt ein blindes Verständnis untereinander, wir sind ein Team. Jeder rennt auf mehr als 100 Prozent, aber keiner fühlt sich ausgepowert, das ist Spielfreude.

Das klingt immer noch wie moderne Unternehmensberatung mit viel schöner Theorie. Wie aber lebt Ihre Firma den diesen Spieltrieb in der Praxis aus?

Unsere Grundidee für die Organisation basiert auf biologischen Zellen, wo jeder Mitarbeiter die Aufgabe der anderen übernehmen kann, weil wir in unserer Firmen-DNA alles verankern, was es dafür braucht. Neben der Spielfreude, also dem Spaß an der Arbeit, ist eine Wertesäule die dynamische Entwicklung aller Team-Mitglieder. Wir haben kein Organigramm, jeder muss sich selber führen. Alle haben ausnahmslos die Rechte und Pflichten, neue Aufgaben und Verantwortungsbereiche zu übernehmen. Jetzt kommt das Allerwichtigste: Jeder hat die Pflicht, sich selber überflüssig zu machen. Niemand darf bei uns Wissen horten, seine Position ausnutzen oder seinen Egotrip umsetzen. Jeder kann in unserem System alles einsehen, das geht bis hin zu den Gehältern – inklusive meinem.

„Jeder hat bei uns die Pflicht, sich selber überflüssig zu machen. Niemand darf Wissen horten, seine Position ausnutzen oder seinen Egotrip umsetzen!“

Sie setzen damit aber sehr viel Vertrauen in alle Mitarbeiter voraus!

Wir müssen und können unseren Mitarbeitern auch vertrauen. Der Mensch ist von Natur aus neugierig, will etwas bewegen, lebt autonom und muss nicht bevormundet werden. Unser Wertesystem stellt allen Mitarbeitern die Grundlage bereit, diese Neugierde und den Spieltrieb auszuleben. Dann bringen sie auch mehr Leistung als sie selbst für möglich gehalten haben. Das ist die Idee, die wir seit 25 Jahren bei Fraba umsetzen.

Das bringt uns genau zurück zu 1993. Warum haben Sie Fraba gewählt, um Ihre Vision umzusetzen?

Wir sind auf Fraba gekommen, weil wir unserem Vater erzählt hatten, eine eigene Firma nach unseren Management-Prinzipien übernehmen zu wollen. Mein Vater war von 1950 bis 1986 Handelsvertreter der Fraba gewesen und kannte den Eigner sehr gut. Das Unternehmen war damals in finanziellen Schwierigkeiten und gemeinsam mit dem Leiter der Fraba Drehgeberabteilung Axel Wiemann entschieden wir uns dann für die Übernahme. Es finanziell heben zu können, war aber nur ein Grund. Wir wollten in eine Firma investieren, die in einem dynamischen Markt tätig ist, wo Änderungen möglich sind und wir ein internationales Potential sehen. Fraba bot schon damals mit seinen Drehgebern die Voraussetzungen, hatte einen Namen im Markt und wir sahen viel technologischen Spielraum für neue Lösungen.

Sie haben die Organisation dann erstmal gehörig nach Ihren Prinzipien umgekrempelt und verlegten die Produktion nach Slubice in Polen. Ging es hier primär um günstigere Produktionskosten?

Kosten bei der Erstellung eines eigenen Produktionswerkes waren natürlich ein Grund, aber nicht der entscheidende. Am alten Standort in Köln waren Entwicklung, Fertigung, Marketing und Vertrieb unter einem Dach vereint. Eigentlich gut könnte man sich denken, aber nicht nach unseren Management-Prinzipien. Denn in Köln gab es eine diffuse Betriebsintelligenz, das war Handwerkerei, vieles wurde über die Facharbeiter gemacht ohne Dokumentation und Wissensaustausch. Genau das wollten wir nicht. Jeder sollte in der Fertigung alles machen können, basierend auf komplett digitalisierten Workflows und transparenter Dokumentation. In Slubice erhalten unsere Mitarbeiter seit der Inbetriebnahme 2007 über die Cloud alle Instruktionen auf Computer, wo sie für welches Produkt die richtigen Teile aus dem Lager holen und wie sie an einem der vielen skalierbaren Handarbeitsplätze das Produkt zusammenbauen, testen und verpacken. Hier gibt es von niemanden ein Herrschaftswissen. Unsere Mitarbeiter in Slubice müssen keine hochqualifizierten Facharbeiter sein, sie bilden sich durch unsere Spielfreude selbst aus und können dann mehr machen als sie vorher selbst für möglich gehalten haben.

Eine vollständig digitalisierte Produktion war also von Anfang an Ihr Konzept?

Nur durch die vollständige Digitalisierung können wir gewährleisten, dass alles in Echtzeit erfolgt und jedem Mitarbeiter zu jeder Zeit alle Information und Entscheidungen transparent vorliegen. Ein Grundprinzip von uns ist ja: Jeder muss sich ersetzbar machen. Die Entscheidung der Digitalisierung haben wir 2004 gefällt und auch hier haben wir Pionierarbeit geleistet. Denn fertige Cloud-Lösungen für unser Vorhaben gab es damals nicht. Architekt unserer Cloud-Lösung war unser Jörg Paulus, der heute auch als geschäftsführender Partner und Anteilseigner von Fraba agiert. Wir haben ein Open Source ERP als Basis genommen und darauf aufbauend auch das CRM, den Online-Konfigurator sowie die Workflow Engine für die Fertigung entwickelt.

„Nur durch die vollständige Digitalisierung können wir gewährleisten, dass jedem Mitarbeiter zu jeder Zeit alle Informationen und Entscheidungen transparent vorliegen."

Das bringt uns zum Kern Ihres Erfolgsmodells: Sie fertigen komplett kundenspezifische Drehgeber nach dem Prinzip der „Mass Customization".

Exakt! Wir haben keine Produktkataloge mit vorgefertigten Modellen. Unser Kunde konfiguriert sich online über den Produkt Finder genau den Drehgeber, der auf seine Bedürfnisse exakt zugeschnitten ist. In unserem stetig wachsenden Angebot stehen ihm beim Start des Konfigurators rund 600.000 Varianten zur Verfügung. Die riesige Typenvielfalt erzielen wir durch ein modulares Baukastensystem. Nach allen geführten Auswahlkriterien sieht der Kunde sofort die echte Verfügbarkeit, Preis und Lieferdatum. Bei Bestellung geht der Fertigungsauftrag direkt auf ein Tablet eines Werkers in Slubice. Wir machen also Industrie 4.0 schon lange bevor es diese Bezeichnung überhaupt gab! Findet ein Kunde oder OEM dennoch nicht seinen Wunsch-Drehgeber, dann erweitern wir durch unsere Kundenorientierung das Angebot und designen neue Module, damit es passt. Der Vorteil ist: Diese Varianten stehen dann künftig wieder allen Kunden zur Verfügung, unser Angebot wächst.

Wenn es um Losgröße 1 geht, dann schlägt in diese Kerbe auch Ihr neues Projekt EndcoderMatch. Was verbirgt sich dahinter?

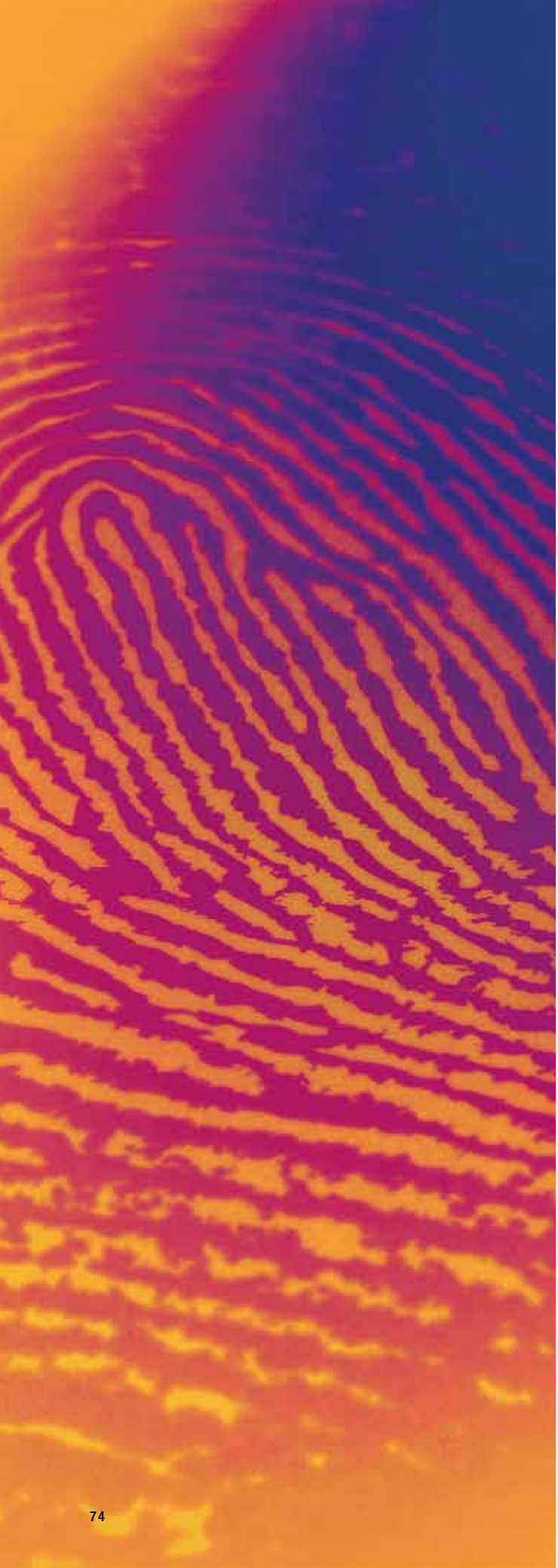
Wir haben durch viele Gespräche mit unseren Kunden gemerkt, dass es einen wachsenden Markt für das Ersatzteilgeschäft bei Anbaudrehgebern gibt. Mit unserem Projekt EncoderMatch unterstützen wir Instandhalter mit der schnellen Beschaffung von Ersatzteilen. Kunden müssen nur einen Typenschlüssel eines alten Drehgebers etablierter anderer Hersteller bei uns eingeben und wir zeigen ihm passende moderne Austauschkomponenten. Durch die komplette Digitalisierung unseres modularen Produktbaukastens und intelligenten Matching-Algorithmen zeigen wir dann passende Lösungen an. Wir arbeiten derzeit mit Hochdruck an der Finalisierung von EncoderMatch und werden damit in Bezug auf Verfügbarkeit und Preisniveau den Maßstab im Ersatzteilgeschäft darstellen.

Technologisch ist Fraba Posital ebenfalls neue Wege gegangen und Sie setzen auf magnetische statt optische Drehgeber. Geht das zu Lasten der Messgenauigkeit?

Fraba zählte Ende der 1960er Jahre zu den Pionieren der optischen Drehgeber und 1973 gab es den ersten Absolutdrehgeber überhaupt. Inzwischen verkaufen wir aber mehr magnetische als optische Drehgeber und setzen in der Entwicklung konsequent auf die magnetischen Varianten. Wir sind mit einer Auflösung von 16 Bit und 0,09 Grad Genauigkeit inzwischen voll auf dem Niveau optischer Drehgeber. Für den Durchbruch der Magnettechnik sorgten 2013 unsere Ixarc-Drehgeber. Erst da gab es die notwendige Leistungsfähigkeit bei Mikroprozessoren, um über unsere ausgeklügelten und selbst entwickelten Algorithmen und Filtertechnologien aus verrauschten Signalen von Hall-Sensoren diese hochpräzisen Drehgeber zu machen. Zusätzlich sind unsere magnetischen Drehgeber kleiner, leichter, kostengünstiger und viel widerstandsfähiger gegen Temperaturschwankungen, Feuchtigkeit, Staub oder Öl.

Wie differenziert sich Fraba Posital vom Wettbewerb?

Unsere hochpräzisen magnetischen Encoder werden in immer mehr Anwendungen eine kostengünstige Alternative zu klassischen optischen Drehgebern – bei gleichzeitig deutlich höhere Robustheit. Neue Lösungen wie unsere magnetischen Kit-Encoder zum einfachen Anflanschen auf Motoren oder unser Projekt EncoderMatch machen uns einmalig. Denn durch unsere digitale Fertigung können wir dem Kunden immer genau die personalisierte Lösung anbieten, die er exakt benötigt. Wo sonst bekommen Sie innerhalb von drei Tagen nach dem Klick auf Bestellung einen genau auf die eigenen Bedürfnisse zugeschnittenen Drehgeber! ❐



Wärmebilder mit höherer Genauigkeit und besserem Kontrast

Problemstellen perfekt identifizieren

Wenn Inspektionen mit einer Wärmebildkamera zur täglichen Arbeit gehören, müssen vermutlich ständig Feinjustierungen für möglichst präzise und detaillierte Bilder vorgenommen werden. Eine Kamera mit Touchscreen für die Fokuswahl kann hier viel schneller und genauer Problemstellen identifizieren.

TEXT: Thomas Jung, Flir Systems **BILDER:** Flir; iStock, dem10

Mit der Flir 1-Touch Level/Span können Thermografen einfach durch eine einzige Berührung des Bildschirms einen kleinen Fokusbereich in einem Wärmebild auswählen – die Kamera passt dann Temperaturbereich und -spanne automatisch basierend auf dem Wärmekontrast an der betreffenden Stelle des Bildes an. Das bringt als Ergebnis eine Zeitersparnis bei manuellen Anpassungen. Der Anwender tippt nur einmal kurz auf den Touchscreen, um das gewünschte Zielobjekt oder den Zielbereich auszuwählen. Um das ausgewählte Objekt beziehungsweise den Bereich wird daraufhin ein Kreis angezeigt. Die Kamera verkleinert automatisch die Spanne, um Temperaturspanne und -bereich innerhalb des Kreises genau darzustellen; dabei werden detaillierte Informationen im Wärmebild bereitgestellt, um Probleme aufzuzeigen.

Fokus auf die wichtigen Bildinhalte

Der Vorteil besteht darin, dass Thermografen sich gezielt auf die Probleme und Details konzentrieren können, die für sie wichtig sind. 1-Touch Level/Span ermöglicht es ihnen, alle Bereiche des Bildes zu ignorieren, die für sie nicht von Interesse sind, indem sie die Spanne verkleinern.

Bei der Flir 1-Touch Level/Span können Thermografen am Touchscreen einen kleinen Fokusbereich in einem Wärmebild auswählen.

Ein Beispiel: Ein Wärmebild zeigt einen an einem Mast montierten Transformator mit dem Himmel als Hintergrund. Angenommen, der Anwender möchte die Temperatur des Hot-Spots ermitteln und ist an der Temperatur des Himmels nicht interessiert. Wenn er den Bereich des Transformators auf dem Touchscreen berührt, wird ein Kreis um die ausgewählte Stelle eingeblendet, und die Temperaturspanne wird so angepasst, dass die höchste und niedrigste Temperatur innerhalb des Kreises angezeigt werden. Der Kontrast im Wärmebild vergrößert sich, wodurch die Detailschärfe des Bildes verbessert wird und Thermografen ein Problem leichter erkennen oder sogar neue Fehler feststellen können – insbesondere, wenn schon kleine Temperaturunterschiede eine Rolle spielen.

1-Touch Level/Span kann Anwender auch bei Gebäudediagnosen und Elektrikinspektionen unterstützen, vor allem dann, wenn sie die Wärmebildkamera auf ein Ziel richten, dessen Hintergrund ein genau entgegengesetztes Temperaturextrem aufweist, wie ein Warmwasserboiler oder ein Kühlgerät. Das Vorhandensein von zwei entgegengesetzten Temperaturextremen in der Szene – Zielobjekt und Hintergrund – zwingt die Kamera dazu, die Spanne im Wärmebild zu vergrößern, wodurch der Kontrast verringert wird.

Profikameras für die Industrie

Da die Flir-Ingenieure den großen Nutzen von 1-Touch Level/Span erkannt haben, haben sie diese Option in die neuen professionellen Wärmebildkameras der T500-Serie eingebaut. Diese Serie, die aus den Kameras T530 und T540 besteht, wurde speziell entwickelt, um erfahrene Thermografen und IR-Serviceberater aus der Energieerzeugungs-, Elektroverteilungs- und Fertigungsindustrie genau mit der Auflösung, Geschwindigkeit und Ergonomie zu unterstützen, die diese für die effiziente und stressfreie Ausführung ihrer täglichen Aufgaben benötigen. Die Wärmebildkameras sind mit einer um 180 Grad drehbaren Optikeinheit und einem leuchtstarken LCD-Display ausgestattet. Sie bieten den Inspektoren trotz ihrer kompakten Abmessungen alle Instrumente, die diese zum Ausführen umfangreicher Inspektionen unter schwierigen Bedingungen benötigen – insbesondere, wenn die Sicht auf die zu prüfende Anlage verhindert oder diese schwer zugänglich ist.

Vielseitig und ergonomisch

Der lasergestützte Autofokus gewährleistet, dass Anwender jedes anvisierte Objekt rasch scharf stellen und jederzeit absolut präzise Temperaturmessungen ausführen können. Flir Vision Processing liefert mit MSX, UltraMax und den vom Hersteller selbst entwickelten adaptiven Filteralgorithmen in jeder Situation gestochen scharfe Wärmebilder. Ihr um 180 Grad drehbarer optischer Block macht die T500-Serie-Kameras zu den vielseitigsten und ergonomischsten Kameras der gesamten T-Serie. Damit können Thermografen auch schwer erreichbare Zielobjekte den ganzen Tag lang einfach und bequem überprüfen, ohne sich dafür umständlich verbiegen oder verdrehen zu müssen.

Dank der zur Auswahl stehenden intelligenten Autocal-Wechselobjektive können weitläufigere Bereiche aus sicherer Distanz auf potenzielle Defekte überprüft und Temperaturmessungen mit hoher Präzision vorgenommen werden. Auch lassen sich Wärmebilder mit einer nativen Auflösung von 464 x 348 (161.472) Pixeln aufnehmen. ❐

Sicherheitslichtgitter einlernen

WAS IST EIGENTLICH BLANKING?

Für manche technischen Fachausdrücke existiert keine genormte, deutsche Übersetzung. Das gilt auch für den Begriff Blanking. Hierbei handelt es sich um eine Methode aus der Sicherheitstechnik, mit deren Hilfe sich bestimmte Teile einer Maschine in ein Schutzfeld „einlernen“ lassen. Weshalb das notwendig ist und welche Arten von Blanking sich unterscheiden lassen, erfahren Sie in unserem Erklärtext.

TEXT: Volker Rohbeck, Leuze Electronic **BILD:** iStock, silverkblack

Wer in Wörterbüchern nach dem Begriff *Blanking* sucht, erhält eine Fülle an Übersetzungen. Unter anderem finden sich Übertragungen wie beispielsweise Ausschneiden, Stanzen, Abschalten oder Schwarztastung, die für deutsche Ohren nicht unbedingt zusammengehören.

In der Sicherheitstechnik bezeichnet Blanking jedenfalls das Ändern der Funktion einzelner Strahlen von optischen Schutzeinrichtungen. Hierzu zählen Sicherheits-Lichtvorhänge, Mehrstrahl-Sicherheitslichtschranken oder BWS – umgangssprachlich als Lichtgitter bezeichnet. Der Begriff „Ausblendung“ trifft es demnach ganz gut, wird aber in der deutschen Version der für Lichtgitter zuständigen Produktnorm DIN EN 61496-2:2014 nicht verwendet.

Wofür braucht es Blanking?

Um zu verstehen, wozu man überhaupt Blanking benötigt, sei zunächst einmal die Funktion eines Lichtgitters erklärt: Je nach Schutzfeldhöhe und Auflösung (normativ: Detektionsvermögen) des Sensors besteht das Schutzfeld zwischen einem Sender und seinem synchronisierten Empfänger aus vielen Strahlen, die jeweils einzeln fortlaufend angesteuert werden. Wird mindestens einer der Strahlen unterbrochen, schaltet der Empfänger seinen Sicherheitsschaltausgang OSSD ab und liefert somit einen Stopp-Befehl an das nachfolgende Auswertgerät. Müssen sich konstruktionsbedingt Teile einer Maschine dauerhaft im Schutzfeld befinden – zum Beispiel der Maschinentisch –, so müssen diese aus dem Schutzfeld ausgeblendet werden. Hierfür wird das Blanking benötigt.

Überwachung der Strahlen

Die Norm DIN EN 61496-1:2014 definiert Blanking als „optionale Funktion, die es erlaubt, dass sich ein Objekt im Schutzfeld befindet, das größer als das Detektionsvermögen der BWS ist, ohne dass dies zu einem AUS-Zustand des beziehungsweise der OSSD(s) führt“. Um zu verhindern, dass durch Deaktivierung von Strahlen versehentlich ein Loch in das Schutzfeld parametriert wird, muss Blanking monitored, also strahlüberwacht, sein. Diese Funktion überwacht, dass jeder ausgeblendete Strahl permanent unterbrochen ist. Sollte das nicht

der Fall sein, reagiert das Lichtgitter wie bei einer Schutzfeldunterbrechung durch Abschaltung seiner OSSD, was üblicherweise zum Stopp der gefährlichen Maschinenbewegungen führt. Somit ist es nicht möglich, ein Objekt einzulernen und dann aus dem Schutzfeld zu entfernen.

Die Norm DIN EN 61496-2:2014 definiert zwei Arten von Blanking:

- *Fixed Blanking* (ortsfeste Ausblendung): Hier dürfen sich die ausgeblendeten Objekte nicht bewegen. Sie müssen somit exakt das gelernte oder per PC-Software eingestellte Strahlmuster unterbrechen.
- *Floating Blanking* (bewegliche Ausblendung): Diese Methode erlaubt es, dass sich Objekte einer definierten Minimal- und Maximalgröße innerhalb von parametrierbaren Strahlbereichen im Schutzfeld bewegen dürfen.

Müssen kleine Objekte im Schutzfeld toleriert werden (sie können vorhanden sein oder nicht), so lässt sich kein Blanking als Sicherheitstechnik verwenden. Dazu definiert die Norm DIN EN 61496-2:2014 die Funktion „Reduzierte Auflösung". Auf Kosten des Detektionsvermögens führen Objekte mit einer bestimmten Maximalgröße im Schutzfeld nicht zur Abschaltung der OSSD – die Objekte werden also vom System toleriert. Manchmal wird der Begriff „Reduzierte Auflösung" fälschlicherweise mit „Floating Blanking" verwechselt. ❐

Besuchen Sie uns auf der Automatica 2018, Halle B6, Stand 328.

Wir machen Ihre Maschine sicher.

Mit der Sicherheitszuhaltung AZM400.

- 10.000 Newton Zuhaltekraft | Metallgehäuse
- Bistabile Zuhaltung | Motorischer Antrieb
- Zuhalte- und Verriegelungsfunktion PL e / SIL 3
- Toleranz gegen Türversatz | Entsperrung gegen Querkraft
- Sichere 2-kanalige Ansteuerung

www.schmersal.com

SCHMERSAL
Safe solutions for your industry

6

Anbieter von Seilzugschaltern

Überall, wo eine Absicherung ausgedehnter Maschinen- und Anlagenbereiche notwendig ist, sind Seilzugschalter die Lösung. Dabei können über 100 Meter lange Bereiche durch einen Zug am Seil sofort gestoppt werden. Wir zeigen Ihnen eine Auswahl an Herstellern, die verschiedene Seilzugschalter im Angebot haben.

Rockwell Automation

Neben Standard-Seilzugschaltern mit Seilspannweiten bis 100 Meter bietet Rockwell Automation mit dem Lifeline 5 eine Lösung mit elektronischem Seilüberwachungssystem an. Auf Mikroprozessorbasis wird die Spannweite überwacht und die thermische Ausdehnung kompensiert. Über einen 8-poligen M12-Anschluss sind auch Reihenschaltungen möglich.

1

Erfahren Sie mehr: *rockwellautomation.com*

Bernstein

Die Seilzugschalter von Bernstein gibt es in vier Varianten: Standard, Sicherheitsausführungen mit Metall- oder Kunststoffgehäuse und als beidseitig abspannbare Modelle. Die Abspannlänge der Seilzugschalter beträgt bis zu 2x75 Meter. Bei den Sicherheits-Seilzugschaltern SRM mit Metallgehäuse bietet der Hersteller optional auch Varianten mit AS-Interface an.

2

Erfahren Sie mehr: *bernstein.eu*

Kiepe Elektrik

Kiepe Elektrik ist spezialisiert auf die Überwachung von Förderbandanlagen und Becherwerken für Schüttgüter. Die Seilzugnotschalter sind für raue Einsatzbedingungen in der Grundstoffindustrie entwickelt. Die Produkte gibt es in verschiedenen Gehäusewerkstoffen und auch für den EX-Schutz. Seilzugnotschalter mit SafetyBus sind ebenfalls im Programm.

3

Erfahren Sie mehr: *kiepe-elektrik.com*

IFM Electronic

Die Seilzugnotschaltern von IFM sind für die Absicherung von Förderbandanlagen ausgelegt. Entsprechend gibt es die Produkte in Varianten mit ein- und zweiseitiger Seilausführung mit großen Spannweiten von maximal 125 Meter pro Seite. Mit Hilfe von AS-i Platinen lassen sich die Seilzugnotschalter in AS-i System integrieren - bei Bedarf auch sicherheitsgerichtet (Safety at Work).

4

Erfahren Sie mehr: *ifm.com*

Siemens

Mit Seilspannweiten von bis zu 100 Meter eignen sich die Seilzugschalter Sirius 3SE7 und 3SF2 von Siemens für die Absicherung ausgedehnter Bereiche - typischerweise Transportbänder und Zuführsysteme. Für eine fehlersichere Applikation sorgt bei den Produkten Sirius Safety Integrated. Eine LED-Signalanzeige ermöglicht die Sichtbarkeit bei Auslösung von über 50 Meter.

5

Erfahren Sie mehr: *siemens.com*

Sick

Sick bietet mit den Produktfamilien i110RP und i150RP Seilzugschalter mit Seilspannweiten von bis zu 30 beziehungsweise 75 Meter an. Bei den i150RP-Modellen ist zusätzlich ein Not-Halt-Taster integriert. Die Seilzugschalter mit Seilriss- und Seilzugfunktion gibt es mit Leitungseinführung M20x1,5 oder Flexi-Loop-kompatiblen M12-Steckverbinder.

6

Erfahren Sie mehr: *sick.com*

SAFEMASTER STS

automatica
Halle A4, Stand 306

Verriegelungssystem jetzt auch in Kunststoff

SAFEMASTER STS vereint die Vorteile von Sicherheitsschaltern, Zuhaltungen, Schlüsseltransfer und Befehlsfunktionen in einem System. Die neue **Kunststoffvariante** besticht durch anspruchsvolles Design und ermöglicht die Kombination mit der bewährten Edelstahlausführung. Somit kann beispielsweise am Steuerpult die Kunststoffvariante eingesetzt werden, während in rauen Umgebungen die robuste Edelstahlausführung zum Einsatz kommt.

Vorteile

- Für Sicherheitsanwendungen bis Kat. 4 / PL e
- Verdrahtungslose, rein mechanische Absicherung möglich
- EG baumustergeprüft
- Ansprechende und moderne Optik
- Modular erweiterbares Sicherheitssystem

Große Modulauswahl in Edelstahl und Kunststoff für individuelle Systemanpassungen.

DOLD

Unsere Erfahrung. Ihre Sicherheit.

E. DOLD & SÖHNE KG • Postfach 1251 • D-78114 Furtwangen • Telefon 07723 6540 • Fax 07723 654356 • dold-relays@dold.com • www.dold.com

Integrierte Befehls- und Signalgeber

SCHNELL MONTIERT, SICHER GESCHALTET

Sicherheitsschalter mit integrierten Befehls- und Signalgebern sparen nicht nur Platz, sondern vereinfachen auch die Verkabelung. RFID-gestützte Sicherheit und umfassende Konfigurierbarkeit ermöglichen punktgenau passende Sicherheitszuhaltungen.

TEXT + BILDER: Pizzato Elettrica

Die Serie der NG-Sicherheitsschalter mit Zuhaltung von Pizzato Elettrica sind mit RFID-Technologie ausgestattet und wurden deutlich in ihrer Funktionalität erweitert. Die neuen Versionen beinhalten für Steuerungs- und Signalisierungsaufgaben nun auch integrierte Befehl- und Signalgeber. Bereits innerhalb des Schalters wird der Anschluss der Komponenten durch Klemmleisten in Push-in-Technik ermöglicht. Dadurch entfällt der Aufwand zusätzlicher Anschlussboxen mit Spezial-Tasten und der Sicherheitsschalter bleibt mit den gleichen Abmessungen der Standard-Version dennoch schlank und kompakt. Dies spart Platz, ist formkompatibel zu den üblichen Metallprofilen, vereinfacht die Verkabelung und ermöglicht neue Funktionen.

Kombinationsfähig

Auch die neuen Versionen können mit weiterer Steuerungstechnik und Sicherheits-Türgriffen der Serie P-KUBE 2 kombiniert werden. Dies ergibt eine sehr stabile Metallkonstruktion – kompakt und konfigurierbar, mit RFID-gestützer Sicherheit, mit einem Betätigerbolzen für die Tür-Zentrierung, einem Fluchtentsperrungstaster, einer integrierten Befehlsgeber-Einheit sowie einem justierbaren Türgriff mit „Lock-out"-Vorrichtung für individuelle Vorhängeschlösser. Das Vorhalten von Ersatzschlüsseln ist deshalb nicht mehr notwendig.

Von Pizzato Elettrica sind verschiedene Versionen des NG-Schalters mit wahlweise einem bis drei integrierten Befehls- oder Signalgebern erhältlich. Der Hersteller liefert die Serie NG fertig bestückt, je nach Wunsch mit Not-Halt-Schalter, LED-Leuchtmeldern, Tastern und Selektoren in verschiedenen Farben und mit Kontakteinheiten, je nach Bedarf mit 1S, 1Ö, 1S+1Ö, 2Ö. Dank eines integrierten Anschluss-Terminals sind sie schnell und einfach applikationsspezifisch zu verschalten.

Die Sicherheitsschalter der NS-Serie sind mit E-Magnet- und RFID-Technik ausgestattet.

NS-Serie in Technopolymer-Gehäuse

Neben der NG-Serie ist von Pizzato die neue NS-Serie verfügbar. Die Schalter haben ein selbstverlöschendes schlagzähes Technopolymer-Gehäuse und sind für leichte bis mittelschwere Anwendungen optimiert.

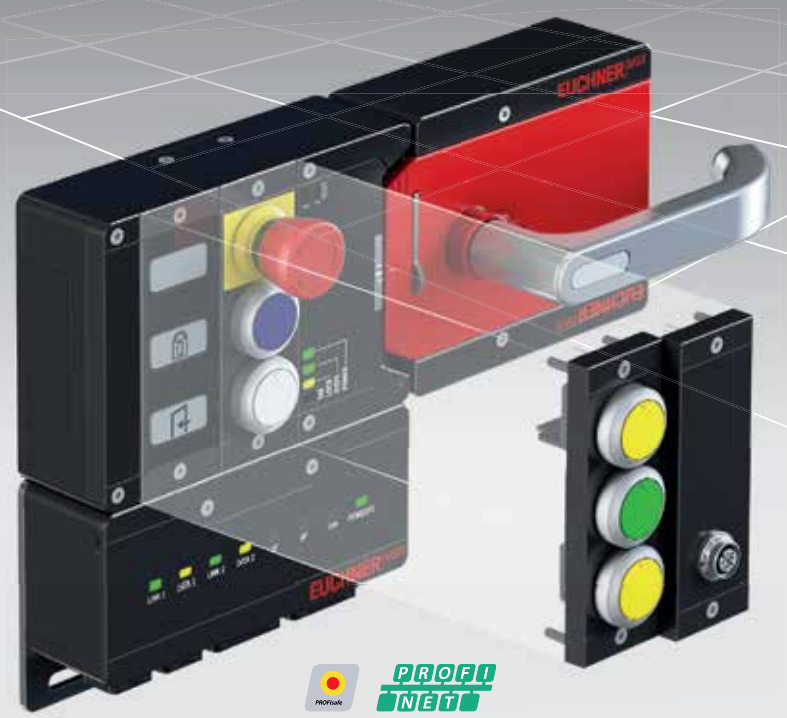
Wie bei der Serie NG erfolgt die Aktivierung des NS-Schalters berührungslos via RFID und die Zuhaltung über einen E-Magneten. Auch die große Öffnung zur Zentrierung des Betätiger-Bolzens wurde integriert. Diese bewährte Lösung macht es deutlich einfacher, den Betätiger während der Montage- oder Justagephase auf die Öffnung des Schalters auszurichten – ideal bei dejustierten Türen.

Das obere Modul des Schalters, in dem die Verriegelung enthalten ist, sowie das untere Modul mit der Anschlusstechnik sind drehbar, jedoch unverlierbar. Sie können jeweils unabhängig in 90-Grad-Schritten gedreht werden, wodurch der Schalter variabel an verschiedene mechanische Gegebenheiten angepasst werden kann. Maximale Sicherheit bieten die eigensicheren Schalter der Serie NS nach PLe und SIL3. Durch die Einhaltung der Schutzarten IP67 und IP69K ist der Einsatz auch unter erschwerten Bedingungen möglich. ❐

Sicherheitstechnik für den Maschinenbau

www.euchner.de

NEU



MGB2 Modular

- Sicherheitssystem mit Zuhaltung
- Modularer Aufbau für maximale Flexibilität beim Einsatz
- Einfacher Austausch von Funktionen durch Submodule
- Abgesetzte Montage des Busmoduls möglich
- Mehrere MGB2 pro Busmodul anschließbar
- Integrierter PROFINET Switch
- Umfangreiche Diagnosefunktionen
- Höchste Sicherheit Kategorie 4 / PL e

AUTOMATICA MÜNCHEN
19. - 22.06.2018 · Halle A4/ Stand 302

EUCHNER
More than safety.

EUCHNER GMBH + CO. KG | KOHLHAMMERSTRASSE 16 | 70771 LEINFELDEN-ECHTERDINGEN | 0711 7597-0 | INFO@EUCHNER.DE

Interview über 2-Norm 1kV Kabel

„MANCHE MÖGEN'S HEISSER"

Kürzlich hat TKD Kabel eine „2-NORM 1kV"-Serie auf den Markt gebracht. Sie verfügt neben einer VDE zusätzlich über eine UL/CSA Zulassung bis 90°C, 1000V. Dies macht sie zum einen weltweit universell einsetzbar. Zum anderen ist eine Parallelverlegung mit anderen Leitungen, die ebenfalls eine Betriebsspannung bis 1KV führen, erlaubt. Sie fallen deutlich kompakter aus als die Vorgänger-Varianten, was den Anwendern handfeste Platz- und Gewichtsersparnis beschert. A&D sprach mit Sven Seibert, Leiter Produktmanagement bei TKD, über die neue Serie.

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

Die neuen 2-NORM-Typen warten mit einer 90°C/1.000V-Einstufung nach UL/CSA auf. Seit vielen Jahren sind 80°C UL-Styles der Marktstandard. Warum war die höhere Temperaturbeständigkeit von 90°C notwendig?

Der Anstoß kam vom Markt. Immer leistungsstärkere Motoren und Anlagen sorgen für ein immer höheres Anforderungsprofil in Sachen Strombelastbarkeit und Temperatur, dem wir mit der Anhebung auf 90°C gezielt Rechnung trugen. Um dieses Ziel zu erreichen, mussten wir konstruktiv an einigen Stellschrauben drehen. Im Mittelpunkt standen dabei gezielt modifizierte und optimierte Ader- und Mantelmaterialien.

Gilt die 90°C Temperaturbeständigkeit auch für den Dauereinsatz, beispielsweise in Werkzeugmaschinen?

Ja! Die höhere Auslegung bezieht sich nicht nur auf die Außen- bzw. Umgebungstemperatur, sondern auch auf die Innen- bzw. Leitertemperatur. Punkten konnten wir hier mit einem speziellen Compound für die Aderisolation. Nach außen sind unsere 2-Norm-Kabel, die sich als Energie-, Steuer-, Anschluss- und Verbindungsleitungen nutzen lassen, durch einen robusten PVC-Mantel geschützt.

Wie schwierig war die Realisierung der 1kV-Einstufung?

Nachdem wir unsere konstruktiven Hausaufgaben gemacht hatten, war das Zulassungsverfahren wie immer: Musterfertigung, Eigentests und dann parallel Prüfungen und Zulassungen durch UL/CSA und VDE.

Der Außendurchmesser ließ sich trotz 1kV-Einstufung reduzieren. Geht das nicht zu Lasten der Robustheit und Zuverlässigkeit im rauen Dauerbetrieb?

Die verwendeten hochwertigen neuen Compounds sind die Grundlage für die neue Leitungsserie. Bei den geschirmten Varianten konnten wir zusätzlich komplett auf den Innenmantel verzichten und die Außendurchmesser dadurch nochmals deutlich zu reduzieren. Unter dem Strich bedeutete dies Verschlankung um teilweise über 30 Prozent - selbstverständlich ohne jegliche Abstriche bei Robustheit und Performance!

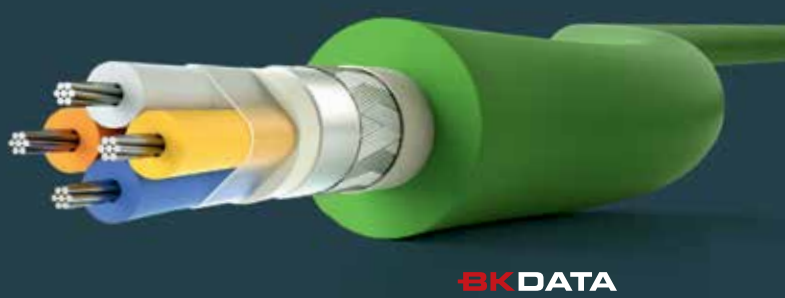
Die neuen „2-NORM 1kV"-Leitungen von TKD ermöglichen eine zuverlässige Daten- und Signalübertragung. Die geschirmten Varianten (Mitte) sind für EMV-gerechte Anwendungen ausgelegt.

Die 2-NORM-Serie ist ideal für alle exportorientierten Maschinen- und Anlagenbauer. Stellt TKD sukzessive sein Kabelsortiment auf UL Styles um?

Das kommt auf die Anforderungen des jeweiligen Markts an, in dem wir uns bewegen. Während wir bei der jüngsten Überarbeitung unseres dicht sortierten Schleppkettenportfolios die UL/CSA Zulassung zum Standard gemacht haben, gibt es Märkte wie z.B. Marine & Offshore oder Fördertechnik, in denen andere Zulassungen im Vordergrund stehen. Für den Maschinenbauer bedeutet das serienmäßige UL-Label weniger Bevorratungsaufwand und damit günstigere Kosten, bei gleichzeitig verbesserter Komponenten-Verfügbarkeit. ☐

DATENLEITUNGEN DIREKT VOM HERSTELLER.
INDUSTRIAL ETHERNET UND BUS-LEITUNGEN MADE IN REMSHALDEN.

- Industrial Ethernet Cat. 5e und CAN-Bus
- Alle Datenleitungen UL Listed / approbiert
- Auch als voll recyclebare ECO-Variante erhältlich (für den Einsatz im Bereich Food & Beverage geeignet)
- Standardprogramm ab Lager lieferbar



PROFINET EtherCAT CANopen c UL us LISTED

WWW.BRAUNKABEL.DE

BRAUNKABEL
Einzigartig. Präzise.

Funksignale über I/O-Systeme sicher übertragen

Signalsäulen kosteneffizient anbinden

Die Anforderungen an I/O-Systeme sind sehr unterschiedlich. Manchmal gibt es viele I/O-Punkte auf engem Raum, manchmal sind weite Distanzen zu überbrücken. In einem Logistikzentrum muss ein I/O-System eine Vielzahl von Signalsäulen über eine große räumliche Ausdehnung sicher anbinden.

TEXT: Alexander Hornauer, Murrelektronik **BILDER:** Murrelektronik

Wenn Unternehmen aus der Automatisierungsbranche eine Bestellung bei Murrelektronik aufgeben, dann greift im Logistikzentrum in Oppenweiler ein Rädchen in das andere. Die bestellten Produkte werden über Förderbänder zu den Kommissionier- und Packplätzen transportiert, nur wenig später treten sie fertig verpackt die Reise an ihren Bestimmungsort an. Damit die logistischen Prozesse auf vollen Touren laufen, sind im Normalfall alle Kommissionier- und Packplätze belegt; geht ein Mitarbeiter in die Pause, übernimmt umgehend ein Kollege („Springer“) seine Aufgaben. Wenn Verpackungsmaterial knapp wird, sorgt ein „interner Logistiker“ für Abhilfe, damit kein Engpass entsteht. In der Vergangenheit konnte man sich einen Überblick darüber machen, wer gerade wo arbeitet, an einer im Logistikzentrum angebrachten Tafel, einzelne Signalsäulen dienten als Statusanzeige für einzelne Bereiche.

Prozesse im Überblick

Ein Team unter Federführung von Oliver Behnke, dem Leiter des Murrelektronik-Logistikzentrums, nahm sich vor, dies zu vereinfachen. Es traf die Entscheidung, in gut einsehbarer Position eine ganze Reihe von Modlight70-Signalsäulen anzubringen. Seitdem können die Mitarbeiter im operativen Bereich und die Kollegen in der Leitstelle des Logistikzentrums auf einen Blick erkennen, ob alle Prozesse nach Plan laufen.

Die Mitarbeiter an den Kommissionier- und Packplätzen bedienen die Leuchten von ihrer Arbeitsstation aus

icotek®
smart cable management.

EMV Schirmklammer

Störungen zuverlässig ableiten

Die MSKL-Schirmklammern ermöglichen eine sichere Ableitung von schirmgebundenen Leitungsstörungen.

- ✓ sehr große Klemmbereiche (3–12 bzw. 8–18 mm)
- ✓ sehr einfache Montage
- ✓ optimale Kontaktierung des Kabelschirms
- ✓ vibrationssicher, wartungsfrei
- ✓ ständiger und konstanter Druck auf dem Kabelschirm

AUTOMATICA
München | 19.06. – 22.06.2018
Halle B6 | Stand 227

www.icotek.com

Der Einsatz von Cube20 ist eine kostengünstige Lösung, denn statt vieler einzelner E/A-Karten müssen nur wenige Module auf der Hutschiene montiert werden.

Die Funksignale von den Packplätzen werden im Schaltschrank gesammelt.

mit Funktastern. Leuchtet das grüne LED-Element, dann ist alles in Ordnung. Das gelbe Element symbolisiert, dass ein Mitarbeiter eine Pause macht, dann kann sich ein „Springer“ auf den Weg machen. Blau steht für einen Verpackungsmittel-Engpass, Rot kennzeichnet eine Störung. Das ist eine klare Symbolik und nichts muss mehr „auf Zuruf“ übermittelt werden.

Funk und Kabel kombiniert

Als Herausforderung erwies sich – das wurde schon in einer frühen Phase der Planung deutlich – die räumliche Ausdehnung des Logistikzentrums. Darauf zu vertrauen, dass die Funksignale über weite Distanzen oder gar durch Wände störungsfrei übertragen werden, erschien dem Team um Oliver Behnke als nicht praxistauglich. Aus diesem Grund entschieden sie sich, die Funksignale mit einer dezentralen Installationslösung auf Basis des Cube-Feldbussystems digital über Leitungen zu übertragen. Dazu wurden die Funkempfänger in Schaltschränken an mehreren Standorten innerhalb des Logistikzentrums positioniert. Diese Funkempfänger steuern die Eingänge des IP20-Feldbusmoduls Cube20 an. Diese Eingangsmodule kommunizieren mit der SPS-Steuerung, die die Signale verarbeitet und an das im Feld befindliche Cube67-Feldbussystem übergibt, das die Signalsäule Modlight70 ansteuert.

Der Einsatz von Cube20 im Schaltschrank ist eine kostengünstige Lösung, denn statt vieler einzelner E/A-Karten muss nur ein Modul auf der Hutschiene montiert werden. Dafür sorgt die hohe Packungsdichte. „Im konkreten Fall haben wir pro Schaltschrank lediglich ein Modul montieren müssen“, berichtet Oliver Behnke. In der Praxis erweist sich die Einzelkanaldiagnose direkt am Modul als vorteilhaft. „Wenn es mal irgendwo in der Verdrahtung einen Fehler gibt, dann leuchtet die LED am betroffenen Steckplatz und wir können den Fehler ohne große Suche in kurzer Zeit beheben.“

Für die Einbindung der Aktorik in das Cube67-System werden praktische Module mit einem direkten Modlight-Signalanschluss verwendet. Diese „Cube-Cable-Module“ sind mit einer 1,5 Meter langen Verbindungsleitung versehen, der 8-polige M12-Anschluss wird direkt an der Signalsäule angebracht. Die einzelnen Anschlussmodule wiederum werden mit einer Systemleitung verbunden, über die sowohl das Signal wie auch die Energie übertragen wird. „Dadurch brauchen wir keine separate Stromversorgung. Das ermöglicht eine schnelle und einfache Installation.“

Wartungsfreie Signalsäulen

Die Signalsäulen Modlight70 können modular aus einem Anschlusselement und mehreren farbigen LED-Modulen mit einem Durchmesser von 70 Millimetern durch einen Bajonettverschluss zusammengesteckt werden. „Im Logistikzentrum haben wir die Farben durchgängig bestimmten Funktionen zugeordnet, darum verwenden wir die Signalsäulen in jeweils identischer Konfiguration“, erklärt Oliver Behnke. Wichtig sind ihm die energiesparende LED-Technologie, die lange Lebensdauer und die Wartungsfreiheit der Module. ❐

I/O-Verteiler für Applikationen mit M8-Anschluss

Datenvorverarbeitung auf engstem Raum

Greifer, Robotik und Handlingseinheiten – meistens ist hier Platz rar gesät. Um eine Vielzahl von Sensordaten bereits vorverarbeitet an eine zentrale Steuerung zu schicken, eignen sich kompakte und aktive I/O-Verteiler.

TEXT: Florian Schnell, Escha **BILDER:** Escha; iStock, lucato

Um eine sichere und zuverlässige Verbindung zwischen herkömmlichen Passivverteilern und der Steuereinheit zu ermöglichen, werden hochpolige Leitungen benötigt. Bei Feldbusverteilern sind sogar teurere geschirmte Leitungen erforderlich.

Im Gegensatz dazu können die neuen M8x1 I/O-Verteiler mit aktiver Logikfunktion von Escha auf ein gewöhnliches, ungeschirmtes 4- oder 5-poliges Sensorkabel zurückgreifen. Dieses lässt sich wesentlich flexibler verlegen als eine vergleichsweise starre geschirmte Leitung. Dadurch werden auf Kundenseite Verdrahtungskosten sowie Verdrahtungszeit reduziert und Verdrahtungsfehler vermieden.

Fokus Kompaktheit

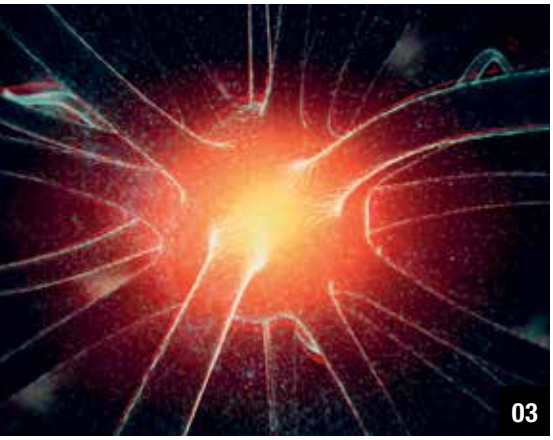
Aufgrund der sehr kompakten Bauform und dem geringen Gewicht eignen sich die neuen I/O-Verteiler von Escha insbesondere für Applikationen mit begrenzten Platzverhältnissen – wie zum Beispiel Greifer, Roboter oder kompakte Handlingseinheiten. Durch mehrere Befestigungsbohrungen können die Verteiler in unterschiedlichen Einbausituationen montiert werden. Bezeichnungsschildträger an allen Steckplätzen erleichtern Markierung und Zuordnung.

Robuste Varianten

Escha bietet die neuen M8x1-I/O-Verteiler mit aktiver Logikfunktion in 4-fach-, 8-fach- und 10-fach-Ausführung mit verschiedenen fixen Kombinationen aus UND- und ODER-Logik an. Durch eine fest vorgegebene Logik müssen die Verteiler vom Anwender nicht programmiert werden und sind unmittelbar einsatzbereit. Eine Schaltzustandsanzeige pro Kanal und eine LED-Anzeige für den Logikausgang ermöglichen eine schnelle Übersicht der wichtigsten Funktionen. Alle Verteiler erfüllen die Dichtigkeitsvoraussetzungen nach IP65 und IP67. ❐

01

02



03

04

Quellen: 01 | Messe München; 02 | Savioke; 03 | iStock, peshkov; 04 | iStock, vm; 05 | iStock, Pobytov; 06 | Festo; 07 | iStock, metamorworks

Places to be!

Spannende Events auf der **Automatica 2018** vom 19. - 22. Juni.

01
Automatica Forum

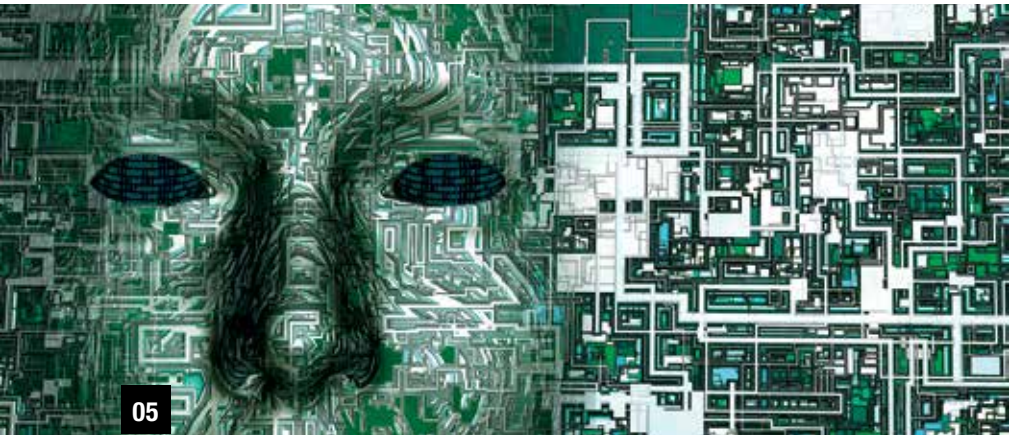
Im frei zugänglichen *Automatica Forum* stellen Industrieunternehmen und Experten aktuelle Branchentrends, technische Innovationen und Best-Practice-Anwendungen aus der Automatisierung vor. Zentrale Themen sind die digitale Transformation, Arbeit 4.0, künstliche Intelligenz und Mensch-Roboter-Kollaboration.
Halle A5, Stand 135 / täglich

02
Halle der Serviceroboter

Einen großen Teil der Zukunfts- und Innovationshalle nimmt die Servicerobotik ein. Zusätzlich gibt es einen Demopark mit Live-Vorführungen und einer moderierten *Service Robotics Show*. Gezeigt werden mobile Roboter und stationäre Industrielösungen für die Mensch-Roboter-Kollaboration.
Halle B4 / täglich
Robotics Show immer zur vollen Stunde

03
Entwicklungswettbewerb

Im Rahmen des Entwicklungswettbewerbs *Automatica Makeathon* haben die Teilnehmer 24 Stunden Zeit, um eine funktionierende Industrie 4.0-Lösung zu erarbeiten. Bei dem kollaborativen Wettbewerb treten Teams aus jungen Software-Entwicklern, Mechanikern und Mechatronikern gegeneinander an. Sieger im Jahr 2016 waren vier Münchner Studenten mit einer Maschine, die individuell angepasste Fitness-Drinks herstellte, nachdem der Nutzer über eine Mobile-App sein Ernährungsprofil angelegt hatte.
Halle B4, Stand 232
21. - 22. Juni 2018



04
Industrie- und Serviceroboter

Die Industrie- und Servicerobotik sind die zentralen Schwerpunkte der Automatica. In den *Hallen B5, B6* sowie in kleinerem Umfang auch in *Halle A4* finden Sie die wichtigsten Hersteller von Industrie- und Servicerobotern.

05
IT2Industry

Speziell auf Informations- und Kommunikationstechnik ausgerichtet ist der Themenbereich *IT2Industry*. Schwerpunkte bilden Cloud Computing und Smart Factory-Dienstleistungen.
Halle B4

06
Montage und Handhabung

Die Montage- und Handhabungstechnik stehen im Zentrum der *Hallen A5* und *A6*. Neben den Hardwarekomponenten spielt hierbei die zugehörige Software eine wichtige Rolle.

07
Robotik-Konferenz ISR

Parallel zur Automatica findet auf dem Gelände der Messe München die englischsprachige Robotik-Konferenz *International Symposium on Robotics (ISR)* statt. Forscher und Industrieunternehmen geben Einblicke in neue Technologien und aktuelle Forschungsthemen. Zu den diesjährigen Keynote-Speakern zählen unter anderem Prof. Oussama Khatib (Stanford University, USA), Prof. Sami Haddadin (TU München) und Dr. Michael Zürn (Daimler). Der Zugang zur Konferenz ist nur nach kostenpflichtiger Reservierung möglich. Das Programm und den Link zur Anmeldung finden Sie hier: *bit.ly/2BrQgcq*
Pressezentrum Ost
20. - 21. Juni 2018

Schnelles Werkstück-Handling

ROBOTER AUTOMATISIEREN 3D-DRUCK

Das manuelle Handling von Druckplatten und Werkstücken macht 3D-Druck oft ineffizient. Mit kollaborierenden Robotern lässt sich der Durchsatz von 3D-Drucker-Farmen verdreifachen.

TEXT: Helmut Schmid, Universal Robots **BILDER:** Voodoo Manufacturing

Voodoo Manufacturing betreibt eine schnell wachsende 3D-Drucker-Farm in Brooklyn, New York. Das Unternehmen ist mehr als alles andere auf Wachstum angewiesen, denn es muss große Produktionsläufe bewältigen und eine wettbewerbsfähige Konkurrenz zu etablierten Unternehmen aus dem Spritzguss aufbauen.

Um dementsprechend wachsen zu können, wollte das Start-up schnellstmöglich die manuelle Be- und Entstückung der Druckplatten seiner Drucker automatisieren. Voodoo entschied sich für einen UR10-Roboterarm von Universal Robots, da sich dieser in kürzester Zeit problemlos in die peripheren Systeme der Drucker-Farm integrieren ließ.

10 Prozent Arbeitszeit eingespart

Heute übernimmt der UR10 automatisch das Be- und Entstücken der Druckplatten, das sogenannte Harvesting (Ernten). Diese Aufgabe beanspruchte zuvor bis zu 10 Prozent der gesamten Arbeitszeit auf der Drucker-Farm. Da es sich hierbei aber um eine Tätigkeit mit geringer Wertschöpfung handelte, sahen die Verantwortlichen in diesem Prozess eine perfekte und fast schon quantifizierbare Aufgabe. Dadurch gelangten Chief Product Officer Jonathan Schwartz und seine Kollegen bei Voodoo Manufacturing zur Überzeugung, dass man diese schnell und präzise automatisieren könne.

So legt der Roboter von Universal Robots heute beispielsweise eine Druckplatte mit einer fertigen, orangefarbenen Pokémon-Figur auf ein Transportband, holt sich daraufhin eine neue leere Druckplatte aus einem Behälter, platziert diese in dem einen 3D-Drucker und gibt anschließend einen neuen Druckauftrag in das System ein. Die Produktpalette, die in dieser Gerätekonfiguration produziert wird, reicht von Handprothesen bis zu Schutzbrillen für Hunde. Das Applikations-Setup namens Projekt Skywalker ist laut Voodoo Manufacturing der erste 3D-Drucker-Cluster, der je mit einem Roboterarm betrieben wurde.

Insgesamt betreibt Voodoo Manufacturing über 160 3D-Drucker. Da der UR10 auf einer mobilen Basis montiert ist, die innerhalb der circa 1.700 m^2 großen Fabrikhalle umher bewegt werden kann, ist es dem Unternehmen möglich, den kollaborativen Roboter an 100 dieser Drucker einzusetzen. Durch den Einsatz eines weiteren UR10 plant Chief Product Officer Schwartz, die Druckerauslastung des Start-ups von 30

bis 40 Prozent auf 90 Prozent zu erhöhen. „Ab jetzt können wir, wenn wir wachsen und immer mehr Drucker haben, einfach mehr Roboter kaufen", betont er. „Projekt Skywalker ist für uns ein außerordentlicher Erfolg. Eigentlich hätten uns die Ergebnisse nicht überraschen sollen. Trotzdem wurde uns allen später erst richtig klar, wie bahnbrechend dieses Projekt letztendlich sein würde."

Automatisierung verdreifacht den Output

Voodoo Manufacturing konnte seine Produktionsleistung mittels Automatisierung insgesamt verdreifachen. Dies nicht zuletzt, weil der UR10 auch über Nacht im Einsatz ist. „Wir sind in der Lage, den Roboter mit Hilfe unserer eigenen Software zu überwachen und auf den Status jedes einzelnen Druckers zuzugreifen, um zu sehen, ob dieser arbeitet oder außer Betrieb ist. Dadurch können wir den UR10 rund um die Uhr ohne menschliche Aufsicht laufen lassen", erklärt Schwartz.

Den ersten Morgen, an dem er in die Fabrik kam und über 30 fertige Produktionsläufe vorfand, um die sich der UR10 über Nacht gekümmert hatte, beschreibt der Chief Product Officer als „magisch".

Vielseitig, kollaborierend und sicher

Laut Schwartz war der UR10 von Universal Robots für Voodoo die beste Wahl. Denn da das Unternehmen auf eine Anwendung abzielte, bei der Mensch und Maschine in unmittelbarer Nähe zueinander arbeiten, waren kollaborative Sicherheitsvorkehrungen ein Muss: „Wir suchten nach einem Roboterarm, der den vielfältigen Aufgaben in unserer Produktion gewachsen war. Er sollte gleichzeitig leicht zu programmieren sein und wir wollten ihn schnell installieren und in Betrieb nehmen können."

UR-Roboter gelten aufgrund ihrer eingebauten Sicherheitsfunktionen, die den Roboterarm automatisch anhalten, wenn er auf seinem Weg auf Objekte oder Menschen trifft, als „kollaborierend". So können sie nach einer erfolgreich abgeschlossenen Risikobeurteilung Seite an Seite neben dem Menschen tätig sein – ohne die für Industrieroboter übliche Schutzumhausung. Schwartz: „Statt einer Fabrik voller abgesperrter Bereiche und potentieller Gefahrenquellen haben wir durch den Einsatz des Cobots eine ansprechende Arbeitsumgebung geschaffen, in der Menschen und Roboter gemeinsam arbeiten können."

„Den UR10-Roboterarm gemeinsam mit dem Robotiq-Greifer zu programmieren, war fast wie das Erstellen einer Power-Point-Präsentation", sagt Charlie Fenwick, Produktionsingenieur bei Voodoo Manufacturing.

Voodoo entschied sich letztlich für den UR10-Roboterarm von Universal Robots, da dieser dank der UR+-Plattform nahtlos per Plug-and-Play mit dem Robotiq-Greifer verbunden werden konnte.

Voodoo Manufacturing schätzt, dass die Implementierungskosten des UR-Roboters fünfmal niedriger waren, als es bei einem traditionellen Industrieroboter der Fall gewesen wäre. Zum einen war dieser in kürzester Zeit integriert und zusätzlich mussten dabei keine Schutzumhausungen, Lichtschranken oder andere Sicherheitsvorkehrungen eingebaut werden, wie es für gewöhnlich beim Einsatz von Robotern in einer Fertigungsumgebung erforderlich ist.

Integration des UR10 in die Produktion

Einen ersten Proof of Concept für Projekt Skywalker zu bekommen, war für die Verantwortlichen außerdem ein Rennen gegen die Zeit, da Voodoo Manufacturing sich gleichzeitig um Investoren bemühte. „Wir hatten nicht mehrere Jahre Zeit, etwas durch die Forschungs- und Entwicklungsabteilung laufen zu lassen, wir brauchten hier und heute Ergebnisse: Den UR10 holten wir einfach aus der Kiste und konnten ihn innerhalb weniger Stunden zum Laufen bringen", erklärt Schwartz. Dafür brauchte Voodoo lediglich einen nahtlos mit dem Roboterarm integrierbaren Greifer: „Die sehr guten Peripheriegeräte, die für den UR10 zur Verfügung stehen, waren ein wichtiges Kriterium bei unserer Entscheidung für Universal Robots."

Der Greifer ist ein Produkt aus dem Showroom der schnell wachsenden Universal Robots+-Plattform, die Plug-and-Play-Produkte – wie Endeffektoren, Zubehör und Softwarelösungen – für UR-Roboter umfasst. Cynthia Kradjel, Account Managerin beim UR-Vertriebspartner Axis New Jersey, der dem Unternehmen Power-Flo Technologies angehört, empfahl Voodoo den UR10 mit einem Robotiq-Greifer. Denn sie wusste anhand der UR+-Zertifizierung des Endeffektors, dass sich dieser reibungslos und schnell mit dem Roboter würde integrieren lassen. Kradjel: „Ein UR+-zertifiziertes Produkt ist immer erprobt und hat sich bereits in der Praxis bewährt. Bei Robotiq lässt sich sogar die Greifer-Software direkt in die robotereigene Touchscreen-Steuerung integrieren. So spart man sich etliche Stunden für Versuche, den Roboter im Code zu programmieren."

Charlie Fenwick, Produktionsingenieur bei Voodoo Manufacturing, betont, dass insbesondere die schnelle UR+-Integration letztendlich der entscheidende Faktor bei der Wahl des richtigen Robotersystems gewesen sei: „Wir haben uns verschiedene Roboterarme angeschaut, aber keinen davon konnte man so einfach wie den UR10 mit seinen Peripheriegeräten verbinden, um die ganze Anwendung zum Laufen zu bringen. Greifer und Arm beizubringen, wie sie zusammenarbeiten sollten, war so einfach, wie eine Power-Point-Präsentation zu erstellen." Die einfache Plug-and-Play-Integration führte zudem dazu, dass sein Team das Projekt schneller als geplant fertigstellte.

3D-Druck als Alternative zum Spritzguss

Mit Hilfe kollaborierender Roboter möchte Voodoo Manufacturing den 3D-Druck, eine Technologie, die bislang größtenteils zur Herstellung von Prototypen und hochwertigen Bauteilen verwendet wurde, in der Massenproduktion von Kunststoffteilen nachhaltig zu einer ernstzunehmenden Alternative zum Spritzguss als einem vergleichsweise kostenintensiveren Fertigungsverfahren entwickeln. Das aktuelle Drei-Jahres-Ziel von Voodoo Manufacturing besteht daher darin, seine Kosten um 90 Prozent zu senken. Die gesteigerte Produktionsleistung und die gleichzeitige Senkung der Arbeitskosten durch den ersten UR10 des Unternehmens lassen bereits darauf schließen, dass der Roboter sich nach sechs Monaten amortisiert haben wird. „Wenn wir unsere Produktion in den nächsten paar

Jahren verzehnfachen wollen, müssen wir das tun, ohne unsere Kosten zu verzehnfachen. Die Roboter werden dabei äußerst hilfreich sein", sagt Jonathan Schwartz. So sei die Automatisierung des Harvesting nur der erste Schritt gewesen: „In unserer Fabrik gibt es darüber hinaus noch viele weitere Möglichkeiten zur Automatisierung, sei es beim Entladen der Druckplatten, der Reinigung von Werkstücken, der Qualitätsprüfung oder irgendwann sogar bei Verpackung und Versand. Denn: Die Automatisierung mit Cobots vernichtet keine Arbeitsplätze. Vielmehr befreien die UR-Roboter unsere Angestellten von mühsamen Aufgaben, die sie noch in unserer Fabrik erledigen müssen. Dadurch können wir sie für anspruchsvollere Arbeiten einsetzen, die mehr kritisches Denken erfordern."

Im Moment kann Voodoo mit in kleinen Auflagen gefertigten Spritzgussteilen konkurrieren, aber wenn das Unternehmen bei größeren Stückzahlen von beispielsweise 100.000 konkurrenzfähig sein will, muss es seine Automatisierungsstrategie weiter verfolgen. Langfristig stellt Schwartz sich vor, dass Voodoo seinen Betrieb auf 10.000 3D-Drucker erweitern wird. Diese sollen dann auch in der Lage sein, neue Materialien zu verarbeiten und Produkte herzustellen, denen man nicht ansieht, dass sie aus einem 3D-Drucker stammen. Für das Unternehmen aus Brooklyn ist die Automatisierung somit mehr als nur die Kosten zu senken. „Sie ist für uns die einzige Möglichkeit, um zu überleben und ein großes Unternehmen zu werden, das hunderte oder gar tausende Menschen beschäftigt", meint Schwartz. „In der Automatisierung liegt unsere beste Chance, um es mit einer so großen und etablierten Branche wie der Spritzgussindustrie aufzunehmen." ☐

automatica Halle B4, Stand 303

Pneumohydraulischer oder elektromechanischer Antrieb

Die ideale Roboterzange wählen

Bei vielen Arbeitsprozessen stellt sich die Frage nach dem Antriebssystem: pneumohydraulisch oder elektromechanisch. Zu beantworten ist dies nur, indem alle Fakten betrachtet werden. Ein Vergleich anhand einer Anwendung bei Roboterzangen macht dies deutlich.

TEXT + BILDER: Tox Pressotechnik

Das Wort Energieeffizienz ist derzeit und wohl noch auf lange Sicht in aller Munde. Spielte der Verbrauch an Energie zumindest in bestimmten Produktionssystemen bis dato eher eine untergeordnete Rolle, sieht das heute im Zeichen zunehmender Ressourcenknappheit sowie permanent steigender Energiekosten anders aus. Plötzlich stehen Hydraulik und Druckluft als „teure Energien" im Schussfeld, obwohl es im Grunde genommen egal ist, ob eine Antriebseinheit per Hydraulik, per Druckluft oder elektrisch betrieben wird. Somit ist ein allgemeiner Vergleich zwischen hydraulischen oder pneumo-hydraulischen und elektromechanischen Antrieben nur dann angebracht, wenn er sich auf eine konkrete Anwendung bezieht.

Das Technologie-Unternehmen Tox Pressotechnik ist seit vielen Jahren in der Antriebstechnik tätig und bietet heute eine Auswahl an pneumohydraulischen und elektromechanischen Antriebszylindern. Lange vor der Diskussion um mehr Energieeffizienz formulierten Automotive-Kunden Forderungen in Richtung Prozessüberwachung, Prozessdokumentation, Kosten-Reduktion im Sondermaschinen- und im Anlagenbau und nicht zuletzt bezüglich Betriebs- und Wartungsaufwand. Daraufhin startete Tox Pressotechnik die Entwicklung von elektromechanischen Antrieben. Diese lassen sich im Gegensatz zu Hydraulik- und Pneumohydraulik-Antrieben besser steuern und regeln und auch die Endfunktionen lassen sich überwachen sowie dokumentieren.

Das ist zwar auch bei hydraulischen oder pneumohydraulischen Antrieben möglich, verlangt jedoch Mehraufwand. Was zu der Frage führt: Ist der Mehraufwand gerechtfertigt, um besagte technische Anforderungen, die nichts mit Energieeffizienz zu tun haben, zu erfüllen?

Pneumohydraulikzylinder

Rein druckluftbetriebene Antriebszylinder sind weltweit die meistgenutzten Arbeitsgeräte, die potenzielle Energie, nämlich Druck, in Bewegungsenergie umformen und dabei sehr hohe Kolbengeschwindigkeiten für dynamische Bewegungsabläufe realisieren können. Ist jedoch ein großer Kraftbedarf gefordert, braucht es entsprechend große Druckluftzylinder, die wiederum einen hohen Druckluftverbrauch verursachen. Mit pneumohydraulischen Druckaggregaten wie dem Tox-Kraftpaket dagegen lassen sich per Druckluft hohe Presskräfte von mehreren hundert bar erzeugen, ohne dass dafür entsprechend viel Druckluft aufgewendet werden muss.

Der praktische Vorteil der Pneumo-Hydraulik besteht demnach darin, auf kleinstem Raum reproduzierbar hohe Kräfte zu erzielen. Voraussetzung dafür ist ein Mehrraumsystem, das die Medien Druckluft und Öl wirkungsvoll miteinander arbeiten lässt, und bei dem die getrennten Räume einen hohen Wirkungsgrad gewährleisten. Pneumohydraulische Antriebszylinder wie das Tox-Kraftpaket ermöglichen kurze Bewegungszyklen und sind mittels moderner Proportionalventiltechnik feinfühlig zu steuern.

Elektromechanische Zylinder

Elektromechanische Kraft-Antriebszylinder haben nicht viel mit elektrisch betriebenen Antriebszylindern gemein. Im direkten Vergleich mit Druckluft- und Pneumohydraulik-Antriebszylindern müssen sie – in Bezug auf die Kraft-/Presskrafterzeugung – etwa vergleichbare Leistungen erbringen. Deshalb geht es bei elektromechanischen Zylindern zumeist um Kombinationen aus Elektromotor und zum Beispiel Planetenrollengetriebe wie dem Tox-ElectricDrive EPMR.

Elektromechanische Kraft-Antriebszylinder benötigen keine Druckluft und kein Öl (Hydraulik), sind hochflexibel einzusetzen sowie hochdynamisch zu betreiben. Sie helfen als betriebsbereite Komplettsysteme Konstruktions-, Mechanik- und Installationskosten einzusparen, und sind nahezu wartungsfrei. Anwendungstechnische Vorteile sind: eine zuvor bestimmte Kraft erzeugen und halten, die Aufbiegungskompensation zum Beispiel eines C-Gestells oder einer Maschinen-/Roboterzange, keine Begrenzung des Krafthubes, Zielpositionen mit Überwachung der Kraftgrenzen, oder auch die Zielkraft mit Überwachung der Positionsgrenzen. Schließlich können diese Einheiten frei programmiert und schnell umgerüstet werden, und es sind neue Anwendungen auch durch Software-Updates möglich. Dadurch ist Zukunftssicherheit gegeben, was für das zunächst höhere Investment eine günstigere Amortisationsbetrachtung erlaubt.

Systemvergleich

Bei dem Vergleich wurden Tox-Roboterzangen zum Clinchen per Tox-Rund-Punkt-Verfahren gegenübergestellt. Die Roboterzangen basieren auf identischen C-Bügeln und unterscheiden sich lediglich durch den Antrieb. Zum Einsatz ka-

Die elektrisch angetriebene Roboterzange zum Clinchen regelt präziser, ist aber teuer.

Pneumohydraulik ist schnell, kraftvoll und einfach anzusteuern. Allerdings lässt sie sich nur bedingt regeln.

men ein Tox-Kraftpaket vom Typ RZK (pneumohydraulischer Antrieb) mit Zangen-Installationsadapter und mit Prozessüberwachungseinheit CEP und der Antriebszylinder Tox-ElectricDrive vom Typ EPMR inklusive Servoregler und Versorgungs-Schaltschrank. Es wurden jeweils zwei Baugrößen gegenübergestellt: das Kraftpaket RZK für 55 kN sowie für 80 kN und der EPMR für 55 kN sowie für 100 kN.

Auffällig ist, dass die Kraftpaket-Antriebszylinder größer bauen als die elektromechanischen Antriebszylinder. Schnittstellen für Bus-Systeme bietet das Kraftpaket RZK immer nur für den Antrieb, aber nicht für die Prozessüberwachung, wogegen der EPMR die Antriebs- und die Prozessüberwachungs-Kommunikation unterstützt. Ähnlich verschieden sind auch die Funktionsbereiche Einstellungen, Programmierung und Umrüstung. So sind beim Kraftpaket RZK Hub, Geschwindigkeit und Beschleunigung fest eingestellt; der Krafthub beträgt maximal 8 mm. Beim EPMR sind Hub, Geschwindigkeit und Beschleunigung variabel programmierbar, wobei die Vorgabe über PC oder SPS möglich ist; die Krafthublänge kann bis zu 100 mm betragen. Zudem ist hier die Ablaufsteuerung frei zu programmieren. Beim Kraftpaket muss diese in der SPS oder in der Robotersteuerung programmiert werden.

Kostenvergleich

Die Beschaffungskosten für ein pneumohydraulisches Tox-Kraftpaket RZK mit einer vergleichbaren Ausrüstung als betriebsfertig installierbare Einheit sind günstiger als für einen elektromechanischen Antriebszylinder Tox-ElectricDrive EPMR. Allerdings nur unter Berücksichtigung der möglichen Zusatzleistungen des EPMR, die das Kraftpaket so gar nicht bieten kann. Bezüglich der Energiekosten ist ein Vergleich zwischen Luft- und Stromverbrauch nicht so einfach möglich und oft eine Philosophiefrage des Betreibers. Hinsichtlich des Austauschs der Antriebseinheiten sind beide einfach zu handhaben. Der Wartungsaufwand beschränkt sich beim pneumohydraulischen Kraftpaket RZK darauf, bei Bedarf Öl nachzufüllen. Beim elektrischen EPMR ist das regelmäßige Nachschmieren vorgeschrieben.

Für die Lebensdauer wird in beiden Fällen eine Garantie von 10 Millionen Zyklen/Hüben gewährt. Geht es um das Umrüsten, etwa aufgrund von Produktänderungen beim Clinchen, relativieren sich die um 50 Prozent höheren Beschaffungskosten für die elektrischen Antriebszylinder EPMR. Denn die pneumohydraulisch per Kraftpaket betriebene Roboterzange ist im Normalfall komplett auszuwechseln, während sich die elektrisch per EPMR betriebene Roboterzange ohne Probleme und mechanische Eingriffe flexibel (um)programmieren lässt.

Einsatzfälle

Der Tox RZK ist für Einsatzfälle geeignet, bei denen die Roboterzange eine bestimmte Materialkombination fügen soll. Die elektrischen Antriebszylinder Tox-ElectricDrive EPMR kommen zum Einsatz, wenn stückzahlbedingt eine große Nutzungs-, Anwendungs- und Umrüst-Flexibilität gefordert ist. Bei ihnen ist der Installationsaufwand aufgrund weniger Anschlussleitungen reduziert, wodurch es weniger Störfaktoren gibt. Die geringeren Abmessungen und Gewichte der elektrischen Antriebszylinder sind den Automatisierungsbestrebungen und der Dynamik des Roboters förderlich; und es gibt kein Öl im System. Die Kompatibilität mit bekannten Schnittstellen erlaubt die einfache Einbindung in übergeordnete Steuerungs-, Prozessüberwachungs- und Produktionsprozesse. ☐

automatica Halle A6, Stand 540

Präzises Greifen von Feuerfestprodukten

Heiße Steine sanft behandeln

Bei der Produktion und dem Handling von Feuerfestprodukten wie Steinen entstehen aggressiver Staub und Temperaturen von über 600 Grad Celsius. Der Einsatz von Robotern ist für das Handling deshalb unverzichtbar. Hier wird von Robotern Präzision beim Handling von über 200 kg schweren Werkstücken ebenso gefordert wie eine hohe Robustheit.

TEXT: Norbert Novotny für ABB **BILDER:** RHI Magnesita, X-Technik

publish industry verlag
Faszination. Technik.

MOBILE AUTOMATION

Das Heft-im-Heft für Automatisierungstechnik in mobilen Anwendungen

A&D Mobile Automation verschafft einen Blick über den Tellerrand der diskreten Fertigung und fördert die Migration von Automatisierungstechnik auf neue attraktive Branchen.

Als A&D-Spezial in den Ausgaben:

- A&D 5-18
  Arbeits- und Landwirtschaftsmaschinen
  (ET: 03.05.2018)
- A&D 7+8-18
  Hafen, Schiff & Offshore
  (ET: 11.07.2018)
- A&D 9-18
  Rail & Transportation
  (ET: 31.08.2018)
- A&D 1+2-19
  Bau- und Arbeitsmaschinen
  (ET: 07.02.2019)

Digital verfügbar unter:
www.industr.com/AuD

Auf einem Tunnelofenwagen lassen sich mehrere hundert Steine stapeln. Der Roboter muss teilweise fünf bis sechs verschiedene Formate richtig greifen und korrekt setzen.

Ob in der Stahlindustrie, in der Zement- und Kalkindustrie oder bei der Herstellung von Glas – Feuerfestprodukte sind bei allen industriellen Prozessen mit hohen Temperaturen von über 600 °C unverzichtbar. RHI Magnesita mit österreichischen Wurzeln produziert mit rund 14.000 Mitarbeitern an über 35 Standorten weltweit jährlich rund drei Millionen Tonnen Feuerfestprodukte wie feuerfeste Steine, Massen und Funktionalprodukte sowie feuerfesten Mörtel.

„Unsere Stärke als Feuerfesthersteller liegt darin, aus einer Reihe von Rohstoffen die für den jeweiligen Einsatz richtige Mischung zu finden und dem Kunden das optimale Produkt zur Verfügung zu stellen“, erklärt Heimo Wagner, Plant-Manager im Werk Radenthein in Kärnten. Dafür verfügt RHI Magnesita über mehr als 20.000 Rezepturen. In der Steinfabrik Radenthein werden jährlich 80.000 Tonnen hauptsächlich magnesitische Steine produziert. Die aus Pressmassen geformten Steine werden auf Tunnelofenwägen durch einen Ofen geschoben. Dieser Tunnelofen ist das zentrale Element der Feuerfestproduktion; er läuft 365 Tage im Jahr. Rund um den Ofen muss alles so fließend wie möglich funktionieren, damit er optimal genutzt werden kann – eine Automatisierung der Prozesse ist also zwingend.

Große Roboter für große Steine

Eine wesentliche Rolle spielt dabei der Einsatz von Robotern. „Aktuell erfüllen im Werk Radenthein insgesamt 20 Roboter von ABB äußerst zufriedenstellend ihre Aufgaben“, sagt Wolfgang Daborer, verantwortlich für Automatisierungsprojekte bei RHI Magnesita. „Für das Radentheiner Werk wählte man die drei Robotertypen IRB 6400, 6400 REX und 6600 aus, da sie über ein Handlingsgewicht von 150 bis 235 kg verfügen“, erklärt Martin Moosbacher, Projektmanager bei ABB. „Diese großen Roboter sind notwendig, da hier große Steingewichte mit teilweise großen Ausladungen bewegt werden müssen.“

Zudem werden in Radenthein mehrere Tausend verschiedene Steinformate gehandhabt. Die kleinen Losgrößen sind für Roboter, Greiftechnik und Programmierung eine besondere Herausforderung. Beim Greifkonzept war man

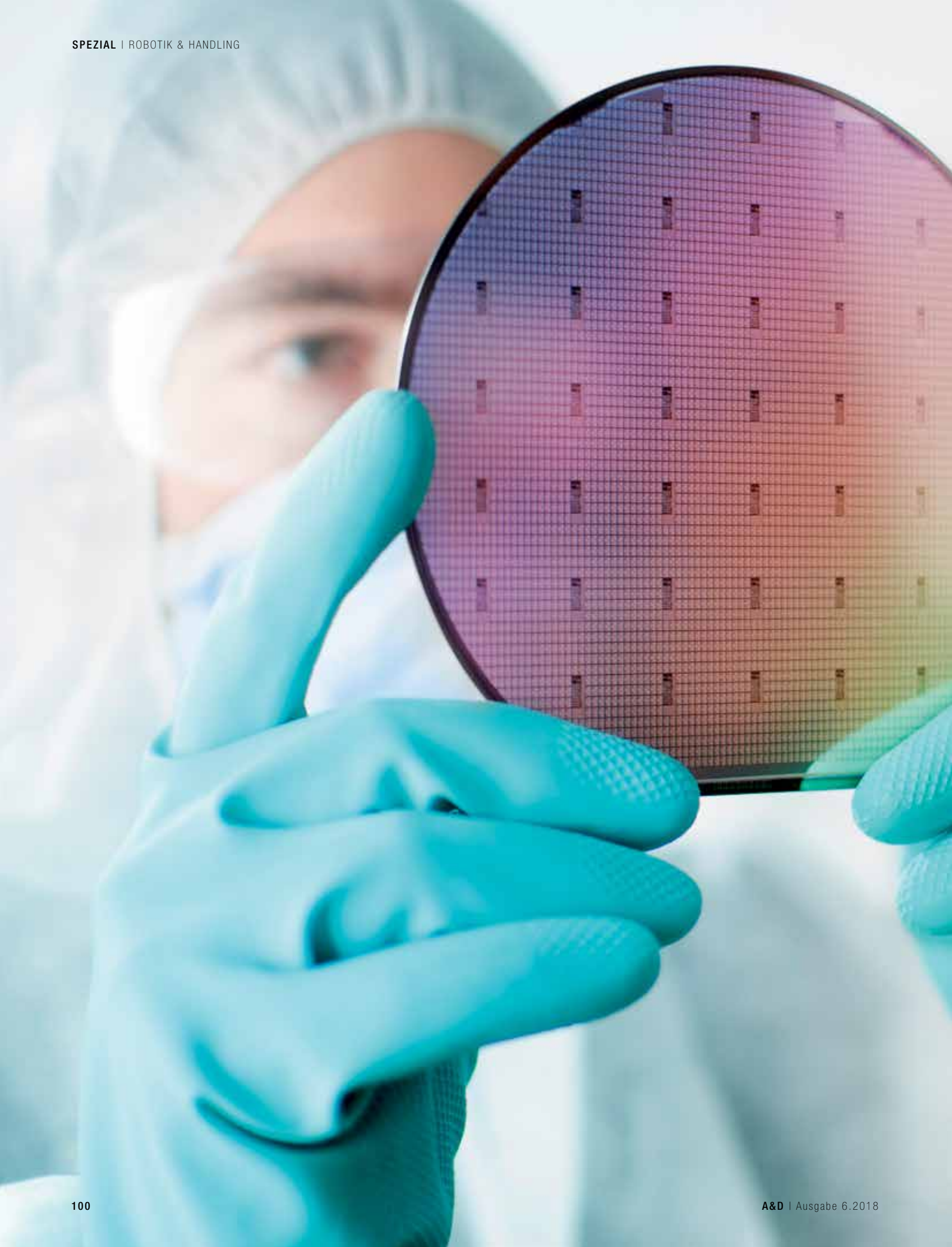
auch aufgrund der vielen Steinformate gefordert, ein sehr flexibles System zu entwickeln. Dabei entschied man sich für Saugplatten mit unterschiedlichen Formaten. „Gestartet wurde mit 60 verschiedenen Greifern; mittlerweile sind wir bei weit über 100 angelangt“, so Wolfgang Daborer.

Präzise und schonende Handhabung

Ein weiterer Vorteil der Roboter beim Greifen: Sie gehen sehr sanft mit den Steinen um. „Der Stein ist vor dem Brennen noch sehr empfindlich. Ein Roboter handhabt die Produkte wesentlich genauer und schonender, als es manuell jemals möglich wäre“, betont Wolfgang Daborer.

Als eine der größten Herausforderungen nennen alle Beteiligten einstimmig die rauen Umgebungsbedingungen. „Um einen hohen Verschleiß durch den sehr aggressiven Staub zu vermeiden, sind selbstverständlich alle Roboter mit Foundry-Ausstattung ausgeführt“, erzählt Martin Moosbacher. „Speziell bei unserem jüngsten Projekt, der Umrüstung zweier Steinpressen von Linearportalen auf Knickarmroboter von ABB, ist ein eklatanter Unterschied zwischen diesen beiden Lösungen festzustellen“, meint Wolfgang Daborer. Linearportale mit all den offenen Führungen, Getrieben, Zahnstangen und Kugellagern sind in rauer Umgebung sehr angreifbar. „Die Instandhaltungskosten waren im Vergleich zu einem Foundry-Roboter deutlich höher. Bei den ABB-Robotern wird lediglich der übliche jährliche Service durchgeführt; das war’s“, freut sich Daborer. ❐

automatica Halle B5, Stand 334



SCARA-Roboter in neuer Leistungsdimension

Reinlichst mit Highspeed

Wenn es auf Schnelligkeit und Wiederholgenauigkeit beim Handling von Material ankommt, führt an SCARA-Robotern kein Weg vorbei. Mit einer neuen Generation von Vierachsern ist jetzt nochmals deutlich mehr Performance möglich, gleichzeitig ermöglicht ein komplett abgedichtetes Gehäuse den Einsatz in sensitiven Umgebungen wie Reinräumen.

TEXT: Ralf Högel für Stäubli Robotics **BILDER:** Stäubli Robotics; iStock, nicolas_

Die neue SCARA-Baureihe TS 2 von Stäubli Robotics ist modular aufgebaut. Zudem liegen alle Medien- und Versorgungsleitungen innerhalb des abgedichteten Gehäuses.

Auf die Frage, was die neue SCARA-Baureihe TS2 mit der Vorgängergeneration gemeinsam hat, findet Gerald Vogt eine knappe Antwort: „Nichts." Gesprächiger wird der Stäubli-Robotics-Chef, wenn es um die Innovationen der neuen Baureihe geht, die auf der Automatica Premiere feiert: „Wir haben die SCARAs von Grund auf neu konstruiert. Sie sind jetzt modular aufgebaut und verfügen erstmals über unsere eigene JCS-Antriebstechnik, die bereits bei den Sechsachsern Maßstäbe setzt. Diese Technologie ist der Schlüssel für den enormen Performancezugewinn der TS2-Vierachser und sie ermöglichte dank Hohlwellentechnologie ein einzigartiges Reinraumdesign, bei dem außenliegende Leitungen endgültig der Vergangenheit angehören."

Die neuen Roboter machen die Unterschiede zu den Vorgängern auf den ersten Blick deutlich. Was auffällt, ist das kompakte, geschlossene Design mit innenliegenden Medien- und Versorgungsleitungen: kein außenliegendes Kabelpaket oder Störkonturen, keine Fehlerquellen und unnötige Partikelemissionen. Ein komplett abgedichtetes Gehäuse, die Pinole oben optional mit einem Deckel geschützt und mit Spezialschrauben verschraubt, die Anschlüsse auf Wunsch unter dem Roboterfuß verborgen, Toträume konsequent vermieden. So entspricht der TS2 modernem Hygienedesign.

SCARA mit Reinheitsgebot

Stäubli adressiert mit den neuen SCARAs neben universellen Montageaufgaben auch speziell Life-Science-Bereiche. Die Roboter sollen bereits kurz nach Markteinführung in Sonderausführungen für Pharma-, Medical- und Food-Einsätze sowie als UL- und ESD-Varianten bereitstehen. „Unsere neuen High-Speed-SCARAs eignen sich für alles und noch mehr. Es sind Standardroboter für alle Montageaufgaben, sie lassen sich jedoch mit einfachen Modifikationen für sensitive Produktionsumgebungen qualifizieren, wo sie neue Einsatzmöglichkeiten erschließen sollen. Ich denke dabei an Applikationen unter strengsten Hygiene- oder Reinraumanforderungen von Food über Pharma bis hin zu Photovoltaik. Dafür können alle TS2-Modelle ohne Leistungsverlust mit lebensmittelverträglichem H1-Öl betrieben werden", betont Vogt.

Um für alle Fälle eine optimale Lösung bieten zu können, besteht die neue Roboterfamilie aus insgesamt vier Mitgliedern, namentlich TS2-40, TS2-60, TS2-80 und TS2-100. Mit letzterem erweitert Stäubli die Vorgängerbaureihe, die Reichweiten von 400 bis 800 Millimeter abdeckte um einen großen Vierachser mit 1000 Millimetern Arbeitsradius. Insgesamt sind die neuen SCARAs kompakter als ihre Vorgänger und kommen mit einem deutlich geringeren Raumbedarf aus. Erstmals sind die Vierachser optional auch mit einem integrierten Werkzeugwechselsystem bestellbar. Damit können die schnellen SCARAs Greifer und Werkzeuge automatisch selbst wechseln, wodurch sich die Uptime bei bestimmten Anwendungen signifikant erhöhen lässt. Weiterer Vorteil dieses Systems: Werkzeug oder Greifer lassen sich über den Bajonettverschluss auch manuell in Sekundenschnelle wechseln. Alle Medien- und Signalanschlüsse erfolgen automatisch.

Betrachtet man die vier Vertreter im Detail, zeigen sich durch das neue modulare Design einige Gemeinsamkeiten. So verfügen alle Maschinen über den gleichen Roboterfuß, den sich die Baureihe mit der sechsachsigen TX2-Generation teilt. Auch Vorarme, Achsen und Antriebe sind bei bestimmten Modellen identisch. Beispiel Vorarm: Hier kommen die vier Modelle mit zwei unterschiedlichen Vorarm-Versionen aus. Die kleinere Variante bedient die Modelle TS2-40 und TS2-60, die größere den TS2-80 sowie den TS2-100.

Die vierachsigen TS-2-Roboter wird es auch in Sonderausführungen speziell für die Bereiche Food, Pharma und Medizin geben.

Die Vorteile der modularen Konstruktionsweise der neuen Roboter bringt Vogt auf den Punkt: „In erster Linie wollen wir durch die modulare Bauweise die Lieferzeiten für die neuen SCARAs deutlich verkürzen. Zudem sparen wir unnötige Kosten und erleichtern die Ersatzteilevorhaltung. Nachdem wir jetzt auch unsere JCS-Antriebstechnik einsetzen und auch sonst eine sehr hohe Fertigungstiefe favorisieren, sind wir nicht von der Liefertreue bestimmter Komponentenlieferanten abhängig. Anwender werden sich deshalb nicht nur über die hohe Performance dieser Maschinen, die jetzt schneller, leiser und präziser sind, sondern auch über kürzere Lieferzeiten freuen.“ □

automatica Halle B5, Stand 321

Die Welt ist im steten Wandel. Mit höchster Präzision, absoluter Ausregelgenauigkeit und idealen Gleichlaufeigenschaften reagiert unsere Servo-Driver-Box in industriellen Anwendungen auf jede Störgröße – 1.000 Mal schneller als der menschliche Muskel. So haben Sie immer alles im Griff.

Erfahren Sie mehr auf:
tq-robodrive.com

Aufkleber verwandeln Körper in Multi-Touch-Oberfläche

SENSORIK AUF DER HAUT

Sie sehen aus wie dünne Pflaster, ihre Form ist frei wählbar und sie funktionieren an jeder Körperstelle: Mit Hilfe von aufklebbaren Sensoren lassen sich Geräte wie Smartphones intuitiv, diskret und ohne Blickkontakt bedienen. Damit wird selbst ein Bauchnabel zum Lautstärke-Regler.

TEXT: Gordon Bolduan, Universität Saarland **BILD:** iStock, ssuaphoto

Informatiker an der Universität des Saarlandes haben erstmals Sensoren entwickelt, die es erlauben, Berührungen auf dem Körper sehr genau und von gleich mehreren Fingern zu erfassen. „Der menschliche Körper bietet eine große Oberfläche an, auf die man schnell zugreifen kann. Das geht sogar ohne Blickkontakt", erklärt Jürgen Steimle, Professor für Informatik an der Universität des Saarlandes, das Interesse der Forscher für diese Mensch-Maschine-Schnittstelle. Doch die Visionen der Wissenschaftler scheiterten bisher daran, dass die dafür notwendigen Sensoren die Berührungen weder präzise genug messen, noch mehrere Fingerspitzen gleichzeitig erfassen konnten. Einen geeigneten Typ von Sensor hat Jürgen Steimle nun mit seiner Forschergruppe entwickelt.

Das Display auf der Haut

Der Sensor namens Multi-Touch Skin ähnelt im Aufbau einem Touchdisplay, wie man es von Smartphones kennt. Zwei Elektrodenschichten, jeweils in Spalten und Zeilen angeordnet, bilden übereinander positioniert eine Art Koordinatensystem. An dessen Kreuzungspunkten wird ständig die elektrische Kapazität gemessen. Sie verringert sich an der Stelle, an der die Finger den Sensor berühren, da die Finger elektrisch leiten und so die Ladung abfließen lassen. Diese Änderungen werden an allen Stellen erfasst und dadurch auch die Berührungen durch mehrere Finger erkannt.

Um das Optimum zwischen Leitfähigkeit, mechanischer Robustheit und Flexibilität herauszufinden, haben die Forscher verschiedene Materialien untersucht. Werden beispielsweise die Komponenten Silber als Leiter, der Kunststoff PVC als isolierendes Material zwischen den Elektroden und der Kunststoff PET als Substrat ausgewählt, lässt sich der Sensor mit einem haushaltsüblichen Tintenstrahldrucker in weniger als einer Minute drucken.

Intelligente Designsoftware

„Damit wir die Sensoren wirklich an allen Körperstellen nutzen können, mussten wir sie von ihrer rechteckigen Form befreien. Das war ein wichtiger Aspekt", erklärt Aditya Shekhar Nittala, der in der Gruppe von Jürgen Steimle für seine Doktorarbeit forscht. Die Wissenschaftler entwickelten daher eine Software für Designer, damit diese die Form des Sensors nach Belieben gestalten können. Im Programm malt der Designer zuerst die äußere Form des Sensors, dann umrandet er innerhalb der äußeren Form den Bereich, der berührungsempfindlich sein soll. Ein spezieller Algorithmus berechnet dann für diesen Bereich die möglichst flächendeckende Belegung mit berührungsempfindlichen Elektroden. Anschließend wird der Sensor gedruckt.

Wie hilfreich diese neu gewonnene Formfreiheit ist, wird insbesondere bei einem der vier Testprototypen deutlich, die die Wissenschaftler mit ihrer neuartigen Fabrikationsmethode hergestellt haben: Da der Sensor in seiner Form einer Ohrmuschel ähnelt, klebt er bei der Versuchsperson direkt hinter dem rechten Ohr. Die Versuchsperson kann auf ihm nach oben oder nach unten streichen, um die Lautstärke zu regulieren. Das Streichen nach rechts und links wechselt das Musikstück, während das Berühren mit dem flachen Finger das Lied stoppt.

Für die Saarbrücker Wissenschaftler ist Multi-Touch Skin ein weiterer Beweis, dass die Forschung zu Schnittstellen auf der Haut lohnenswert ist. In Zukunft wollen sie sich darauf konzentrieren, fortschrittlichere Designprogramme für die Sensoren bereitzustellen und Sensoren zu entwickeln, die gleich mehrere Sinnesmodalitäten erfassen. Ihre Arbeiten zu Multi-Touch Skin wurden durch den Starting Grant „Interaktive Skin" des Europäischen Forschungsrates (ERC) finanziert. ❐

INDUSTRY.forward
SUMMIT 2018

Zukunftskonferenz zur Digitalisierung der Industrie

AGENDA & TICKETS:
INDUSTRY-forward.com

7. Juni 2018

Business Model Innovation, Digitalisierung der Kundenschnittstelle, New Work –
die Geschäftsprozesse der Zukunft gestalten!

Der INDUSTRY.forward Summit versammelt und vernetzt die Vordenker der Digitalisierung in der Industrie an einem Ort.

INDUSTRY FORWARD

Veranstalter: publish-industry Verlag, München T. + 49.151.582119-20 www.INDUSTRY-forward.com

Was wollten Sie als Kind werden?

Ihre Ambitionen haben Sie in die schnelllebige Welt der Technik geführt und Ihre Ideen prägen deren Zukunft mit. Aber um das zu tun, was Sie am besten können, brauchen Sie Zeit, sich auf das zu konzentrieren, was wirklich zählt.

Seit 80 Jahren unterstützen wir Kunden beim Erreichen ihrer Ziele durch unsere umfassende Auswahl an Automatisierungs-, Wartungs und Elektronikprodukten, zu denen auch erstklassiger Service gehört.

We're here
for the **inspired**

Professionelle technische Hilfe | Weltweit führende Zulieferer | D24-Stunden-Lieferung

RS