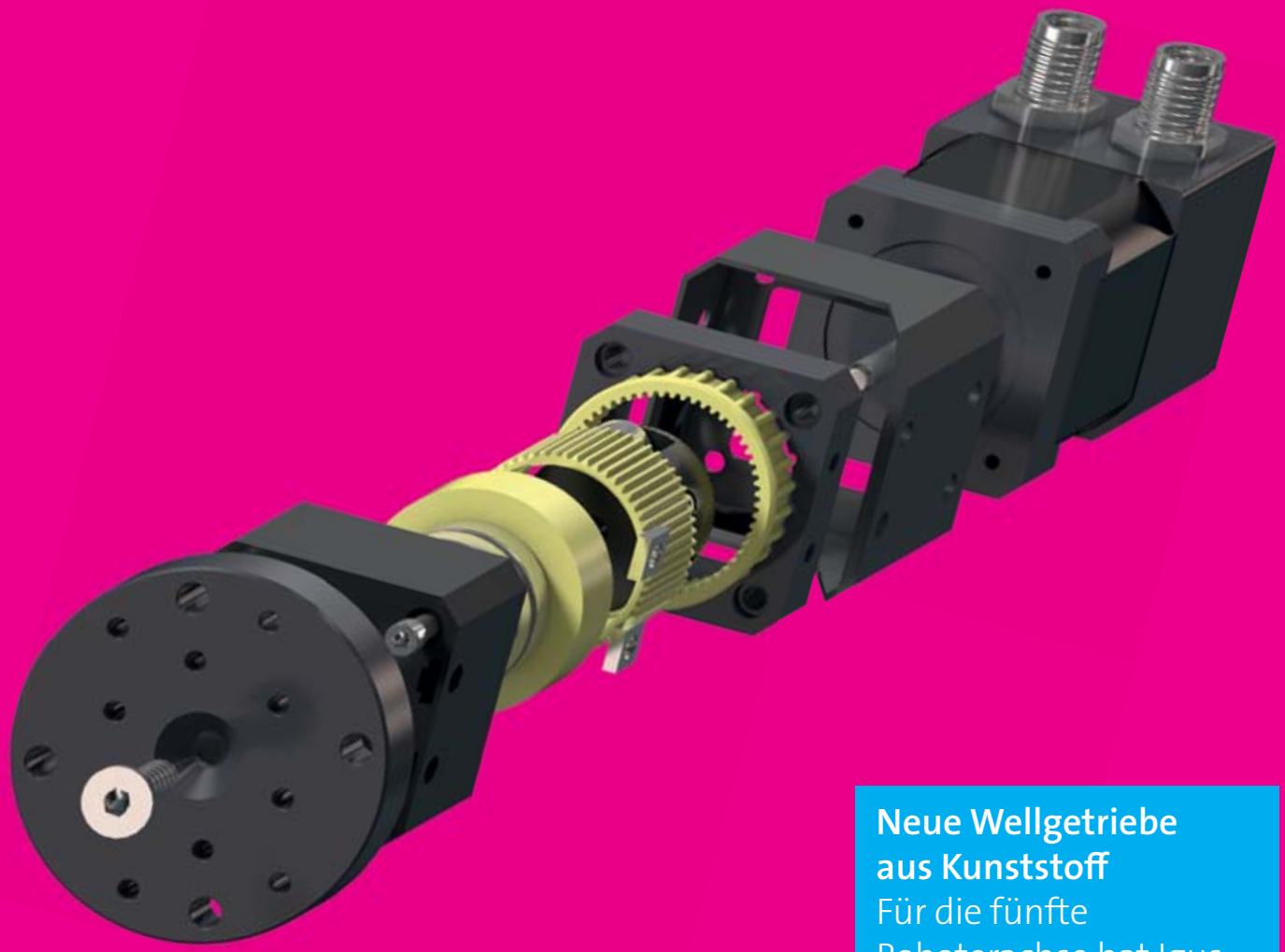
ke NEXT

2/2020
www.ke.next.de
April 2020
30484

KONSTRUKTION & AUTOMATISIERUNG

Schwerpunkt Antriebstechnik
ke NEXT im Gespräch mit Günter Grossmann (li.) und Matthias Meyering von Stöber Antriebstechnik S.22

Spezial Schutzelemente
Wie Kappen und Stopfen empfindliche Abgasturbolader bei Transport und Lagerung schützen S.46



Neue Wellgetriebe aus Kunststoff
Für die fünfte Roboterachse hat Igus innovative Wellgetriebe auf Basis seiner Tribo-Polymer-Technologie entwickelt. S. 50

mi connect

Titelbild Sponsor: Igus

MECHATRONIK · AUTOMATION · ROBOTIK · ADDITIVE FERTIGUNG

APRIL 2020 ke NEXT

fesselnde

Reportagen
für unsere Leser

Neugierig geworden?
Besuchen Sie
ke-NEXT.de

ke NEXT

wir sind alles - außer gewöhnlich

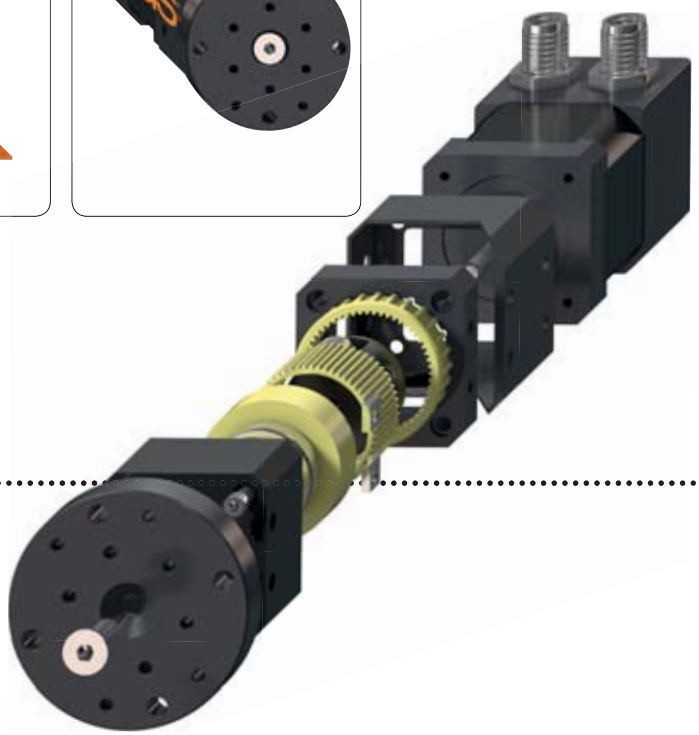
igus

Wellgetriebe aus Kunststoff

Preiswert und leicht für Roboter

Um Bewegungen zum Beispiel an der fünften Roboterachse kostengünstig zu realisieren, hat der Spezialist für schmierfreie Hochleistungskunststoffe Igus neuartige Wellgetriebe auf Basis seiner Tribo-Polymer-Technologie entwickelt.

Durch den Einsatz der schmierfreien Hochleistungskunststoffe sind die neuen Getriebe nicht nur besonders kompakt und leicht, sondern auch besonders wartungsarm und langlebig. Die neueste Generation ergänzt die Getriebe-Serien von Igus und ist Teil des stetig wachsenden Angebots für die Low-Cost-Automatisierung.
Tribo-Polymere kommen überall dort zum Einsatz, wo in bewegten Anwendungen die Technik verbessert und Kosten reduziert werden sollen. Gerade bei Getrieben zeigen sich die Vorteile der Tribo-Polymere deutlich: Durch den Einsatz von Iglidur Hochleistungskunststoffen müssen Wellgetriebe von Igus nicht wie metallische Varianten zusätzlich geschmiert werden. Reibung und Verschleiß werden durch die trockenlaufenden Tribo-Polymere optimiert. Gleichzeitig ermöglicht der Einsatz von Kunststoffen eine äußerst kompakte Bauweise und eine kostengünstige Herstellung. Durch eine aktive Forschung und Weiterentwicklung der Wellgetriebe wurde vor allem in der neuesten Generation die Laufruhe, das Umkehrspiel und die Lebensdauer durch konstruktive Optimierungen und die Werkstoffauswahl weiter verbessert. Damit sind sie besonders für den Einsatz als fünfte Achse bei Robotern geeignet. Die neuen Wellgetriebe sind wie auch die Schnecken- und Planetengetriebe Bestandteil des Low-Cost Automation Angebots von Igus. Lesen Sie mehr über das neue Bauteil sowie über dessen Einsatzmöglichkeiten in unserer Titelstory **ab Seite 50.**



Bilder: Igus

1 Die Hauptbestandteile der Getriebe sind Wellgenerator, Flexring mit Außenverzahnung, gehäusefester Außenring und ein drehbares Abtriebselement.

2 Die neuen Wellgetriebe kommen als fünfte Achse bei den Robotern der Robolink-Serie zum Einsatz. Mit ihnen lässt sich zum Beispiel ein Werkstück drehen.

3 Die Getriebe sind für den Einsatz mit Steppermotoren vorgesehen. Sie verwandeln dank hoher Untersetzung dessen hohe Drehzahl in Drehmoment.

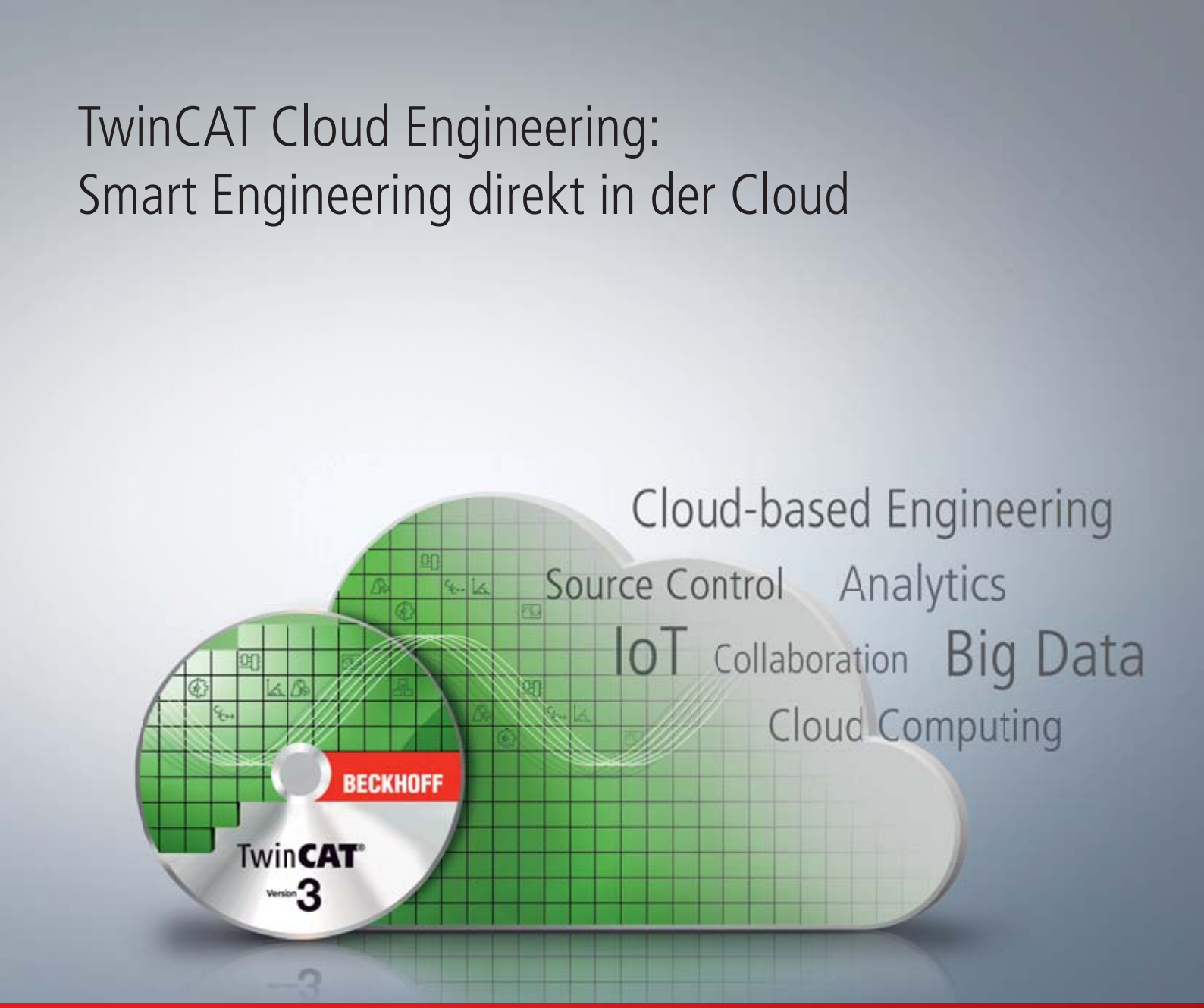
4 Durch die schmierfreien Hochleistungskunststoffe sind die Getriebe leicht, wartungsarm und langlebig. Im Vergleich zum Vorgänger wurde die Laufruhe verbessert.

igus GmbH
Spicher Str. 1a
D-51147 Köln
Tel.: +49 2203 9649 0
Fax: +49 2203 9649 222
E-Mail: info@igus.de

XPlanar: Fliegende Magnete mit sechs Freiheitsgraden

Zwei Highlights der PC-basierten Automation: XPlanar und TwinCAT Cloud Engineering

TwinCAT Cloud Engineering:
Smart Engineering direkt in der Cloud



Mit zwei neuen Technologie-Highlights setzt Beckhoff als Spezialist für PC- und EtherCAT-basierte Steuerungstechnik neue Impulse zur Realisierung intelligenter Automatisierungskonzepte.

Das Planarmotorsystem XPlanar eröffnet neue Möglichkeiten im Produkt- und Teiletransport:
Frei schwebende und exakt positionierbare Planarmover bewegen sich mit bis zu 4 m/s ruck- und berührungsfrei über beliebig angeordnete Planarkacheln. Das Ergebnis: größtmögliche Freiheit im Produkttransport sowie in der Maschinen- und Anlagenkonstruktion.

www.beckhoff.de/xplanar

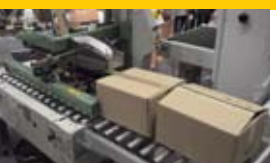
Mit TwinCAT Cloud Engineering bündelt Beckhoff Engineering- und Runtime direkt in der Cloud. Der Zugriff erfolgt über die Beckhoff-Webseite – mit sicherer Hardware-Anbindung, vereinfachter Kollaboration und unterschiedlichen User-Modellen.

www.beckhoff.de/twincat-cloud-engineering

New Automation Technology **BECKHOFF**

TURCK
Your Global Automation Partner

IO-Link
Wegbereiter
für Industrie 4.0



Mit IO-Link reduzieren Sie Maschinenkosten, optimieren Produktionsprozesse, erhöhen die Verfügbarkeit Ihrer Maschinen und Anlagen – und sind vorbereitet auf Industrie 4.0

Profitieren Sie von Turcks IO-Link-Erfahrung und Systemkompetenz, dem großen Produktportfolio und der anwenderfreundlichen Softwareunterstützung

Turck bietet eines der umfangreichsten Portfolios von IO-Link-Lösungen – von Sensoren über I/O-Hubs bis zu IO-Link-Mastern in robusten IP67-Modulen

www.turck.de/io-link

WARUM SIE DIESES HEFT LESEN SOLLTEN...

„Mittel- und langfristig wird es auch...

...darum gehen, sich resilienter gegen Protektionismus und andere Regulatorik aufzustellen. “

Thilo Brodtmann
VDMA

20

„Ich denke, in Zukunft wird noch mehr...

...Augenmerk auf Antriebsregelungen gelegt werden.“

Matthias Meyering
Stöber Antriebstechnik

22

„Digitalisierung ist erst dann konsequent...

...umgesetzt, wenn meine Automatisierungslandschaft ausreichend Daten liefert.“

Klaus Böhmer
Wago

54

Bild: sorapolujjin – stock.adobe.com

Sehen wir uns in Hannover?

Nach der Hannover Messe ist vor der Hannover Messe. In diesem Jahr stellte sich nur die Frage, ob alle es zum neuen Termin schaffen.

Selten war die Zeit in der Redaktion so spannend wie aktuell. Ende Februar/Anfang März überschlugen sich die Nachrichten. Fast täglich wurden größere Messen, wie beispielsweise die Metav, die führende Fachmesse für die Technologien der Metallbearbeitung und Fertigungstechnik, in Düsseldorf abgesagt. Wir von der Redaktion zitterten mit: Würde auch die für den deutschen Maschinen- und Anlagenbau extrem wichtige Hannover Messe ausfallen? Schließlich stand fest: keine Reise im April nach Hannover, weder für die Hersteller sowie an Neuheiten interessierten Konstrukteure und Ingenieure noch für uns von der Redaktion. Ersatzlos gestrichen ist sie aber nicht, sondern auf die Woche vom 13. bis 17. Juli verschoben. Dennoch haben wir uns entschlossen, über die Neuheiten jetzt schon zu berichten, quasi als Vorgeschmack auf die kommende Messe und auch, weil die Ingenieure der Hersteller viel Gehirnschmalz in gute neue Produkte gesteckt haben, über die zu berichten sich lohnt. Die Neuheiten finden Sie in unserer Strecke ab Seite 14.

Es gibt diesen Spruch: „Ein Unglück kommt selten allein." Auf den deutschen Maschinen- und Anlagenbau gemünzt heißt dies: Die Konjunkturlage ist sowieso schon angespannt, den Corona-Virus mit seinen Auswirkungen hätte es erst recht nicht noch gebraucht. Wobei zum Redaktionsschluss noch nicht klar war, wie stark die Auswirkungen wirklich sein werden. Weil Schwarzseherei nicht weiterhilft, finden Sie auf Seite 20 Tipps vom VDMA, wie Unternehmen die aktuelle Situation pragmatisch angehen können.

Fast alles Schlechte hat auch sein Gutes. Der Corona-Virus treibt ganze Belegschaften ins Homeoffice. Esstische werden umfunktioniert in Arbeitsplätze, konferiert wird per Video. Das, was vorher in Deutschland, dem Digitalisierungstrend zum Trotz, undenkbar war: jetzt muss es gehen. Vielleicht stellen wir im Sommer fest, dass uns der Virus eine unerwartete Beschleunigung in Richtung mobiles, vernetztes Arbeiten beschert hat. Die erste Homeoffice-Ausgabe der *ke NEXT* halten Sie übrigens gerade in den Händen.

Viel Spaß beim Lesen und vor allem: Bleiben Sie gesund!

Angela Unger

Angela Unger,
Redakteurin,
ke NEXT
redaktion@ke-next.de

Für jede Anforderung die optimale Sicherheitslösung.

PILZ
THE SPIRIT OF SAFETY

Sicherheitsrelais PNOZsigma. Die Gefährdung von Mensch und Maschine zu minimieren, ist das Ziel der Sicherheitsrelais von Pilz. Bereits im Jahr 1987 setzte Pilz mit der Patentierung des ersten NOT-AUS-Schaltgeräts zum Schutz von Mensch und Maschine einen Meilenstein in der Sicherheitstechnik.
Die Sicherheitsrelais PNOZsigma überwachen Sicherheitsfunktionen wie Not-Halt, Schutztüren, Lichtgitter, Zweihand, Drehzahl, Stillstand und viele mehr. Dabei bewähren sie sich weltweit millionenfach im täglichen Einsatz. Vertrauen Sie auf PNOZsigma Sicherheitsrelais von Pilz – für die optimale Sicherheitslösung und ein Maximum an Wirtschaftlichkeit.
PNOZ – das Original!

www.pilz.de, Webcode: web150099

Pilz GmbH & Co. KG www.pilz.de

INHALT
APRIL 2020
www.ke-next.de

ke NEXT

SPEKTRUM

10 **Meldungen**
Unternehmen & Märkte

12 **Hannover Messe 2020**
Quasi schon fast im Messegepäck

20 **Interview mit Thilo Brodtmann vom VDMA**
„Es müssen kreative Lösungen gefunden werden“

SCHWERPUNKT ANTRIEBSTECHNIK

22 **Trendbericht Antriebstechnik**
Effizienz auf engstem Raum

26 **Wellenfedern**
Niedrige Federrate optimiert Toleranzausgleich

28 **Industriegetriebe**
Brötchenproduktion dank schnellem Service gesichert

30 **Dünnring- statt Kugellager**
Platz- und Gewichtsersparnis von mehr als 80 Prozent

32 **Frequenzumrichter**
Der Beginn einer neuen Antriebsgeneration

34 **Kupplungen**
Drehmomente absolut spielfrei übertragen

38 **Exoskelett Ironhand**
Wenn Kugelgewindetriebe Superkräfte entfalten

40 **Servoantriebe**
Servoantriebssystem mit Ein-Kabel-Anschlusstechnik

42 **Schrägkugellager**
25-Grad-Berührungswinkel als Backup-Lagerlösung

SPEZIAL SCHUTZELEMENTE

46 **Kappen und Stopfen**
Zuverlässig abgedichtet gegen Staub und Schmutz

48 **Neue Schutzabdeckung**
Robustes Leichtgewicht mit Beitrag zur Nachhaltigkeit

KOMPONENTE & SYSTEM

50 **Titelstory: Wellgetriebe aus Kunststoff**
Preiswert und leicht für den Roboterarm

54 **Interview mit Klaus Böhmer und Jürgen Pfeifer von Wago**
Kommunikation wird zum Kernbestandteil

56 **GreenTech EC-Ventilatoren**
Aktive Gleichrichtung minimiert Netzrückwirkungen

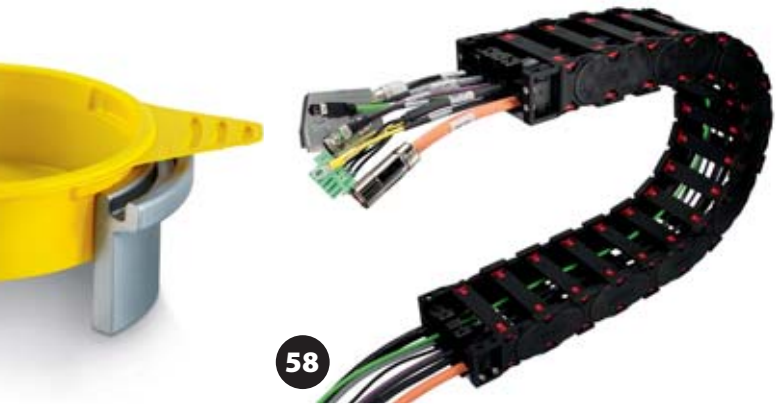
58 **Energiekette**
Kombination aus Bewährtem und vier Innovationen

60 **Mobile Automation**
Autonome Maschinen arbeiten immer hoch präzise

62 **Barkeeper-Roboter**
Einen Cuba Libre per App vom Roboter mixen lassen

64 **Sensoren**
Hohe Toleranz gegenüber Vibrationen und Stößen

66 **Edge Device**
Wertvolle Daten im Sinne von Industrie 4.0



58

next Robotics
FACHMEDIUM DES JAHRES 2019 GEWINNER
www.youtube.com/nextrobotics

68 **Einsatz von Ultraschallenergie**
Neue Möglichkeiten bei der Oberflächenreinigung

70 **Additive Fertigung**
Wie der 3D-Druck Züge pünktlicher fahren lässt

72 **Keramikbauteile**
Keramik hält dort, wo andere Materialien versagen

PRODUKTNEUHEITEN

74 **Produkte**
74 Hard- & Software
75 Antriebstechnik
76 Automatisierungstechnik
78 Elektrotechnik
79 Maschinenelemente

SERVICE

8 **Editorial**
80 **Das schwarze Brett**
82 **Vorschau/Impressum**

Jetzt kostenlosen Eintrittsgutschein sichern:
www.sensor-test.com/gutschein

Willkommen zum
Innovations-dialog!

SENSOR+TEST
DIE MESSTECHNIK - MESSE
Nürnberg
23. – 25. Juni 2020

AMA Service GmbH
31515 Wunstorf
Tel. +49 5033 96390
info@sensor-test.com

MAGAZIN

Standardschnittstelle für SPE-Applikationen steht fest

Das IEC-Normengremium SC 48B für Verbindungstechnik hat die Norm IEC 63171-6 veröffentlicht. Damit steht die Standardschnittstelle für industrielle SPE-Applikationen fest – und Anwender haben endlich Investitionssicherheit.

Mit der IEC 63171-6 ist die internationale Norm für Single Pair Ethernet Schnittstellen in industriellen Anwendungen veröffentlicht worden. Herausgeber ist das IEC-Komitee „SC 48B Kupfersteckverbinder". Die Norm für das Steckgesicht „IEC 63171-6 T1 Industrial Style" war die erste Norm, die schon 2016 von Harting für ein Single-Pair-Ethernet-Steckgesicht bei SC 48B eingereicht wurde. Die IEC 63171-6 (Industrial Style) ist ein vollständiges Normendokument mit allen notwendigen Spezifikationen und Prüfsequenzen und fließt in aktuelle SPE-Verkabelungsstandards der Normenreihe für strukturierte Verkabelung ISO/IEC 11801-x mit ein. Die Implementierung von SPE in die ISO/IEC-11801-Dokumente ist deshalb so wichtig, da nur in dieser Norm die Verkabelungskanäle mit allen notwendigen Parametern mit Relation zur Umgebung – MICE beschrieben werden und damit dann auch nach Installation messtechnisch überprüfbar sind. Diese Verbindung von Komponentenstandards zu Steckverbindern und Kabeln gibt allen Anwendern für SPE klare Richtlinien zum Aufbau und zur Überprüfung von entsprechenden Übertragungsstrecken. Der Einsatz anderer Verkabelungskomponenten als zum Beispiel in ISO/IEC 11801-3 Amd.1 ist zwar grundsätzlich möglich, allerdings dann nicht mehr normkonform und birgt das Risiko von Inkompatibilitäten und Funktionseinbußen. Deshalb hatten ISO/IEC JTC 1/SC 25/WG 3 und TIA TR-42 Anfang 2018 internationale Auswahlprozesse zur Festlegung einheitlicher Schnittstellen gestartet. Diese beiden Auswahlprozesse wurden von der IEEE 802.3 mit initiiert, indem von dort eine Empfehlung für ein SPE Media Depended Interface (MDI) von ISO/IEC und TIA erbeten wurde. An diesem Auswahlprozess haben sich über 20 nationale Expertengremien beteiligten. ■

3D-Druck

Handgriffe gegen Covid-19

Materialise, der in Belgien ansässige Pionier im 3D-Druck, hat einen Aufsatz für Türgriffe konstruiert, der sich mit 3D-Druck fertigen lässt und der es ermöglicht, Türen mit dem Unterarm zu öffnen und zu schließen. Auf diese Weise ist kein direkter Kontakt mit dem Türgriff erforderlich. Das Unternehmen bietet das druckbare Design kostenlos an und fordert die globale 3D-Druck-Community auf, den Türöffner in 3D zu drucken und weltweit verfügbar zu machen.

Durch den 3D-gedruckten Griffaufsatz von Materialise lässt sich jeder direkte Kontakt mit Türgriffen vermeiden.

Auszeichnung

Führung mit Vorbildcharakter

Um als Top-Employer anerkannt zu werden, muss ein Unternehmen beweisen, dass die Umsetzung der Personalstrategien die Arbeitswelt der Mitarbeiter bereichert. Wago ist dies bereits zu sechsten Mal in Folge gelungen. Mit der Auszeichnung zum „Top-Employer 2020" des Top Employers Institute steht das mittelständischen Unternehmen damit nicht nur für hervorragende Arbeitsbedingungen, sondern vor allem für einen stetigen Verbesserungswillen. Das bescheinigt auch der TÜV Rheinland dem Anbieter von elektrischer Verbindungs- und Automatisierungstechnik. Seit 2012 wurde Wago hier jährlich als „Ausgezeichneter Arbeitgeber" zertifiziert – und trägt darüber hinaus den Zusatz „Elternfreundlich", dem ein noch umfassenderes Audit zugrunde liegt. In diesem Jahr wurden bei Wago etwa die konsequente Digitalisierung von Prozessen im Personalmanagement, die Einbeziehung der Mitarbeiter durch Befragungen sowie die konsistente Kommunikation der Unternehmensstrategie und ihre durchgängige Umsetzung von den Prüfern positiv bewertet.

Verbundprojekt „Smart Speaker"

Sprachsteuerung für KMUs

Gehört die intelligente Spracherkennung und -steuerung heute im privaten Umfeld schon zum Alltag, hat sie sich in der produzierenden Industrie bisher kaum durchgesetzt. Hier sind nur wenige Anwendungen im Einsatz, wie das Verfahren „Pick by Voice" in der Kommissionierung oder die automatisierte Erfassung von telefonischen Anfragen im Kundenservice. Dabei eröffnet die Sprachsteuerung weiteren Bereichen in der Produktion und Logistik Potenziale zur Optimierung von Prozessen, Tätigkeiten, Kosten und Qualität. Das jetzt gestartete Verbundprojekt „Smart Speaker" will diese Potenziale für KMU aus dem Maschinen- und Anlagenbau erschließen. Im Konsortium untersuchen das FIR an der RWTH Aachen, das International Performance Research Institut sowie Partner aus Unternehmen und Fachverbänden die Einsatzmöglichkeiten, die Effekte und den Nutzen von Sprachassistenzsystemen im industriellen Einsatz. Ziel ist es, Einsatzszenarien mit signifikantem Nutzen zu identifizieren, deren Wertschöpfungspotenzial zu analysieren und für Betriebe nutzbar zu machen.

Personen des Monats

Peter Pühringer ist der neue Geschäftsführer bei Stäubli Robotics Bayreuth. Der 43-jährige Ingenieur trägt damit die Verantwortung für die Märkte Deutschland, Österreich und Skandinavien.

Leantechnik hat einen neuen Gesamtvertriebsleiter: **Andreas Hölscher** wird das Kundenportfolio des Zahnstangengetriebe-Spezialisten ausbauen und weitere Märkte erschließen.

Ulrich Bruder wurde zum neuen Geschäftsführer für Altair Dach und Benelux ernannt. Er wird ab sofort sämtliche Vertriebs- und Marketingaktivitäten in dieser Region verantworten.

Elektrotechnik-Spezialist Pfannenberg hat zum Anfang des Jahres **Tobias Merl** zum Chief Innovation Officer (CIO) der Pfannenberg Gruppe ernannt.

Zum 1. Februar dieses Jahres wurde **Lester Faleiro** zum Geschäftsführer bei Bühler Motor Aviation mit Sitz in Uhldingen-Mühlhofen bestellt.

Prokurist **Andreas Weber** und Vertriebsleiter Alexander Pesendorfer sind das neue Führungsteam bei Stöber Antriebstechnik Österreich.

Ausgezeichnet

Ganzheitlicher Digitalisierungsansatz

Festo wurde im März 2020 als „Digital Transformer of the Year 2019" in der Kategorie „Industrie und Technik" ausgezeichnet. Damit würdigte die Jury den ganzheitlichen Digitalisierungsansatz, der sich von der Unternehmensstrategie über smarte Produkte und digitale Services bis zum digitalen Weiterbildungsangebot zieht. Zusätzlich punktete das Unternehmen mit dem Ansatz, zusammen mit dem KI-Unternehmen Resolto Informatik KI nutzenstiftend in Produkte und so in Kundenanwendungen zu bringen. Bisher haben industrielle KI-Anwendungen wegen der Latenzzeiten und hohen Datenmengen bei der Cloud-Anbindung nur bedingt überzeugt. Entscheidend ist darum, KI an die Maschine zu bringen und dort an der Quelle Daten in Echtzeit zu interpretieren. Dies ermöglicht beispielsweise Energieeinsparungen und reduziert Maschinenausfälle. Mit der Plattform Scraitec tut Resolto genau dies. Die „Digital Transformer of the Year (DTOY) Initiative" und eine Community aus CEOs, CDOs und weiteren Transformationsverantwortlichen verleiht den Preis seit 2017.

V.r.n.l. Andreas Oroszi, Festo Digital Business, und Tanja Maaß, Resolto Informatik, nahmen den Preis entgegen.

WELLENKUPPLUNGEN
starr • drehstarr • drehelastisch
2 - 1 300 000 Nm

RINGSPANN®
Ihr Nutzen ist unser Antrieb
www.ringspann.de

Hannover Messe 2020

Quasi schon fast im Messegepäck

Die weltgrößte Industriemesse ist in diesem Jahr auf Juli verschoben. *ke NEXT* zeigt einige Neuheiten, welche die Hersteller im April im Messegepäck gehabt hätten.

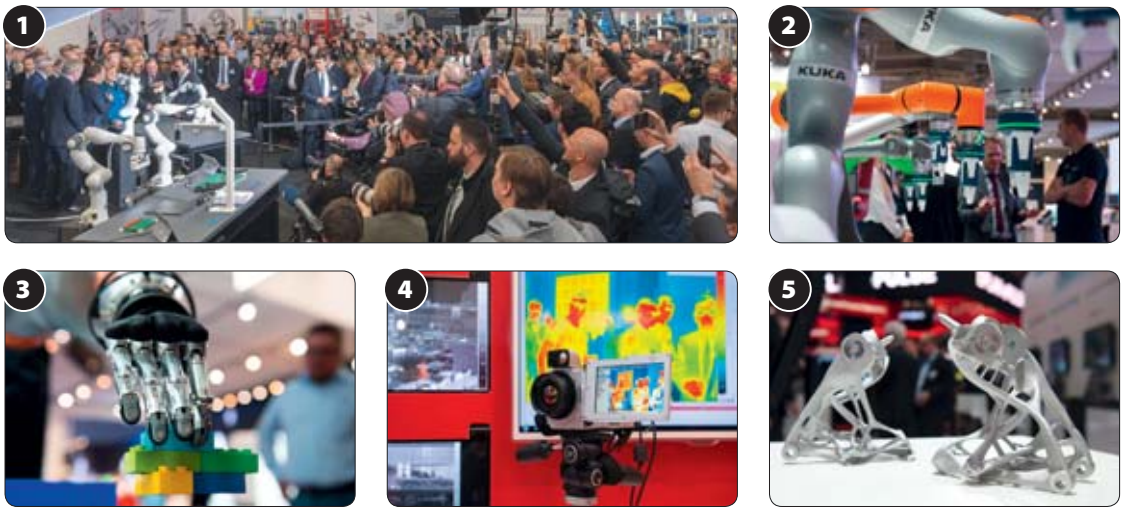
Es war für alle aus der Branche, die jedes Frühjahr der Hannover Messe entgegenfiebern, ein erst mal zu verdauender, wenn auch nachzuvollziehender Hammer: Anfang März teilte die Deutsche Messe mit, dass die Hannover Messe 2020 wegen der Corona-Pandemie auf die Woche vom 13. bis 17. Juli verschoben ist. Damit stand die Deutsche Messe nicht alleine da. Fast alle Frühjahrsveranstaltungen sind verschoben oder abgesagt, aus gutem Grund.

„Mit dem Termin im Juli bieten wir unseren Ausstellern den frühestmöglichen Zeitpunkt, um ihre Innovationen einem Weltpublikum zu präsentieren und Geschäfte anzubahnen", sagt Dr. Jochen Köckler, Vorsitzender des Vorstandes der Deutschen Messe. „Angesichts der weltwirtschaftlichen Herausforderungen, die durch das Coronavirus im ersten Halbjahr ausgelöst wurden, bietet der neue Termin erhebliche Chancen." Denn so könne die weltweit wichtigste Industriemesse bereits im Juli frühzeitig wichtige Impulse für die globale Konjunktur setzen.

Wie die Situation im Bezug auf den Corona-Virus im Juli sein wird, weiß aktuell niemand. Auch muss der ein oder andere Hersteller noch prüfen, ob er die Teilnahme im Juli schafft. Erst Anfang April, nach Redaktionsschluss dieses Heftes, wird die Messegesellschaft einen Überblick haben, welche Hersteller im Juli ausstellen. Einer, der auf jeden Fall dabei sein will, wenn die Hannover Messe ihre Pforten im Juli öffnet, ist der Hersteller ifm. „Die Hannover Messe ist und bleibt die weltgrößte und bedeutendste Industriemesse der Welt. Auch im Juli wollen wir selbstverständlich dabei sein", sagt Michael Marhofer, Vorsitzender des Vorstandes, ifm-Gruppe. Der Hersteller wird dann seinen IO-Key im Gepäck haben, ein Produkt, „mit dem sich neue Dimensionen in der einfachen Vernetzung von Sensorik und Cloud ergeben", wie Marhofer verspricht. *aru* ■

Oben: Blick auf das Messegelände in Hannover.

1 bis 5 Impressionen von der Hannover Messe im letzten Jahr: Die Bundeskanzlerin Angela Merkel am Franka-Emika-Stand (1), Cobots vom Hersteller Kuka in Aktion (2), eine intelligent greifende Hand am Stand von Schunk (3), eine Wärmebildkamera von InfraTec (4) und ein Exponat am Audodesk-Stand (5).



Bilder: Deutsche Messe

Althen

Messtechniklösungen für die Automation

Bild: Althen

Im Produktbereich der Prozessindustrie und Automatisierung bietet **Althen** zwei Neuerungen aus seinem aktuellen Portfolio. Zum einen die TLKWF-Digitalanzeige: Ein digitaler Gewichtssensor mit integriertem Wifi-Modul (siehe Bild) für die drahtlose Verbindung über den integrierten Webserver oder über das Modbus RTU/ Laumas ASCII-Protokoll. Und zum anderen den universellen Messverstärker LCB für Wägezellen, der das analoge Messsignal (mV/V) eines DMS-Sensors in ein digitales Signal umwandelt. So kann bei der nachträglichen Digitalisierung einer Messkette die bestehende Wägezelle weiterhin verwendet werden. Im Bereich der Drucksensorik stehen darüber hinaus zwei neue Druckaufnehmer in S.o.S-Technologie mit USB-Anschluss bei dem Hersteller im Portfolio. Mit dem digitalen Druckmessumformer AGD4200-USB können Drücke direkt am PC gemessen, analysiert und aufgezeichnet werden. Er ermöglicht die Messung dynamischer Drücke mit einer Auflösung von bis zu 21 Bit bei einer vom Benutzer wählbaren Geschwindigkeit von bis zu 1000 Hz. Auch der digitale Druckwandler AGS4200-USB ermöglicht die direkte Messung, Analyse und Aufzeichnung von Drücken auf dem PC. Mit ihm können dynamische Drücke mit bis zu 21 Bit Auflösung bei vom Benutzer wählbare Geschwindigkeiten bis zu 5 Hz gemessen werden.

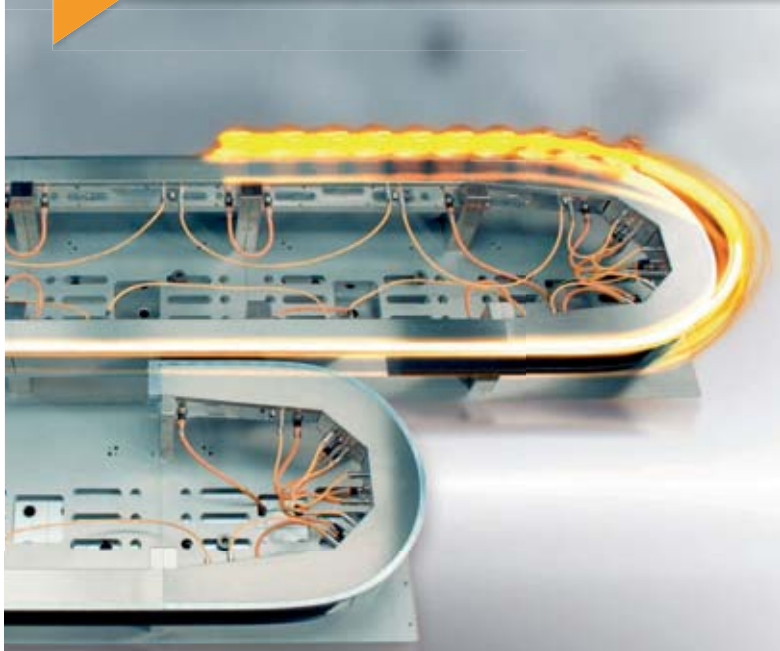
Arburg

Ressourcenschonendes Leichtbau-Verfahren

Das Spritzgießen und die additive Fertigung erlauben Konstruktionen, die sich mit zerspanenden Technologien nicht realisieren lassen, auch und gerade für den Leichtbau. Wie Langfaserverstärkung von Kunststoffteilen die Belastbarkeit steigern und den Materialeinsatz reduzieren kann, demonstriert **Arburg** am Beispiel seines ressourcenschonenden Leichtbau-Verfahrens FDC: Das Faser-Direkt-Compoundieren zeichnet sich durch hohe Verfügbarkeit der Materialien und eine Kostenreduktion von bis zu 40 Prozent aus. Anders als bei vergleichbaren Verfahren mit teuren Langglasfaser-Compounds, kann eine breite Auswahl kostengünstiger Standardkunststoffe verwendet werden. Zudem lassen sich Materialien flexibel kombinieren, Faserlänge und Faseranteil individuell einstellen und damit die Bauteileigenschaften gezielt beeinflussen. Anhand des Exponats, einer elektrischen Spritzgießmaschine Allrounder 630 A mit 2500 kN Schließkraft, hätte Arburg auf der Hannover Messe im April eine Praxisanwendung aus der Automobilindustrie zeigen wollen. In einer Zykluszeit von rund 50 Sekunden sollten langglasfaserverstärkte Trägerplatten aus PP für die Sitzverstellung im Pkw-Innenraum produziert werden. Der Faseranteil beträgt bei dieser Anwendung 35 Prozent, das Spritzteilgewicht rund 330 Gramm.

Bild: Arburg

ACOPOStrak
Höchste Effektivität in der Produktion
www.br-automation.com/ACOPOStrak



Antriebstechnik für die adaptive Maschine.
Flexibler. Schneller. Produktiver.

PERFECTION IN AUTOMATION
A MEMBER OF THE ABB GROUP

B&R
Neue Montagevariante für SuperTrak

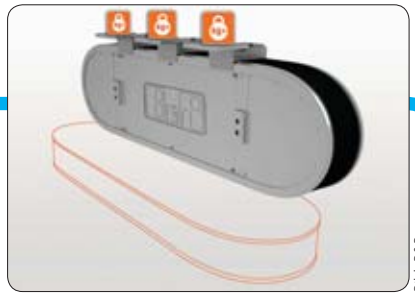


Bild: B&R

Das intelligente Track-System SuperTrak von **B&R** steht nun auch in einer vertikalen Montagevariante zur Verfügung. Damit lässt sich das Verhältnis von Durchsatz zu Stellfläche optimieren. Werden darüber hinaus Produkte nur auf der Oberseite des SuperTrak befördert, stützt nicht die Magnethalterung das Gewicht ab, sondern die Last wird direkt auf die Rollen übertragen. Die Traglast der Shuttles wird maßgeblich gesteigert. Die Leistungselektronik des SuperTrak wurde neu positioniert und ist so auch in der vertikalen Ausrichtung einfach von vorne zugänglich. Die Montage des Systems lässt sich ohne Aufwand bewerkstelligen. Um zudem die Stabilität von SuperTrak in der vertikalen Montagevariante zu garantieren, wurden die mechanischen Verbindungselemente zwischen den einzelnen Segmenten verstärkt. Das erhöht die Steifigkeit der Komponenten und bietet ein Maximum an Stabilität. Das Track-System wird so auch in der vertikalen Ausrichtung höchst zuverlässig. Mit den frei positionierbaren Shuttles von SuperTrak lassen sich etwa unterschiedlich große Produkte einfach gruppieren. Mit SuperTrak in der vertikalen Ausrichtung lässt sich dieser Vorgang auf rund der Hälfte der Stellfläche umsetzen. Der Durchsatz pro m^2 Stellfläche erhöht sich signifikant.

Copa-Data
Modulare Automation

Bild: Copa-Data

Der Markt für Hersteller der Prozessindustrie verändert sich schneller als je zuvor. Immer kürzere Time-to-Market-Zeiten und kleinere Chargen erfordern höhere Flexibilität und Effizienz. Antwort auf diese Herausforderungen gibt der Dreiklang aus Modularisierung, Konnektivität und Orchestrierung. Nach dem Baukastenprinzip lassen sich Anlagen aus den einzelnen Bausteinen je nach Bedarf schnell und unkompliziert immer wieder neu zusammenstellen. Für die Betreiber bedeutet das eine enorme Effizienzsteigerung und Kostenersparnis. Denn ein Großteil des Engineerings findet bereits im Modul-Engineering statt. Fertige Module können beliebig oft eingesetzt werden. MTP (Module Type Package) beschreibt einheitlich die verfahrenstechnischen Aspekte eines Anlagenmoduls und ist die Schnittstelle zwischen Verfahrens- und Automationstechnik. Hierbei handelt es sich um eine offizielle und herstellerübergreifende Norm (VDI/VDE/NAMUR 2658). Sobald die einzelnen MTPs in das Leitsystem auf einer höheren Automationsebene importiert sind, werden dort alle Funktionen automatisch zur Verfügung gestellt und von dort aus orchestriert. Zenon, die Software für Industrieautomatisierung von **Copa-Data,** bildet den gesamten Prozessablauf dieses Dreiklangs ab. Auf der Hannover Messe im April hätte der Spezialist am Beispiel eines aktuellen Projekts mit Merck seinen richtungsweisenden Ansatz der modularen Automation für die Anwendung im Laborumfeld präsentieren wollen.

Creaform
Manuelle und robotergeführte 3D-Scanner

Bild: Creaform

Die portablen 3D-Scanner „HandyScan Black“ und „Go!Scan Spark“ des Messtechnikspezialisten **Creaform** werden im Bereich Qualitätskontrolle und Produktentwicklung eingesetzt. Sie messen in Sekundenschnelle überall und alle Arten von Teilen, unabhängig von Größe, Material und Komplexität. Mit dem „Go!Scan Spark“ ist es sogar möglich, in Farbe zu scannen. Er eignet sich optimal für Produktentwicklungs- und Reverse Engineering-Aufgaben. Der „HandyScan Black“ ist das richtige Scan-System für alle Arten von Aufgaben entlang des Lebenszyklus-Managementprozesses des Produkts (PLM), von der Produktentwicklung über die Herstellung bis hin zur Qualitätssicherung und Qualitätskontrolle. Der MetraScan 3D ist eine flexible, tragbare 3D-Messlösung, die für den Einsatz in der Fertigung entwickelt wurde. Dieses System ermöglicht Reverse Engineering und dimensionale Inspektionen von Produktionswerkzeugen, Vorrichtungen, Baugruppen, Unterbaugruppen und fertigen Produkten von 1 bis 3,5 m und ist unempfindlich gegenüber Um-weltinstabilitäten.

Festo
KI direkt an die Maschine bringen

KI „on edge“ bringen: Bisher haben industrielle Anwendungen der Künstlichen Intelligenz (KI) wegen der Latenzzeiten und hohen Datenmengen bei der Cloud-Anbindung nur bedingt überzeugt. Entscheidend ist darum, KI direkt an die Maschine zu bringen und dort direkt an der Quelle Daten in Echtzeit zu interpretieren. Mit der Plattform Scraitec tut der KI-Spezialist Resolto, der seit 2018 Teil der **Festo**-Gruppe ist, genau dies, etwa bei einem Haushaltsgeräte- oder Automobilhersteller. Resolto unterstützt den Hersteller von Automatisierungslösungen dabei, die pneumatische und elektrische Automatisierungstechnik fit für die Industrie 4.0 zu machen. Daten werden bereits im Feld maschinennah interpretiert. Dies ermöglicht Energieeinsparungen, kürzere Zykluszeiten, reduziert Maschinenausfälle und Produktionsfehler. Die Softwarelösung Scraitec von Resolto kennt den gesunden Zustand einer Anlage und detektiert durch Echtzeit-Analyse von Sensordaten einer Anlage jede Anomalie. Scraitec liefert frühzeitige und präzise Prognosen, stellt Diagnosen und gibt Handlungsempfehlungen.

Bild: Resolto Informatik GmbH

Harting
Sichere Steckverbindungen

Bild: Harting

Die **Harting**-Technologiegruppe feiert in diesem Jahr ihr 75-jähriges Jubiläum und wartet aus dem Bereich der schweren Steckverbinder mit Neuigkeiten auf. Han S ist die neue sichere Verbindungstechnik für modulare Batteriespeicher. Die kompakten und flexiblen Gehäuse bieten Platz für Kontakte bis 200 A. Das Anbaugehäuse ist frei drehbar und die Verriegelung erschließt sich intuitiv. Die Farbgebung rot für Plus und schwarz für Minus mit zusätzlicher mechanischer Kodierung macht die Schnittstellen verwechslungssicher. Laut Herstellerangaben bietet Han S dem Anwender optimale Sicherheit, weil sich das Design an alle technischen Anforderungen sowie an die neueste Norm UL 4128 für stationäre Energiespeichersysteme hält. Die neuen Steckverbinder entsprechen damit dem höchsten international am Markt geforderten Standardisierungslevel. Der Einsatz von Steckverbindern beschleunigt den Aufbau von Energiespeichern aus Lithium-Ionen-Zellen. Weltweit boomt die Nachfrage nach solchen Stromspeichern. Die Hersteller müssen immer mehr Zellen zu Systemen verbinden. Han S ermöglicht hier eine normgerechte, schnelle Kontaktierung. Der neue Steckverbinder eignet sich für die Verarbeitung hoher Stückzahlen. Auch bei hohem Anschlusstempo soll die Verbindung sicher funktioneren.

Hepco Motion
Innovation braucht solide Mechanik

Innovationen im Produktionsprozess können erst in Kombination mit der darauf zugeschnittenen Mechanik optimal umgesetzt werden. Ein gutes Beispiel sind diesbezüglich Linearmotorantriebe, die unter anderem die Prozessoptimierung asynchroner Produktionsverläufe erlauben. Ein Beispiel dafür ist die Kombination des Beckhoff'schen Linearanführungsantriebs, dem eXtended-Transport-System (XTS) mit dem darauf abgestimmten GFX-Linearführungssystem von **HepcoMotion**. Das leistungsstarke XTS-Antriebssystem wird auf HepcoMotions-Stahlschienen und den dazugehörigen speziell entwickelten Movern montiert. Laut Hersteller ist durch die Kombination der präzise und schnelle Transport auch von größeren Lasten möglich. HepcoMotion ist laut eigener Aussage zudem der einzige Hersteller, der patentierte drei-Lager-Mover und einen klothoider Kurvenverlauf der Schienensegmente anbietet, um auch bei 180 Grad einen optimalen und präzisen Fahrverlauf zu erreichen. Mit der XTS/GFX Systemkombination lassen sich maximal Geschwindigkeiten von 4 m/s erreichen.

Bild: HepcoMotion

Unsere Förderanlagen.
Automatisch, innovativ,
wirtschaftlich & leise.

Nächste Messen:
13.07.-17.07.2020 Hannover Messe
09.03.-11.03.2021 LogiMAT

Wir beraten Sie gerne.
www.haro-gruppe.de

HaRo®

it´s OWL
Produktionsoptimierung leicht gemacht

Bild: Prodaso

Aus der Zusammenarbeit im Spitzencluster **it's OWL** (Intelligente Technische Systeme OstWestfalen-Lippe) entstehen neue Geschäftsideen, die zu erfolgreichen Start-ups weiterentwickelt werden. So hat Prodaso, eine Ausgründung aus der Fachhochschule Bielefeld, eine einfache und schnell umsetzbare Lösung zur Erfassung und Visualisierung von Maschinen- und Produktionsdaten entwickelt. Die Hardware kann in wenigen Minuten per Plug-and-Play an die Maschine angeschlossen werden. Die Maschinendaten werden unmittelbar in der Cloud dargestellt. Dabei ist es Prodaso gelungen, eine zentrale Herausforderung zu lösen. Bislang war die Vernetzung von Maschinen verschiedener Hersteller aufwendig und mit hohen Kosten verbunden. Das System von Prodaso kann hersteller- und schnittstellenunabhängig für alle bestehenden Anlagen nachgerüstet werden. Darüber hinaus stellt das Start-up auch automatisierte Analyse- und Optimierungstools zur Verfügung. Damit können Betriebe Unregelmäßigkeiten und Abweichungen im Prozessablauf frühzeitig erkennen und entsprechende Maßnahmen einleiten. Das 2019 gegründete Start-Up hat bereits rund 100 Maschinen bei Unternehmen im produzierenden Gewerbe angebunden.

Mayr Antriebstechnik
Vernetzte Maschinenelemente

Bild: Mayr Antriebstechnik

Smarte Maschinenelemente, die wichtige Messdaten liefern, sorgen für Transparenz im Antriebsstrang. Gleichzeitig unterstützen sie eine effiziente und vorausschauende Maschinenwartung. **Mayr Antriebstechnik** bietet neben intelligenten Lösungen für das Bremsenmonitoring auch neue Ansätze für die vernetzte Kupplung. Permanente Inspektion, eine bedarfsbezogene Wartung, planbar und passend zur Auslastung, automatisierte Fernwartung oder maschinen- und werksübergreifende Fehleranalysen – das sind Kernpunkte der Maschineninstandhaltung von morgen. Basierend auf permanenter Inspektion bietet der Hersteller Lösungskonzepte für die vorausschauende Wartung elektromagnetischer Sicherheitsbremsen. Denn diese Bremsen sind prädestinierte Komponenten für die Wartung, Sicherheit und Anlagenverfügbarkeit und ermöglichen Rückschlüsse auf den Anlagenbetrieb. Das Monitoring der Sicherheitsbremsen erfolgt sensorlos mit dem nachrüstbaren Modul Roba-brake-checker. Mit einer erweiterten Analyse von Strom und Spannung erkennt das Modul die Bewegung der Ankerscheibe und weiß, in welchem Zustand sich die Bremse befindet. Der Roba-brake-checker überwacht neben Schaltzustand, Temperatur und Verschleiß auch auf Zugweg- oder Zugkraftreserve, also ob der Magnet noch in der Lage ist, die Bremse zu lüften. Mit dem Modul werden so bei der Überwachung deutlich mehr Parameter abgebildet als mit einer herkömmlichen Schaltzustandskontrolle. In einer erweiterten Ausführung gibt es das Modul mit einer weiteren Platine mit kundenspezifischer Schnittstelle.

Menzel
Wassermantelgekühlte Motoren

Bild: Menzel

Vom **Menzel**-Tochterunternehmen Franz Wölfer Elektromaschinenfabrik gibt es einen neu entwickelten wassermantelgekühlten Motor. Menzel ist auf die kurzfristige Fertigung großer Industriemotoren spezialisiert. Der Berliner Hersteller erhöht ab sofort die Lagerhaltung von IP67-Komponenten, um auch diese Art von Motoren noch schneller liefern zu können. IP67-Motoren widerstehen dem Eindringen von Wasser selbst bei zeitweiligem Untertauchen. Anfragen nach dieser Schutzart kommen am häufigsten für überflutungsgefährdete Pumpwerke und maritime Anwendungen. TÜV-Prüfungen der Schutzart IPX7 sind optional möglich. Die Drehstrom-Asynchronmotoren sind mit Käfigläufer oder Schleifringläufer in Leistungsklassen von 37 bis 1500 kW verfügbar, mit Spannungen von 380 bis 13 800 V, bis einschließlich Baugröße 500. Menzel stattet die Motoren mit wasserdicht gekapselten Motorgehäusen und Klemmkästen aus und hält bei der Montage minimale Toleranzen ein. Wenn sich das Wasser nach einer Überflutung zurückzieht, sind die Motoren direkt wieder einschaltbereit.

Nord
Effiziente Energiesparmotoren

Nord Drivesystems stellte 2019 einen neuen Synchronmotor mit einer deutlich höheren Energieeffizienz (IE5+) vor, der nun auch ohne Lüfter und mit sehr glatten Oberflächen geliefert werden kann. Er lässt sich mit der Oberflächenveredelung „nsd tupH" kombinieren und eignet sich so optimal für den Einsatz in der Intralogistik und in Wash-down-Anwendungen. Der energieeffiziente Permanentmagnet-Synchronmotor der neuesten Generation reduziert die Verluste im Vergleich mit der aktuellen IE4-Baureihe nochmal deutlich. Der unbelüftete Glattmotor erreicht seinen hohen Wirkungsgrad, der oberhalb der Effizienzklasse IE5 liegt, über einen breiten Drehmomentbereich und ist so für den wirtschaftlichen Betrieb im Teillastbereich geeignet. Der kompakte IE5+-Motor bietet eine hohe Leistungsdichte bei geringem Bauraum und ist zuerst in einer Baugröße für den Leistungsbereich von 0,25 bis 1,1 kW mit einem Dauerdrehmoment von 1,6 bis 4,8 Nm und Drehzahlen von 0 bis 2100 min^{-1} erhältlich.

Bild: Nord

Pilz
Industrial Security und Safety

Bild: Pilz

Auf dem Weg zur vernetzen Produktion ist das Thema sichere Zugangsberechtigung ein wesentlicher Baustein. Die Version 10.12 des Software-Tools PNOZmulti Configurator ermöglicht nun den Anschluss von bis zu vier Auswerteeinheiten PITreader an das Basisgerät PNOZ m B1 – und damit ein umfassendes Zugangsmanagement: So übernimmt PNOZmulti 2 im Verbund mit der Auswerteeinheit des Betriebsartenwahl- und Zugangsberechtigungssytems PITmode fusion als Systemlösung die einfache Freigabe genauso wie die Authentifizierung für bestimmte Teilfunktionen oder die komplexe hierarchische Berechtigungsmatrix. Auch das Management der Betriebsartenwahl ist wesentlicher Aspekt von „safe and secure". PNOZmulti 2 kann in Verbindung mit der Ausleseeinheit PITreader beides: Neben der Zugangskontrolle bietet die Kleinsteuerung jetzt auch für die funktional sichere Betriebsartenwahl effiziente Möglichkeiten. Denn an Maschinen und Anlagen kann mit den neuen Betriebsartenwahl-Elementen im Softwaretool PNOZmulti Configurator die sichere Betriebsartenwahl einfach konfiguriert werden. **Pilz** bietet Lösungen entweder über Taster oder Touch-Panel. Anwender profitieren von einer sicheren und einfach zu handhabenden Zugangskontrolle und Maschinensicherheit.

Pöppelmann Kapsto
Schutz für sensible Bauteile

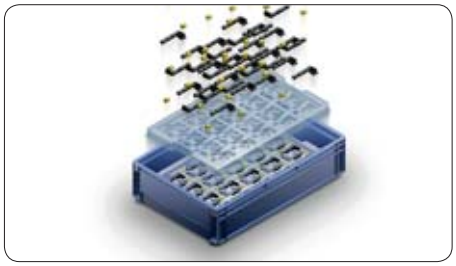


Bild: Pöppelmann

Dank des Thermoform-Verfahrens hat **Pöppelmann Kapsto** sein Programm an besonders dünnwandigen Schutzelementen erweitert. Die Technologie ermöglicht die Reduzierung des Materialeinsatzes um bis zu 70 Prozent. Zudem realisiert das Unternehmen jetzt auch thermogeformte, individuell nach Kundenwünschen gefertigte Kunststoffverpackungen. Die Trays eignen sich ideal zum Schutz empfindlicher Produkte bei Lagerung und Transport, denn sie werden entsprechend der Kundenartikelkonturen ausgeformt. Die Trays bieten den Produkten einen zuverlässige Halt in der Verpackung. Die Produktqualität wird gesichert und das Handling und die automatisierte Produktentnahme erleichtert. Unter der unternehmensweiten Initiative Pöppelmann blue bündelt die Pöppelmann-Gruppe alle Aktivitäten, die einen geschlossenen Materialkreislauf in der Kunststoffverarbeitung zum Ziel haben. Recycling-Experten aller Geschäftsbereiche arbeiten an realisierbaren Lösungen. Die Division Pöppelmann Kapsto erprobt in Starter-Projekten mit Kunden aus der Industrie die Sammlung von Kappen und Stopfen nach deren Nutzung. Diese werden zurückgenommen und recycelt, sodass auf Basis des daraus gewonnenen Regranulats neue Schutzelemente hergestellt werden können.

Rodriguez
Miniatur-Kugelgewindetriebe

Bild: Rodriguez

Im Bereich der Miniatur-Kugelgewindetriebe gibt es seit einiger Zeit Lieferengpässe, da sich die Anzahl der Anbieter reduziert hat, während gleichzeitig der Bedarf an diesen Komponenten gestiegen ist. **Rodriguez** kooperiert mit einem verlässlichen Partner, wodurch die Lieferung der begehrten Komponenten innerhalb von nur sechs bis acht Wochen sichergestellt wird. Miniatur-Kugelgewindetriebe mit Durchmessern von 4 bis 12 mm eignen sich für den Einsatz in der Halbleiterindustrie, der Optik und dem Maschinenbau. Bei dem Hersteller sind Modelle aus herkömmlichem Stahl und Edelstahl verfügbar, geschliffene Ausführungen bis Klasse C1 sind möglich. Kugelgewindetriebe sind Teil des breit aufgestellten Lineartechnik-Sortiments, das etwa auch Profilschienenführungen, Elektrohubzylinder und komplette Linearsysteme umfasst. Im Geschäftsbereich Präzisionslager bietet der Lieferant für hochwertige Antriebskomponenten unter anderem Kugeldrehverbindungen, Axial-Radial-Zylinderrollenlager und die bewährten Dünnringlager. Stichwort „Value Added Products" (VAP): Das Unternehmen entwickelt kundenspezifische Systemlösungen auf Basis der hochwertigen Wälzlager- und Lineartechnik-Produkte und kombiniert sie mit einem umfassenden Rundum-Service.

Bild: Schunk

Schunk
Cobots und Leichtbauroboter im Fokus

Die Welt der Robotik wird neu definiert und mit ihr die für den täglichen Robotereinsatz erforderliche Peripherie. Es geht längst nicht mehr nur um die unmittelbare Mensch-Roboter-Kollaboration, die **Schunk** unter anderem mit dem greifkraftstarken Großhubgreifer EGL-C vorantreibt. Die neuen Roboter ermöglichen große Gestaltungsspielräume in Handhabung und Montage, sowohl in Bezug auf den Grad des Zusammenwirkens mit dem Menschen als auch in Bezug auf die eingesetzten Greiftechnologien. Der Hersteller erlebt gegenwärtig einen Boom der Cobots und Leichtbauroboter, die das Bild der industriellen Produktion in den kommenden Jahren prägen werden. Wie dies konkret aussieht, zeigt das Unternehmen mit seinem Plug&Work-Portfolio. Laut der Experten müssten sich die Szenarien mit Leichtbaurobotern und Cobots flexibler, einfacher, geradezu spielerisch realisieren lassen. Genau hier soll das Plug&Work-Portfolio künftig ansetzen. Im Kern gehe es um eine radikale Simplifizierung von der Komponentenauswahl über die Konfiguration und Montage bis zum laufenden Betrieb. Dass sich in diesem Zusammenhang auch neue Greiftechnologien etablieren werden, steht für die Greifsystem- und Spanntechnikspezialisten außer Frage.

SEW Eurodrive
Vorausschauende Analyse

Bild: SEW Eurodrive

Die gesellschaftlichen Anforderungen und die technischen Möglichkeiten verändern die Art und Weise, wie Produkte heute und morgen hergestellt werden. Ganze Fabriken ändern kurzfristig eigenständig die Abläufe, je nach Kundenauftrag. Aber auch ganze Unternehmen verändern sich – agile Arbeitsweisen, flexible IT-Systeme und neue, kreative Prozesse ermöglichen es den Unternehmen, schneller und zielgerichteter Kundenanforderungen umzusetzen. Die Transformation ist voll im Gange. Mittels DriveRadar bietet das **SEW Eurodrive** seinen Kunden Lösungen für Zustandsüberwachung und vorausschauende Analyse an. DriveRadar ermittelt aus allen eingesetzten Antrieben die Prozessparameter, visualisiert Anlagenzustände und gibt daraus abgeleitete, frühzeitige, vorausschauende Handlungsempfehlungen, damit mögliche Ausfälle rechtzeitig erkannt werden und die Fertigung stets optimal läuft. Die Daten dazu können aus allen Produkten und Systemlösungen von SEW-Eurodrive gewonnen und ausgewertet werden. Bei Asynchronmotoren kann die Datenlieferung über ein integrierbares Sensorboard erfolgen. So können wirklich alle Antriebe fit für die Digitalisierung gemacht werden. Weiterhin bietet der Herstelle auch Lösungen für die logistischen Anforderungen der Zukunft. Von zukunftsweisenden Lösungen für Regalbediengeräte aus dem modularen Automatisierungsbaukasten Movi-C, über branchen- und applikationsspezifischen Maschinenautomatisierung, bis hin zu kraftvollen Krananwendungen.

Sick
Sensor Apps für individuelle Anwendungen

Bild: Sick

Anwendungen nach Kundenwunsch zu lösen, dabei unterstützen Produkte aus dem **Sick** AppSpace. Im AppSpace können programmierbare Sensoren und Edge-Devices mittels Sensor-Apps mit neuen Funktionalitäten konfiguriert werden. Für spezifische Anwendungen können SensorApps auch vom Kunden eigenständig und unterstützt von einer Developer-Community gemeinsam mit den Experten von Sick entwickelt werden. Die einfache Entwicklung von Apps spielt auch bei der anspruchsvollen Bildverarbeitungsprogrammierung eine wachsende Rolle. Der Spezialist arbeitet daran, dass seine Kunden SensorApps mit neuen Sensorfunktionalitäten basierend auf Deep Learning aus dem AppSpace direkt auf ihren Sensor oder ein Edge-Gateway von Sick installieren können. Hier liefert die Künstliche Intelligenz einen essentiellen Beitrag. Neu ist, dass jetzt auch komplexere Bilderverarbeitungsaufgaben ohne spezielles Bildverarbeitungs-Know-how im AppSpace konfiguriert werden können. Hier kommen ebenfalls Deep-Learning-Algorithmen zum Einsatz.

Wittenstein
Smarte Getriebe und Smarte Services

Wittenstein Alpha bietet Smarte Getriebe mit dem Cynapse-Feature, die Antriebsstränge fit für die Digitalisierung machen. Sensorelement, Auswertung und Logikfunktionen sind nahtlos integriert – die IO-Link-Schnittstelle gewährleistet universelle Industrie-4.0-Konnektivität. Aufbauend auf der Intelligenz und Kommunikationsfähigkeit der neuen Getriebegeneration entwickelt der Hersteller aktuell ein breites Portfolio von Smart Services, die bereits Condition Monitoring ermöglichen. Für das neue Kleinservoantriebssystem von Wittenstein Cyber Motor konnte die Baugröße im Vergleich zur jeweiligen Vorgängerversion um etwa 30 Prozent reduziert werden. Gleichzeitig ermöglicht es Konnektivität: dank Multi-EtherNet-Schnittstelle kann ein Anwender mit ein und derselben Hardware frei zwischen den Feldbusvarianten EtherCAT, Profinet, EtherNet/IP CIP Sync und zukünftig auch Sercos III wählen. Zudem wird es bald auch eine CANopen-Variante geben.

Bild: Wittenstein

Wir bringen Farbe ins Spiel!

Kompakte Druckschalter mit 360°-Schaltzustandsanzeige

256 Farben
individuell wählbar:

- Messvorgang läuft
- Sensor schaltet
- Störung im Prozess

Kompakte Bauform

Hygiene-Adaptersystem

IO-Link

Bedienung per Smartphone

282,- €
VEGABAR 39 G½"

www.vega.com/vegabar

Auf lange Sicht VEGA

Interview mit Thilo Brodtmann, VDMA

„Es müssen kreative Lösungen gefunden werden“

Handelsstreitigkeiten, schwächelnde Wirtschaft und nun auch noch das Corona-Virus. Keine Frage, der deutsche Maschinen- und Anlagenbau ist gebeutelt. *ke NEXT* sprach mit VDMA-Hauptgeschäftsführer Thilo Brodtmann darüber, was die nächsten Schritte sind.

Bild: VDMA

Herr Brodtmann, der deutsche Maschinen- und Anlagenbau steht unter Druck. Könnten Sie bitte kurz zusammenfassen, was aktuell die größten Belastungen sind?

Schon seit längerem verspüren wir die Auswirkungen von Handelsstreitigkeiten, einer schwachen Weltwirtschaft sowie des Strukturwandels in der Automobilindustrie. Nun kommt auch noch eine Pandemie hinzu – mit noch nicht konkret abschätzbaren Folgen für eine so stark exportorientierte Industrie wie den Maschinenbau. Solch ein ganz besonderer exogener Schock macht die Planbarkeit temporär zunichte und wird heftige Bremsspuren auslösen.

Was genau bedeutet der Corona-Virus für den deutschen Maschinen- und Anlagenbau?

Losgegangen ist es in China, und die dort entstandenen Produktionsausfälle kommen nun erst so richtig bei uns an, wenn zum Beispiel wichtige Bauteile und Komponenten für die Fertigstellung von Maschinen und Anlagen fehlen, die jetzt eintreffen müssten. Zugleich erleben wir ja gerade, dass auch die europäischen Regierungen in Rekordzeit Maßnahmen treffen, die die Produktion ganz empfindlich treffen werden. Eine konkrete Abschätzung der Folgen ist zum aktuellen Zeitpunkt daher nicht möglich. Was selten vorkommt: Nicht nur die Angebotsseite ist betroffen, sondern auch die Nachfrageseite, weil auch bei unseren Kunden diese Verwerfungen herrschen und Bestellungen nicht wie gewohnt ausgelöst werden können.

Haben Sie Rückmeldung von Ihren Mitgliedern, die bereits konkret betroffen sind? Wie ist deren Situation und wie gehen sie damit um?

„Das oberste Gebot in Krisen: Kühlen Kopf bewahren und verantwortungsbewusst handeln.“

Thilo Brodtmann, VDMA

Auch in den Unternehmen herrscht natürlich große Verunsicherung, wie es jetzt weitergeht – und vor allem darüber, wie lange es dauern wird, bis sich das Wirtschaftsleben wieder normalisiert. Alle müssen auf Sicht fahren und ihre Produktionen irgendwie aufrechterhalten, obwohl zum

Neue VDMA-Arbeitsgemeinschaft:
Industrial Drone Solution

Drohnen oder auch UAV (Unmanned Aerial Vehicles) erobern immer mehr Anwendungsbereiche in Logistik und Industrie. Auch für Maschinen- und Anlagenbauer können Drohnen zu einer spannenden Erweiterung ihres Portfolios werden oder die eigenen Prozesse unterstützen. Deshalb gründet der VDMA aktuell die Arbeitsgemeinschaft Industrial Drone Solutions, um die wirtschaftlichen und industriellen Aspekte der Drohnentechnologie für die gesamte Branche zu bündeln. „Für Anbieter von Drohnenlösungen geht es um wirtschaftlich tragfähige Anwendungskonzepte und deren öffentliche Positionierung", sagt Sascha Schmel, Geschäftsführer der neuen VDMA-Arbeitsgemeinschaft Industrial Drone Solutions. „Der Maschinenbau wiederum profitiert von Ideen und Know-how rund um Drohnenanwendungen. Die VDMA-Arbeitsgemeinschaft bringt das zusammen und bietet unter anderem das Netzwerk, um diese Themen gemeinsam zu bearbeiten und zu stärken."

Beispiel Schulen und Kindergärten für fünf Wochen geschlossen sind und Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter die kleinen Kinder zuhause betreuen müssen. Jetzt ist es umso wichtiger, dass die Firmen genug Liquidität zur Überbrückung der kommenden Wochen haben, und deshalb sind die diesbezüglichen Ankündigungen der Regierung wichtig und richtig.

Welche Unterstützung benötigt der deutsche Maschinen- und Anlagenbau in der aktuellen Situation von der Politik?
Die Politik hat mit der schnellen Änderung der Kurzarbeitsregeln eine erste wichtige Entscheidung getroffen, ebenso zum Beispiel mit den vorgesehenen Steuerstundungen. Jetzt müssen unter anderem die staatlichen Förderbanken wie die KfW – aber auch die Hausbanken – ihren Teil beitragen und mithelfen, dass die Unternehmen auch während der Krise genug Liquidität haben.

Können Sie konkrete Tipps geben, wie Ihre Mitglieder mit der Situation umgehen sollen?
Wie immer in Krisen gilt als oberstes Gebot: kühlen Kopf bewahren und verantwortungsbewusst handeln. Kurzarbeit wird vielerorts ein wichtiges Thema sein, ebenso die Prüfung und Nachverhandlung vieler laufender Verträge. Zudem müssen die Unternehmen die Herausforderung angehen, wie eine gewisse Produktion selbst in diesen extrem herausfordernden Zeiten aufrechterhalten werden kann. Das geht nur gemeinsam mit den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, es müssen kreative Lösungen gefunden werden. Wir im VDMA stehen den Mitgliedern dafür natürlich mit Rat und Tat zur Seite.

Was können Unternehmen tun, wenn es infolge des Corona-Virus zu Lieferengpässen von zugelieferten Teilen und zu Absatzschwierigkeiten kommt?
Das ist von Fall zu Fall unterschiedlich zu beurteilen, hier gibt es kein Einheitsrezept. Der VDMA hat deshalb für seine Mitglieder eine eigene Internetseite eingerichtet (https://www.vdma.org/corona), auf der sie sich viele praktische Ratschläge im Umgang mit Corona und den Folgen abholen können. Was davon auf eine einzelne Firma passt, muss jedes Unternehmen nach individueller Betroffenheit entscheiden.

Apropos Kurzarbeit: Die aktuelle Wirtschaftslage ist ja sowieso schon angespannt. Gibt es Zahlen, wie viele Unternehmen aus dem Maschinen- und Anlagenbau bereits Kurzarbeit haben?
Leider sind die letzten verfügbaren Zahlen der amtlichen Statistik inzwischen deutlich veraltet, aber wir wissen, dass Kurzarbeit nun immer stärker in Anspruch genommen wird.

Sie kritisieren, dass die Verlängerung der Kurzarbeit nach dem Gesetzentwurf der Großen Koalition an Qualifizierungsmaßnahmen gebunden ist. Was gefällt Ihnen daran nicht?
In der jetzigen Situation macht eine solche Verknüpfung keinen Sinn und schafft nur unnötige Bürokratie. Die Unternehmen begreifen Weiterbildung als dauerhafte eigene Aufgabe und verfügen über hervorragend qualifizierte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Wenn diese jetzt keine Arbeit haben, liegt das an fehlenden Aufträgen und/oder Brüchen in der Lieferkette. Kommt alles wieder in Gang, können die Leute wieder einen hervorragenden Job machen.

Unsere Unternehmen aus dem Maschinen- und Anlagenbau können ja nichts gegen Rahmenbedingungen wie beispielsweise den wachsenden Protektionismus tun. Welche Handlungsmöglichkeiten kann der VDMA aktuell empfehlen, um mit der Konjunkturschwäche bestmöglich umzugehen?
Mittel- und langfristig wird es auch darum gehen, sich resilienter gegen Protektionismus und andere Regulatorik aufzustellen. Das bedeutet, in Amerika, Europa und Asien über eigene belastbare Wertschöpfungsketten zu verfügen. Einige Staaten zwingen ja heute schon über Local Content-Vorschriften dazu, hier aktiv zu werden. Weil das für kleinere und mittlere Unternehmen mitunter keine Option ist, aber auch aus Überzeugung, kämpft der VDMA entschieden gegen den schleichenden Protektionismus. ■

Das Interview führte *ke-NEXT*-Redakteurin Angela Unger

Intelligenter bürstenloser Antrieb mit integrierter Elektronik: Der BG 95 dPro von Dunkermotoren mit integriertem 4Q-Servocontroller erreicht durch einen integrierten magnetischen Geber mit einer Auflösung von 4x1024 Pulsen pro Umdrehung einen großen Drehzahlbereich und eine hohe Positioniergenauigkeit.
Bild: Dunkermotoren

Trendbericht Antriebstechnik

Effizienz auf engstem Raum

Innovationen sind nicht zwangsläufig digital. Auch die klassische elektrische und mechanische Antriebstechnik hält Lösungen bereit, um sorgfältiger mit Energie und Platz umzugehen. Bei der Auswahl des passenden Motors für die jeweilige Anwendung ist die gesamtheitliche Auslegung für den optimalen Wirkungsgrad.

„Einen Elektromotor einfach nur so klein wie möglich zu bauen, macht diesen sehr teuer. Unsere Strategie ist daher, kostengünstig zu integrieren. Dabei fallen ansonsten notwendige externe Komponenten weg, was Platz spart."

Michael Burgert,
Produktmanager BLDC-Motoren, Dunkermotoren

Digitalisierung über alles! Trügt der Schein, oder ist etwas Wahres dran? Klaus Findling, Geschäftsführer des gleichnamigen Wälzlageranbieters, sieht darin sogar ein Risiko: „Wesentliche Kapazitäten sind für die Digitalisierung gebunden." Die Folge: „Derzeit entstehen auf der mechanischen Seite wenig Innovationen." Ganz so krass sehen das andere Branchenvertreter nicht, aber viele Neuerungen haben schon direkt oder indirekt mit Digitalisierung zu tun. Felix Henseler, General Manager Business Segment Applications bei Getriebehersteller Flender: „Die generellen Trends lassen sich nicht losgelöst vom Aspekt der Digitalisierung betrachten, alles ist damit verknüpft. Digitale Services und Prozesse rund um das Kernprodukt werden immer wichtiger."

Beispiel Cloud-Technologie: Die IoT-Plattform Mindsphere helfe durch das Auswerten von Feld- und Produktionsdaten bei der Weiterentwicklung der Produkte. Michael Leipold, Leiter Digitalisierung Antriebstechnik im Bereich Motion Control bei der Flender-Konzernmutter Siemens, ergänzt: „In die Antriebe integrierte funktionale Sicherheitstechnik, der unkomplizierte Datenaustausch zwischen Motor und Umrichter und leicht verständliche, integrierte Diagnosemöglichkeiten sind weitere wichtige Entwicklungen."

Gegenseitige Abhängigkeit

Eine gegenseitige Abhängigkeit konstatiert Professor Karsten Stahl, Leiter der Forschungsstelle für Zahnräder und Getriebebau (FZG) am Lehrstuhl für Maschinenelemente der TU München: „Um die Möglichkeiten der Digitalisierung voll auszuschöpfen, müssen auch die mechanischen Teile des Antriebsstrangs weiterentwickelt werden." Neben der Integration digitaler Funktionen sieht er einen klaren Trend zu höheren Drehzahlen der E-Maschinen, „dem die Getriebesysteme mit den beteiligten Komponenten wie Zahnrädern, Lagern und Dichtungen folgen müssen". Mit höheren Drehzahlen steigt die Leistungsdichte der E-Maschine. Dadurch lasse sich das gesamte Antriebssystem aus E-Maschine und Getriebe kompakter und leichter konstruieren. Damit nehmen allerdings auch die Anforderungen an die Geräuschentwicklung, Wirkungsgrad und Lebensdauer der Komponenten zu.

Dezentralisierte Antriebstechnik

Einigen können sich viele Experten auf den Trend zur Dezentralisierung der Antriebstechnik. Johannes Moosmann, Geschäftsbereichsleiter Industrielle Antriebstechnik beim Motor- und Ventilatorenhersteller EBM-Papst: „Früher hat ein drehmomentstarker Motor mittels Königswelle mehrere Antriebswellen gleichzeitig angetrieben, die Kommutierung und die Regelung des Motors erfolgte stets zentral. Heute werden zunehmend kompaktere Antriebe in den Applikationen genau dort platziert, wo das Drehmoment benötigt wird." Außerdem lasse sich ein exakt auf den Motor abgestimmter Antriebsregler im Motorgehäuse integrieren, wodurch die Verdrahtung zwischen Regler und Motor entfällt.

Hintergrundinfos

Verhaltene Prognose

- **Das schwierige wirtschaftliche Umfeld** geht auch an der Antriebstechnik, einer Vorzeigebranche der deutschen Industrie, nicht spurlos vorbei. Im vergangenen Herbst senkten die Vorstandsmitglieder der VDMA-Fachverbände Antriebstechnik, Fluidtechnik und Elektrische Automation ihre Prognose für 2019 von plus drei auf minus fünf Prozent. Dem war allerdings ein Wachstum von sechs Prozent im Jahr 2018 vorausgegangen, dass damit zwei Prozentpunkte über der Prognose lag.
- **Für das laufende Jahr** gehen die Branchenvertreter nur „von einer Seitwärtsbewegung“ aus. Angesichts der durch das Coronavirus aufziehenden schwarzen Wolken am Konjunkturhimmel dürfte das sogar noch zu hoch gegriffen gewesen sein. Für die Zukunft ist man dennoch optimistisch. Begründung: „Die hohe Lösungskompetenz der Antriebstechnik im Umfeld der Energie- und CO_2-Diskussion“.

Optimiert für den Umrichterbetrieb: Simotics SD VSD-4000-Motoren von Siemens. Die Reluktanzmotoren sind optimiert für den drehzahlveränderbaren Betrieb am Frequenzumrichter Sinamics G120/S120.
Bild: Siemens

Der Trend zur Miniaturisierung führt nur über die Vermeidung von Verlustleistung. Unser dezentrales Antriebssystem AMP8000 ist ein gutes Beispiel dafür.
Bild: Beckhoff Automation

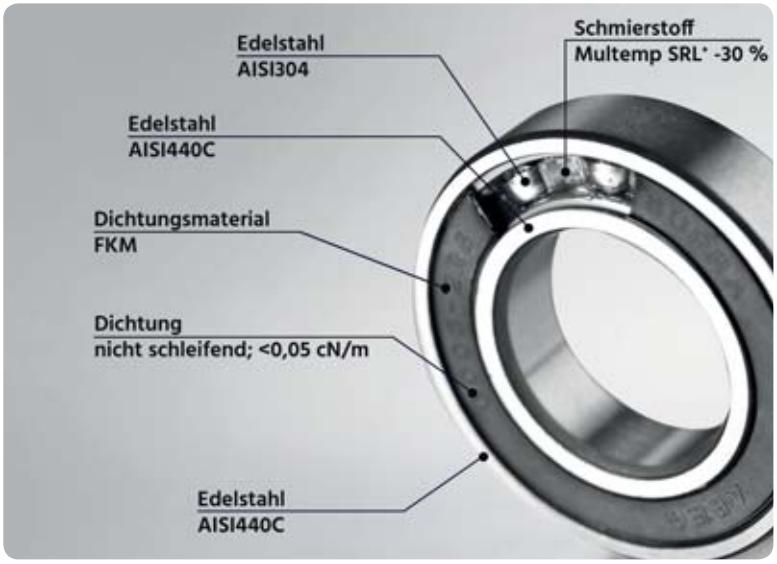
Motoren im Baukasten: Das neue ECI-42-Programm von EBM-Papst ermöglicht es Anwendern, eine passende Antriebslösung durch individuell kombinierte Module zusammenzustellen. Den bürstenlosen, elektronisch kommutierten Innenläufermotor gibt es mit Statorbaulängen von 20 und 40 mm, Leistungen von 45 und 90 W.
Bild: EBM-Papst

TOX®
ElectricDrive
moves

Die treibende Kraft
der Industrie.

tox-electricdrive.com

TOX® PRESSOTECHNIK



Wälzlager ist nicht gleich Wälzlager: Findling konfektioniert kundenindividuell Kleinserien, bei denen standardisiert hergestellte Wälzlagerkomponenten mit unterschiedlichen Dichtungsvarianten und -materialien, verschiedensten Fetten, Käfigausführungen und Konservierungsvarianten aufgebaut werden.

Bild: Findling Wälzlager

Michael Burgert, Produktmanager BLDC-Motoren bei Dunkermotoren, die auch Getriebe, Bremsen und Gebersysteme herstellen, pflichtet bei: Immer mehr Hardware- und Softwarefeatures würden in die Antriebe integriert. Das kennt man bereits von integrierten Endstufen und Motoransteuerungen. In Zukunft würden außerdem zunehmend „SPS-Funktionalitäten und Kommunikationsschnittstellen integriert, die über traditionelle Hierarchieebenen hinweg kommunizieren".

Baukästen versus Teilevielfalt

Auf einen weiteren Trend macht Helmut Treffer, Senior Vice President Business Unit Power Transmission beim Antriebspezialisten Schaeffler, aufmerksam: die Standardisierung in Form „modularer Baukästen, um die Teilevielfalt zu reduzieren und die Getriebe schneller an die vielfältigen Kundenwünsche anzupassen". Schaeffler habe daher ein Programm entwickelt, das für ein und dieselbe Lagerstelle Wälzlager unterschiedlicher Bauart anbietet, jedoch mit identischen Maßen. Austauschbare Getriebelagerlösungen nennt man das und bietet damit unterschiedliche Tragfähigkeiten, Drehzahlbereiche und Steifigkeiten im gleichen Bauraum. Treffer berichtet: „In der Folge kann die Variantenzahl der Anschlussteile reduziert werden, insbesondere bei den Wellen, Gehäusen und Gehäusedeckeln."

Weitere Effekte der zunehmenden Modularisierung nennt Andreas Golf, Senior Produktmanager Antriebstechnik bei Beckhoff Automation: eine vereinfachte Inbetriebnahme und weniger komplexe Systeme. „Hinzu kommen die aktive Hilfestellung bei der Diagnose, eine höhere Effizienz der Motoren und Umrichter sowie der Trend im Bereich von Wartung und Service, die Verfügbarkeit der Produkte zu erhöhen."

Energie systematisch sparen

Weitgehend Einigkeit herrscht bei den Experten der Antriebstechnik in puncto Energieeinsparung: Die Potenziale liegen im Gesamtsystem, weniger in der Komponente. So sagt Johannes Moosmann von EBM-Papst: „Natürlich können wir rein technisch noch effizientere Antriebssysteme entwickeln, aber dann geht die Kostenspirale schnell nach oben." Er legt lieber das gesamte Antriebssystem effizient aus: „Mit unserer Motor- und Ansteuerungskompetenz sorgen wir mit der gesamtheitlichen Auslegung für optimale Wirkungsgrade. Allein die Kombination von Motor und Elektronik liegt hinsichtlich des Wirkungsgrads bei bis zu 90 Prozent."

Hans-Joachim Müller betreut beim Antriebspezialisten SEW Eurodrive als Marktmanager die Antriebselektronik und Software. Ein probates Mittel sei der verstärkte Einsatz von Speicherkomponenten, um Lastspitzen abzufangen und das Versorgungsnetz zu entlasten, ein weiteres der Standby-Betrieb in der Antriebstechnik. Trotzdem würden Motoren und Elektronik ständig weiterentwickelt, „um die zukünftig geltenden, sehr ambitionierten Gesetzesvorgaben hinsichtlich Energieeffizienz einzuhalten".

Gemeint ist vor allem die EU-Verordnung für den Einsatz hocheffizienter Neumotoren, „Verordnung (EU) 2019/1781" vom 1. Oktober 2019. Darin festgehalten sind die „Ökodesign-Anforderungen für das Inverkehrbringen oder die Inbetriebnahme von Elektromotoren und Drehzahlregelungen, einschließlich solcher, die in andere Produkte integriert sind". Neben strengeren Normen und Richtlinien sieht Siemens-Mann Leipold in neuen hocheffizienten Antrieben einen wesentlichen Anreiz zum Austausch aus wirtschaftlichen Gründen, beispielsweise frequenzgeregelte Motoren oder Synchron-Reluktanzmotoren ersetzt werden. „Geeignete Regelungsverfahren helfen, auch bei hocheffizienten Motoren noch höhere Wirkungsgrade zu erreichen."

Zukunft supraleitend?

Widerstandslos fließender Strom ist quasi der Gral der Elektrotechnik. Wie das funktionieren kann, ist bekannt – als Antriebe für Kältemaschinen sind kompakte, verlustarme Kryo-Motoren bereits seit langem im Einsatz. Die Hürden für einen Einsatz im industriellen Alltag sind allerdings hoch. „Der Einsatz supraleitender Maschinen wird zwar weiter erforscht, aber deren kommerzieller Einsatz ist wegen der teuren Supraleiter und Kältetechnik noch in weiter Ferne", warnt Professor Andreas Binder, Leiter des Instituts für Elektrische Energiewandlung (EW) der TU Darmstadt vor zu viel Euphorie. Als Schiffsgeneratoren und -antriebe sowie als Windgeneratoren seien supraleitende Synchronmaschinen im unteren Megawatt-Bereich zwar erfolgreich erprobt worden, „sie sind aber auch noch zu teuer in der Anschaffung und haben einen erhöhten Wartungsaufwand". Auch Professor Bernd Ponick vom Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik (IAL) der Uni Hannover hält Supraleitung in der elektrischen Antriebstechnik „noch weit von Serienanwendungen entfernt". Das könne sich aber ändern: „Es gibt interessante Forschungsprojekte, die die Anwendbarkeit von Supraleitung in E-Antrieben vorantreiben." *aru* ■

„Ein Trend sind frequenzumrichtergespeiste PM-Motoren mit Zahnspulen, die bislang für kleine Servomotoren erfolgreich im Einsatz sind. Sie werden auch für größere Leistungen im zig-kW-Bereich eingesetzt."

Prof. Andreas Binder,
Leiter des EW,
TU Darmstadt

Autor Michael Pyper, freier Journalist, für *ke NEXT*

INTERVIEW MIT GÜNTER GROSSMANN UND MATTHIAS MEYERING VON STÖBER ANTRIEBSTECHNIK

„Deutlich kleiner als Asynchronmotoren“

Energieeffizienz und höhere Produktivität lauten die großen Herausforderungen der Antriebstechnik. Zum Ersten zwingt der Gesetzgeber, zum Zweiten der Markt. *ke NEXT* fragte zwei Spezialisten, wie Antriebshersteller darauf reagieren.

Herr Grossmann, Herr Meyering, wie entwickelt sich die klassische Antriebstechnik diesseits der Digitalisierung?

Grossmann: Ein Trend ist die Miniaturisierung. Kleinere Maschinen brauchen wenig Platz in der Fertigung, das erhöht die Produktivität in einem Gebäude. Unsere integrierten Getriebemotoren sind hierfür ein gutes Beispiel. Unsere neuesten Synchron-Servomotoren der Baureihe EZ haben wir bewusst so konstruiert, dass die Motor-Getriebe-Einheit möglichst wenig Platz in der Maschine beansprucht und trotzdem einen hervorragenden Wirkungsgrad aufweist. Solche Motoren treiben hauptsächlich Werkzeug-, Verpackungs- und Kunststoffmaschinen an, werden aber auch in der Automation eingesetzt.

Welche Rolle spielen dabei Energie- und Ressourceneinsparung?

Grossmann: Noch immer wird meist viel Eisen in Maschinen eingebaut, statt zu überlegen, wie sich die bewegten Massen reduzieren lassen. Denn dadurch lässt sich eine viel kleinere Antriebstechnik einsetzen und die Effizienz in Form von deutlich weniger Leistungsentnahme aus dem Netz verbessern. Auch wenn der Produktausstoß erhöht werden muss, lohnt sich dieser Weg. Einfach größere Motoren einzubauen, macht die Maschine eher langsamer und ineffizienter. Trotzdem kämpfen wir natürlich um jeden Prozentpunkt Energieeffizienz - mit besseren Materialien im Eisenkreis, hochwertigeren Blechen und Magneten, um den Ressourcenverbrauch zu reduzieren.

Günter Grossmann, Sales Product Manager für Motoren

Matthias Meyering, Sales Product Manager für Elektronik

Wie reagieren Sie auf technologische Entwicklungen Ihrer Kunden?

Meyering: Die großen neuen Anforderungen spielen sich ganz eindeutig auf der elektronischen Seite ab. Beispiel Lean-Motoren: Das sind encoderlose Synchron-Servomotoren, also permanentmagneterregte Motoren, die aufgrund ihrer Energiedichte und auch vom Massenverhältnis deutlich kleiner sind als Asynchronmotoren. Die steuern wir elektronisch und kommen zu sehr viel kleineren, kompakteren Lösungen mit erheblich höherer Energieeffizienz. Das gibt unseren Kunden Planungs- und Investitionssicherheit, die sonst wegen der ständig steigenden gesetzlichen Energieeffizienzstandards alle paar Jahre ihre Maschinen überarbeiten müssten. Ohne innovative Regleralgorithmen und neue Ideen für die Steuerung würden sich diese Motoren allerdings nie drehen.

Ist das ein Trend auch für die Zukunft?

Meyering: Ich denke, in Zukunft wird noch mehr Augenmerk auf Antriebsregelungen gelegt werden. Wir wollen die Maschinenbauer unterstützen, indem wir bis in die höchsten Sicherheitslevel SIL 3, PL e gehen. Ein weiteres großes Thema ist die Einkabellösung, die genauso einfach mit gleicher Verfügbarkeit einsetzbar sein muss wie heutige Zweikabellösungen – auch in bewegten Achsen. Wir sehen uns hier auf einem spannenden Weg, der viel Innovationspotenzial auch bei den Komponentenherstellern bietet. ■

Die Fragen stellte Michael Pyper, freier Autor für *ke NEXT*

Hochdynamische Synchronantriebe MFS
100 bis 20.000 Nm - 10 bis 2.000 kW

www.oswald.de
OSWALD
REGELBARE ELEKTROMOTOREN

Die Flachdraht-Wellenfedern von Smalley beziehungsweise TFC liegen im Standard bei Durchmessern von nur 5,0 bis 580 Millimetern Höhe vor. Im Bild zu sehen auch Sicherungsringe und Linearfedern aus dem Sortiment des Zulieferers.

Bilder: TFC/Smalley

Wellenfedern

Niedrige Federrate optimiert Toleranzausgleich

Die Flachdraht-Wellenfedern des US-amerikanischen Herstellers Smalley kommen in vielen Baugruppen und Komponenten zum Einsatz. In automobilen Elektromotoren machen sie den Weg frei für konstruktive Vereinfachungen.

„Unsere Crest-to-Crest-Wellenfedern liefern erforderliche Lasten bei niedrigster Federrate und können sowohl mechanische Toleranzen als auch Wärmedehnungen innerhalb kleiner Lastunterschiede ausgleichen.“

Johannes Lambertz,
Local Manager bei TFC

Der E-Mobility-Boom bringt eine steigende Dynamisierung der Forschungs- und Entwicklungsarbeiten auf dem Gebiet des Elektromotorenbaus mit sich. Um die Motoren noch kompakter und effizienter zu gestalten, suchen die Hersteller nach konstruktiven Detailverbesserungen.

Ein namhafter Elektromotorenhersteller hatte beispielsweise jüngst ein Problem mit der Performance der von ihm in einer Lagerbaugruppe eingesetzten Wellenfedern. Es handelte sich dabei um gestanzte Federn, die in einer Doppelfunktion sowohl für den mechanischen Toleranzausgleich der Lagerkomponenten als auch für den thermischen Ausgleich der betriebsbedingten Wärmeausdehnung im Lager zuständig waren. Allerdings tauchten dabei immer wieder Schwierigkeiten bei der Auslegung der richtigen Federkonstanten (Federraten) auf: Beim Einbau gestanzter Wellenfedern mit nur einer Windung musste die Federkonstante für die in der oberen Arbeitshöhe bereitzustellende Last sehr hoch ausgelegt werden. Zwangsweise fiel daher die Last in der unteren Arbeitshöhe (Betriebshöhe) übermäßig groß aus. Diese überhöhte Last führte stets zu einem vorzeitigen Ausfall des Lagers – und damit auch des Motors. Deshalb klopften die Entwicklungsingenieure des Elektromotorenbauers bei den Wellenfederexperten von TFC in Bochum an. Denn zu deren Produktsortiment gehören bereits seit vielen Jahren die Wellenfedern der Crest-to-Crest-Serie des US-amerikanischen Herstellers Smalley.

Gewalzter Flachdraht statt Stanzteil

Diese Federn liegen in vielen Größen sowohl in metrischen wie auch Inch-Maßen vor und sind keine Stanzteile, sondern bestehen durchgehend aus gewalztem Flachdraht. Gerade im Automobilbau decken sie aktuell eine enorme Bandbreite an Anwendungen ab und erfreuen sich bei den Konstrukteuren der Branche großer Beliebtheit. Das liegt nicht nur an der hohen Lebensdauer der CTC-Federn, die aus Federstahl, Edelstahl oder Sonderlegierungen bestehen, sondern vor allem an ihren konstruktiven Vorteilen. Da sie bei gleichem Federweg und gleicher Belastbarkeit bis zu 50 % weniger axialen Bauraum als konventionelle Runddrahtfedern beanspruchen, machen sie den Weg

frei für konstruktive Vereinfachungen und die Reduzierung von Bauräumen. Damit bieten sie den Automotive-Konstrukteuren viel Optimierungspotenzial in zwei zukunftsweisenden Disziplinen.

Federkonstante proportional reduziert

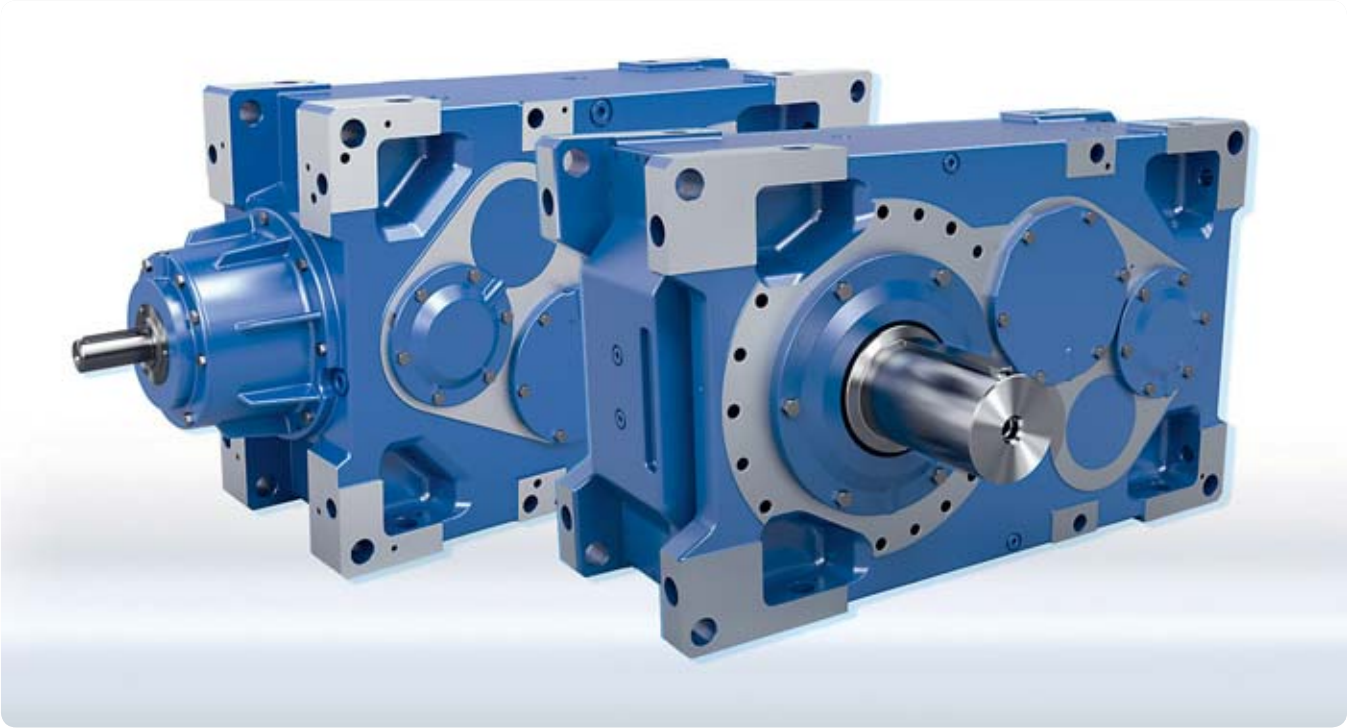
Die Entwicklungsingenieure des renommierten Elektromotorenherstellers trafen bei TFC in Bochum auf kompetente Gesprächspartner und fanden im Crest-to-Crest-Sortiment die passende Wellenfelder-Lösung. „Mit dem Ziel, grundlegend geringere Federkonstanten zu erzielen, empfahlen wir den Einsatz von Flachdraht-Wellenfedern mit mehreren Windungen“, erklärt Johannes Lambertz, der Local Manager von TFC Bochum. „Da hierbei die Federkonstante proportional zur Anzahl der verwendeten Windungen reduziert wurde, lies sich die ganze Feder so konstruieren, dass der Unterschied zwischen den Belastungen der oberen und unteren Arbeitshöhe jetzt nur noch minimal ausfällt. Durch die Verwendung der neuen CTC-Wellenfeder wurde der mechanisch-thermische Toleranzausgleich im Lager also insgesamt deutlich harmonisiert.“

Durchmesser bis nur vier Millimeter

Der Elektromotorenhersteller profitiert von dieser Verbesserung in mehrfacher Hinsicht. Da TFC die Crest-to-Crest-Wellenfedern in sehr kleinen Varianten mit bis nur 4,0 Millimetern Durchmesser anbietet, können die Konstrukteure die Motoren erheblich kleiner bauen. „Dabei liefert die Wellenfeder die erforderliche Last bei niedrigster Federrate und sowohl die mechanischen Toleranzen als auch die Wärmedehnungen können innerhalb kleiner Lastunterschiede ausgeglichen werden“, erläutert Johannes Lambertz. Auf diese Weise leisten die eingebauten Wellenfedern von TFC einen spürbaren Beitrag zu einem ruhigen Lauf der Elektromotoren und erhöhen zudem noch deren Lebensdauer. *aru* ■

Im Elektromotorenbau erfüllen die Wellenfedern eine Doppelfunktion: Sie sorgen sowohl für den mechanischen Toleranzausgleich der Lagerkomponenten als auch für den thermischen Ausgleich der betriebsbedingten Wärmeausdehnung im Lager.

Autor Julius Moselweiß, freier Fachjournalist, Darmstadt



Die Maxxdrive-Industriegetriebe von Nord Drivesystems bieten sehr hohe Abtriebsdrehmomente, einen geräuscharmen Lauf und eine lange Lebensdauer.
Bild: Nord Drivesystems

Industriegetriebe

Brötchenproduktion dank schnellem Service gesichert

Als bei dem Backwarenproduzenten Fine Lady Bakeries das Getriebe einer funktionsnotwendigen Spulentrommel ausfiel, gelang es Nord, das ausgefallene Getriebe in kürzester Zeit durch eines aus seinem Standardsortiment zu ersetzen.

„Bei der Auswahl des neuen Getriebes haben wir auf das maximale Abtriebsdrehmoment des vorhandenen geachtet, das 25.000 Nm bei einer Abtriebsdrehzahl von 1 min^{-1} betrug.“

Paul Martin,
UK Vertriebs- und Endkundenmanagement bei Nord Gear

Die Osterzeit führt zu einem deutlichen Produktionsanstieg der sogenannten Hot Cross Buns, speziellen Karfreitagsbrötchen, bei dem Backwarenproduzenten Fine Lady Bakeries Fine Lady. Seit vielen Jahren produziert das Unternehmen auf seinem zehn Hektar großen Gelände in Oxfordshire eine breite Palette an Backwaren; zusammen mit dem Werk in Manchester sind das Millionen Brote jede Woche, außerdem Teegebäck und die verschiedensten Brötchensorten. Als das Getriebe einer funktionsnotwendigen Spulentrommel im Gärschrank ausfiel, war somit klar, dass Nord schnellstmöglich reagieren musste.

Langristige Lösung erforderlich

„Aufgrund der Dringlichkeit wurde entschieden, den Getriebeausfall kurzfristig zu beheben, um die Produktion wieder aufnehmen zu können; allerdings war eine langfristige Lösung unbedingt erforderlich“, erklärt Paul Martin, zuständig für das UK Vertriebs- und Endkundenmanagement bei dem Unternehmen Nord Gear, einem Mitglied der Nord-Drivesystems-Group. „Wir befinden uns nur 30 Minuten vom Fine Lady Standort in Banbury entfernt. Einer unserer Techniker fuhr direkt dorthin, um das defekte Getriebe zu identifizieren. Es stellte sich heraus, dass es sich dabei um das Getriebe eines Mitbewerbers handelte, das seit einigen Jahren nicht mehr produziert wird.“

Getriebe aus der Serie Maxxdrive

Der Nord-Techniker begann, wesentliche Abmessungen wie Wellengröße und -länge sowie die Einbaulage des Getriebes am Gärschrank zu erfassen. Bei Gesprächen mit dem Ingenieurteam des Backwarenproduzenten wurde klar: Obwohl das Einbaudesign bis zu einem gewissen Grad flexibel war, da der Einbaurahmen umgearbeitet werden konnte, musste die Wellengröße und -länge des Originalgetriebes beibehalten werden, um den Abmessungen der Antriebskupplung zu entsprechen. „Bei der Auswahl des neuen Getriebes haben wir auf das maximale Abtriebsdrehmoment des vorhandenen geachtet, das 25.000 Nm bei einer Abtriebsdrehzahl von 1 min^{-1} betrug“, berichtet Paul Martin. „Dabei mussten wir auch beachten, dass das von uns ausgewählte Getriebe der Axiallast des Umlaufförderers

Links: Innerhalb von nur 24 Stunden stand das Design des neuen Getriebes. Der Kunden erhielt zusammen mit der Bauzeichnung ein Angebot.

Bild: industrieblick – stock.adobe.com

Rechts: Robust und leistungsstark: Die Maxxdrive-Industriegetriebe wurden speziell für Heavy-Duty-Anwendungen wie Mischer konzipiert.

Bild: iStock – VladimirGerasimov

standhalten musste, der als Teil der Konstruktion auf dem Getriebe auflag.“ Nachdem die Axiallast berechnet war, entschied sich Nord für ein Getriebe aus seiner Industriegetriebe-Serie Maxxdrive. Konkret entschied man sich für ein Getriebe der Baugröße 8 mit einem Nenndrehmoment von 31.000 Nm und einer axialen Vorschubkraft von 140.000 (N).

Getriebe aus dieser Serie sind speziell für Heavy-Duty-Anwendungen wie Mischer konzipiert und bieten hohe Abtriebsdrehmomente von 15.000 bis 250.000 Nm bei geräuscharmem Lauf und langer Lebensdauer. Sie sind sowohl in Stirnrad- als auch in Kegelradausführung erhältlich und verfügen über hochwertige, reibungsarme Lager und ein verwindungsarmes einteiliges Gehäuse.

Angebot innerhalb ovn 24 Stunden

„Das Problem bestand darin, dass die Lieferzeiten für große, kundenspezifische Getriebe von vier Wochen für ein Standard- bis hin zu 16 Wochen für ein komplexeres Getriebe schwanken können“, erläutert Paul Martin. „Darüber hinaus benötigte dieses Getriebe eine Sonderwelle, die am Nord-Stammsitz in Deutschland spezifiziert und konzipiert werden musste. Doch unser Team hat alle Register gezogen.“ Innerhalb von 24 Stunden stand das Design und dem Kunden konnte zusammen mit der Bauzeichnung ein Angebot unterbreitet werden. Für ein Getriebe mit Sonderwelle beträgt die Lieferzeit üblicherweise 12 Wochen; doch angesichts der Dringlichkeit der Situation konnte der Antriebstechnikspezialist diesen Zeitraum auf unter sechs Wochen reduzieren.

Keith Holloway, technischer Einkäufer bei dem Backwarenproduzenten, sagt: „Aus Erfahrung wussten wir, dass aufgrund des Getriebeausfalls und seines Alters schnelle Hilfe nötig war. Wir haben den Antriebstechnikspezialisten kontaktiert, der schnell auf unsere Notlage reagiert hat. Das Getriebe wurde innerhalb kürzester Zeit identifiziert und vermessen, und es wurden zwei Getriebe bestellt, die nach ein paar Rahmenmodifikationen am Gerät montiert wurden. Wir sind sehr zufrieden mit dem Service und würden nicht zögern, die Hilfe von Nord auch zukünftig in Anspruch zu nehmen.“ Nachdem die notwendigen Änderungen am bestehenden Einbaurahmen vorgenommen worden sind, ist das Getriebe jetzt in Betrieb. Das neue Getriebe gibt Fine Lady nicht nur die Sicherheit, dass man sich auf den Service und die Beratung vor Ort verlassen kann, sondern auch das Vertrauen, eine hohe Produktivität sicherzustellen. *aru* ■

Wer anstelle eines 6010-Standardkugellagers ein Dünnringlager wählt, profitiert von einer Platzersparnis von 85 Prozent und einer Gewichtseinsparung von 83 Prozent.

Bilder: Kaydon

Dünnring- statt Kugellager

Platz- und Gewichtsersparnis von mehr als 80 Prozent

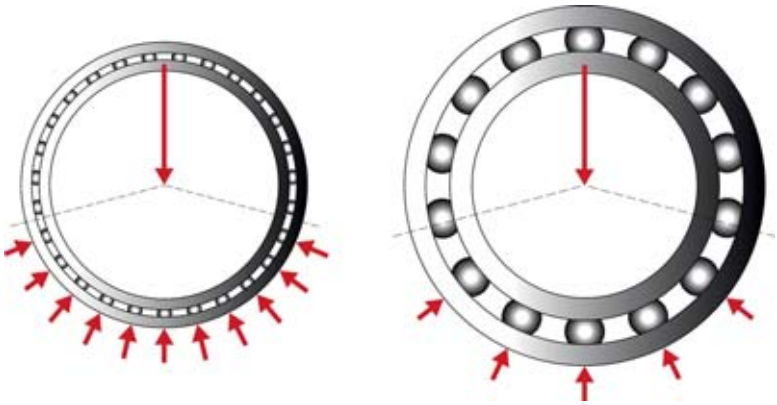
Die kompakten Abmessungen und das geringere Gewicht moderner Kaydon-Dünnringlager erfüllen die Anforderungen des Roboterzeitalters oftmals besser als Kugellager. Die schlanken Alleskönner ermöglichen in den meisten Anwendungen eine Platz- und Gewichtsersparnis von mehr als 80 Prozent.

Bei einem konventionellen Lager werden die Lasten auf einige wenige Wälzkörper mit großem Durchmesser verteilt. Das Dünnringlager zeichnet sich durch eine kompakte Bauweise aus, bei der kleinere und zahlreichere Wälzkörper über eine größere Fläche verteilt eingesetzt werden. Dies sorgt für eine erstaunliche Tragfähigkeit und Steifigkeit, die mit der Leistung von Standardkugellagern konkurrieren kann und für viele Anwendungen mehr als ausreichend ist. So kann ein reguläres 6,35 Millimeter breites Dünnringlager mit einer Bohrung von 50,8 Millimetern eine statische axiale Belastbarkeit von 770 Kilogramm leisten; dafür sorgen 27 Kugeln mit einem Durchmesser von 3,175 Millimetern. Eine gute Lagerung verteilt die Last auf viele Kugeln und hält gleichzeitig die branchenübliche statische Grenze für die Hertzsche Pressung. Auch bezüglich der Präzision müssen die Anwender keine Kompromisse eingehen: Dünnringlager sind in den bekannten ABEC-Präzisionsklassen eins bis sieben erhältlich. Darüber hinaus wurden Dünnring-Industriestandards festgelegt, um extrem große Durchmesser und die Flexibilität der Innen- und Außenringe vor der Endmontage beim Kunden zu ermöglichen. Präzisionsverbesserungen lassen sich bei einem niedrigen Start- und Laufmoment durch gehonte Laufbahnen oder durch Lager mit Keramikkugeln erzielen. Gleichzeitig bieten Dünnringlager Flexibilität bei der Konstruktion und ermöglichen es, sowohl die Größe als auch die Kosten des gesamten Systems zu reduzieren. Ein Beispiel: Wer anstelle eines 6010-Standardkugellagers ein Dünnringlager wählt, profitiert von einer Platzersparnis von 85 Prozent und einer Gewichtseinsparung von 83 Prozent.

Flexiblere Konstruktion möglich

Mit einem noch dünneren Ultra-Dünnringlager lassen sich übrigens noch größere Einsparungen erreichen: Das Gewicht lässt sich um bis zu 99,9 Prozent und das Volumen um bis zu 97 Prozent reduzieren. Dünnringlager sind in den Typen C (Radiallager), A (Schrägkugellager) und X (Vierpunktlager) erhältlich. Die ersten beiden Typen eignen sich ideal für niedrige Drehmomente und Anwendungen, bei denen hohe Präzision gefordert ist. Der Typ X ist bei Lagern in konventionellen Abmessungen selten erhältlich und kann in vielen Anwendungen Probleme lösen. Während Schrägkugellager oft als Lagerpaar montiert werden, das Radial-, Axial- und Momentlasten aufneh-

men kann, ermöglicht ein Lager vom Typ X im Wesentlichen die Kombination dieser Funktionen in einer Kugelreihe. Dies wird durch eine spezielle Geometrie der inneren und äußeren Laufbahn erreicht. Bei Lagern des Typs X besteht das Profil der Laufbahn in jedem Ring aus zwei sich schneidenden Bögen mit gleichem Radius, die sich treffen und eine Spitze in der Ebene der Kugelmitten bilden. Mit dieser Geometrie, die am besten als gotischer Bogen beschrieben werden kann, werden vier Kontaktpunkte an allen Kugeln erreicht. Da auf allen vier Seiten der Laufbahn Kontakt besteht, kann ein einreihiges Lager vom Typ X Radial-, Axial- und Momentbelastung mit einer einzigen kompakten Kugelreihe aufnehmen. Das bedeutet, dass es oft zwei Lager ersetzen kann – egal ob Schrägkugel- oder Kegelrollenlager oder eine Kombination aus Axial- und Radiallagern.



Die Lastzonenverteilung bei Radiallast für Dünnringlager (links) im Vergleich zu Standardlagern sorgt für eine hohe Lastaufnahme und Steifigkeit.

Die richtige Montage

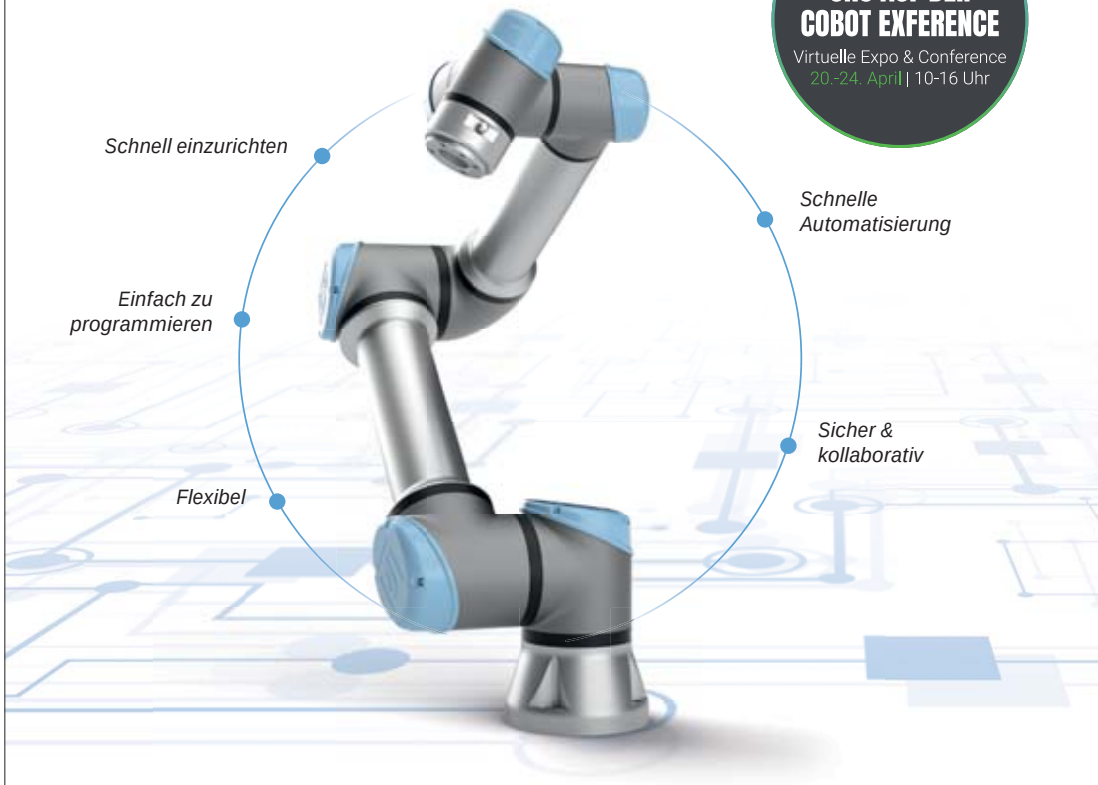
Dünnringkugellager haben einen viel dünneren Querschnitt als Standardlager mit gleichem Durchmesser und sind daher empfindlicher gegenüber Wellen- und Gehäusepassungen. Für die optimale Leistung von Dünnringlagern ist deshalb die richtige Montage entscheidend. Dabei sind eine Reihe von Faktoren zu berücksichtigen, darunter die Art und Ausrichtung des Lagers, die Richtung und Größe der wirkenden Lasten, das zulässige freie Spiel im Lager, das maximal zulässige Drehmoment, Wellen- und Gehäusetoleranzen, die Betriebstemperatur und ob sich der Außen- oder Innenring dreht.

Die Verwendung der richtigen Lagertypen, Ausrichtungen, empfohlenen Passungen sowie der passenden Wellen- und Gehäusegeometrie trägt dazu bei, dass das Lager seine volle Leistungsfähigkeit erreicht. Deutlich wird das am Beispiel der Passungen: Die Lager sollten nach der Montage radial nicht zu festsitzen, denn das kann die Lebensdauer und Leistung der Lager beeinträchtigen. Die vom Hersteller empfohlenen Passungen gelten jedoch nur für Lager mit Standard-Spiel und einem Einsatz bei Raumtemperatur. Wenn unterschiedliche Metalle verwendet werden, ändern sich die Passungen mit der Temperatur. Dies kann dazu führen, dass das Lager radial zu fest eingespannt wird, was zu einem zu hohen Reibungsmoment führt. Wer sich bei der Montage oder auch der Auswahl der Dünnringlager unsicher ist, sollte sich an den Experten Rodriguez, der über jahrzehntelange Erfahrung verfügt. *aru* ■

UNSERE e-Series.

Weltweit #1 unter den kollaborierenden Robotern.

BESUCHEN SIE UNS AUF DER COBOT EXFERENCE
Virtuelle Expo & Conference
20.-24. April | 10-16 Uhr



Einfach Automatisieren: Optimieren und expandieren Sie Ihren Betrieb mit der e-Series von Universal Robots. Die neue Cobot-Generation ist das Ergebnis jahrelanger Innovation und kontinuierlicher Verbesserungen, mit denen die Produktivität erheblich gesteigert werden kann – für jede Unternehmensgröße, Branche oder Anwendung. Finden Sie heraus, was die e-Series alles für Sie leisten kann!

Erleben Sie jetzt die e-Series auf reg.ubivent.com/register/universal-robots

UNIVERSAL ROBOTS

Frequenzumrichter

Der Beginn einer neuen Antriebsgeneration

Der Hersteller Sieb & Meyer präsentiert mit dem SD4S das erste Gerät der neuen Frequenzumrichter-Produktfamilie SD4x. Es ist konzipiert für kleine Hochgeschwindigkeitsspindeln und -motoren im Leistungsbereich von wenigen hundert Watt.

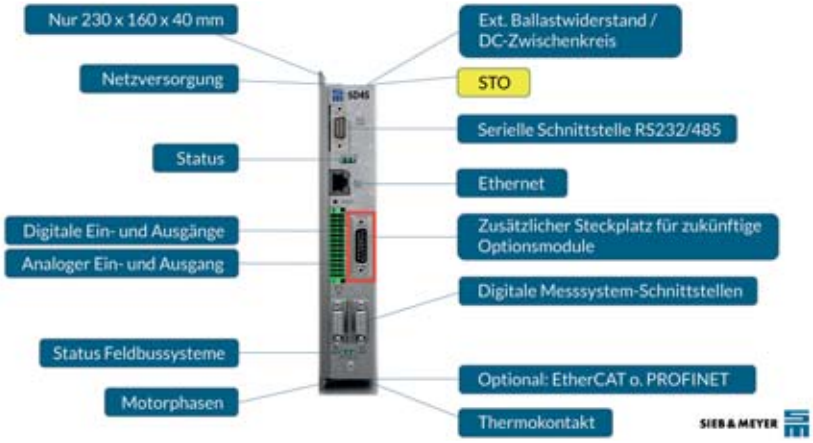
Optimierte Performance und höhere Drehzahlen: die neue Frequenzumrichter-Generation SD4x.
Bild: Sieb & Meyer

Hochgeschwindigkeitsmotoren benötigen naturgemäß hohe Drehfeldfrequenzen. Die Frequenzumrichter der SD2x-Produktfamilie von Sieb & Meyer sind spezialisiert auf Drehfeldfrequenzen von bis zu 8000 Hz und ermöglichen höherpolige Motorauslegungen, wodurch sich zum Beispiel das Bauvolumen um bis zu 30 Prozent reduzieren lässt. Ein weiterer Vorteil der Produktfamilie ist, dass die Regelungsverfahren zu einem geringen Anteil an harmonischen Frequenzen im Motorstrom führen. Die Verluste fallen im Vergleich zu Wettbewerbsprodukten um bis zu 50 Prozent geringer aus. Die Erwärmung ist entsprechend reduziert. Zusätzlich erlaubt das Multiachs-Antriebssystem SD2 einen Energieaustausch der einzelnen Bewegungsachsen über einen gemeinsamen DC-Zwischenkreis und nutzt dieses Potenzial zur Energieeinsparung. In Abhängigkeit von Maschinenstruktur und Bewegungsprofil lassen sich so bis zu 30 Prozent Energie einsparen.

„Trotz all dieser Vorteile: Die Produktfamilie SD2x ist als Entwicklungsplattform bereits seit 2006 auf dem Markt und hat somit ein Alter erreicht, wo man sich als Hersteller Gedanken über die Zukunft machen muss“, erläutert Torsten Blankenburg, Vorstand Technik bei Sieb & Meyer. Das beginnt bei der Materialverfügbarkeit: Das Unternehmen möchte seinen Kunden lange Produktlebenszyklen von mindestens zehn Jahren garantieren. Einige in den SD2x-Geräten verbaute Komponenten werden jedoch mittelfristig nicht mehr verfügbar sein. Auch die eingesetzten Entwicklungstools sind nicht mehr auf dem neuesten Stand. „Darüber hinaus haben wir viele Ideen für die Weiterentwicklung unserer Produkte, die sich mit den bestehenden Prozessoren und Speichergrößen jedoch einfach nicht realisieren lassen“, so Blankenburg.

Neue Produktfamilie mit gesteigerter Leistung

Gute Gründe für die Einführung einer neuen Produktfamilie, die der Hersteller SD4x benannt hat. Die SD4x-Geräte werden neue Schnittstellen und Protokolle wie ProfiNet, TNC oder Biss unterstützen und somit für die Zukunft gewappnet sein – dafür sorgen auch zusätzliche Funktionen wie eine Echtzeituhr. Das zentrale Element ist aber die deutlich verbesserte Prozessorleistung: Der neue 32-Bit Prozessor ist bis zu fünfmal schneller und erlaubt somit eine höhere Auf-



Links: Der SD2S ist eine gute Wahl für Maschinen für die Feinstbearbeitung, wie sie in der Uhrenindustrie benötigt werden.
Bild: fotolia.com – NorGal

Rechts: Die SD4x-Geräte werden neue Schnittstellen wie Profinet, EtherCAT oder Biss unterstützen.
Bild: Sieb & Meyer

lösung und genauere Berechnungen. Zudem ist der Hersteller von einer Festkomma- auf eine Fließkomma-Arithmetik umgestiegen, was eine flexiblere Gestaltung erlaubt. Insgesamt lassen sich mit dem neuen Prozessor-System komplexere Aufgaben schneller abarbeiten. Eine um bis 1,8-fache schnellere Berechnung auf der Hardware-Seite ermöglicht ein neuer FGPA: Er ermöglicht es, komplexere Regelaufgaben abzuarbeiten. Auch speicherseitig hat der Hersteller deutlich aufgestockt – mit dem um das 500-fache größeren Speicher wird es auf absehbare Zeit keine Engpässe geben. Für den Kunden bedeutet das eine eklatante Steigerung der Performance: Höhere Schaltfrequenzen und eine verbesserte Regelgüte bei nochmals gesteigerten Drehzahlen bewirken Verbesserungen im Gesamtprozess.

SD4x-Geräte können dank eines integrierten Lagereglers jetzt auch eigenständige hochgenaue Positionierungen durchführen; Drehzahl- und Stromregler bleiben gegenüber der SD2x-Reihe konstant. „Unser Ziel ist es, hochdrehende Motoren dynamisch und mit möglichst wenig Verlustleistung anzutreiben“, so Blankenburg. „Deshalb unterstützen wir nun auch PWM-Schaltfrequenzen von 24 und 32 kHz.“ Für eine noch feinere Modulierung des sinusförmigen Signals ist eine Kommutierungswinkel-Steuerung nun auch für 32, 48 und 64 kHz integriert. Dadurch ergibt sich ein nahezu optimaler Sinus, es treten so gut wie keine harmonischen Ströme mehr auf. Die durch die PWM verursachte Verlustleistung kann auf einen Bruchteil minimiert werden.

Einfachere Bedienbarkeit

Auch die Bedienbarkeit wird stark verbessert: So stellt das Unternehmen mit Drivemaster4 eine neue Version der bewährten Parametrier-Software zur Verfügung. Die Software ist intuitiv nutzbar und bietet dank einer neuen, viergeteilten Benutzeroberfläche ganz neue Möglichkeiten. „Bei den vorherigen Versionen mussten die Nutzer immer neue Fenster aufmachen“, erläutert Blankenburg. „Nun arbeiten wir mit Detailfenstern, die sich flexibel verändern, wenn man ein anderes Gerät anklickt.“ Eine Watchlist ermöglicht es, Parameter mehrerer Geräte gleichsam zu abonnieren – gerade bei Mehrachsanwendungen ist dies nützlich. Über einen Datenlogger können Nutzer außerdem Kennlinien über längere Zeitabschnitte betrachten und auswerten.

Der SD4S ist das erste Gerät der neuen Produktfamilie SD4x und schließt eine Lücke im Produktportfolio der Frequenzumrichter: Das Gerät ist für kleine Hochgeschwindigkeitsspindeln und -motoren im Leistungsbereich von wenigen hundert Watt konzipiert. Applikationsbeispiele sind Dentalfräsmaschinen oder Maschinen für die Feinstbearbeitung, wie sie in der Uhrenindustrie benötigt werden. Weil bei Kleinspindeln die nötige Isolationsfestigkeit in den Motoren oft nicht erbracht werden, ermöglicht der SD4S nun eine galvanische Trennung des Thermokontaktes. Ein absolutes Novum ist die Baugröße von nur 40 Millimetern Baubreite. Zum Vergleich: Das derzeit kleinste Gerät des Herstellers hat 70 Millimeter Breite. Gerade bei Anwendungen mit vielen Achsen und geringer Leistung werden besonders kompakte Antriebssysteme nachgefragt, weshalb die Lüneburger Experten das Bauvolumen noch einmal reduziert haben.

Die Parametrierung erfolgt über eine standardmäßige Ethernet-Schnittstelle, welche die im industriellen Umfeld störanfällige USB-Schnittstelle ersetzt. Weiterhin verfügt der SD4S über parametrierbare digitale Messsystem-Schnittstellen wie Biss-C, EnDat2.2 und TTL. Ein Webserver ermöglicht es Technikern, ohne zusätzliche Parametriersoftware Geräteinformationen abzurufen. Über die Echtzeituhr lässt sich ein Vorfall zeitlich abgleichen: So können die Anwender zum Beispiel herausfinden, ob ein Ausfall durch ein Gewitter verursacht wurde. „Der SD4S ist der Beginn einer neuen Antriebsgeneration und das erste Produkt unserer neuen Entwicklungsplattform SD4x“, betont Blankenburg. „Wir werden die Leistungsklassen des SD4S kontinuierlich erweitern.“ Auf lange Sicht wird der Hersteller auch alle anderen Geräte der SD2x-Produktfamilie ablösen. „Die optimierte Performance, höhere Drehzahlen sowie die geringe Motorerwärmung ohne Sinusfilter – das sind die wesentlichen Vorteile der SD4x-Produktfamilie“, fasst Blankenburg zusammen. „Die Verbesserungen werden es möglich machen, die Produktionsqualität bei bestehenden Anwendungen zu verbessern und darüber hinaus ganz neue Einsatzbereiche zu erschließen.“ *aru* ■

Autor Rolf Gerhardt, Sieb & Meyer

„Unser Ziel ist es, hochdrehende Motoren dynamisch und mit möglichst wenig Verlustleistung anzutreiben.“

Torsten Blankenburg, Vorstand Technik bei Sieb & Meyer

Elastomer-Kupplungen von KBK Antriebstechnik eignen sich für Anwendungen, bei denen eine dämpfende Wirkung ebenso gefragt ist wie der Ausgleich von Wellenversatz.

Bild: KBK Antriebstechnik

Kupplungen

Drehmomente absolut spielfrei übertragen

Kupplungen kommen immer dann zum Einsatz, wenn mehrere bewegliche Komponenten einer Anlage gekoppelt werden müssen. Da die Anforderungen an diese Maschinenelemente je nach Branche unterschiedlich sind, gibt es sie in verschiedenen Bauarten und Größen. Welche Kupplung für welche Anwendung geeignet ist.

Kein Maschinenbauer kommt an ihnen vorbei: Kupplungen übertragen Drehmomente, gleichen Wellenversatz aus, dämpfen Stöße und Schwingungen oder überbrücken große Achsabstände. Der Hersteller KBK Antriebstechnik aus Klingenberg am Main entwickelt und produziert das Bauteil für Kunden aus allen Bereichen der Industrie. Dabei stellen Werkzeugmaschinen, die Lebensmittelbranche, die Verpackungsindustrie und Photovoltaikanlagen teils ähnliche, teils jedoch ganz andere Anforderungen an die Kupplungen.

Kompakt und effizient für Werkzeugmaschinen

Für hochdynamische Vorschubachsen von Werkzeugmaschinen eignen sich beispielsweise die Metallbalgkupplungen. Sie sind extrem torsionssteif, flexibel, dauerfest und wartungsfrei. Metallbalgkupplungen sind überall dort die Kupplung der Wahl, wo Drehmomente bis in höchste Bereiche absolut spielfrei und direkt in der Servoantriebstechnik übertragen werden müssen. Der Balg aus mehreren Lagen Edelstahlblech sorgt für die besondere Torsionssteife dieses Kupplungstyps. Bei sehr geringen Rückstellkräften gleichen Metallbalgkupplungen fertigungsbedingte axiale, angulare oder laterale Lageabweichungen von An- und Abtriebswelle aus. Damit verlängern sie die Lebensdauer der Lager beträchtlich.

„Jeder Kunde soll die beste Lösung für seine Anwendung bekommen.“

Sven Karpstein,
Geschäftsführer von KBK Antriebstechnik

KB4P gleicht Wellenversatz aus

Eine Neuentwicklung des Herstellers KBK ist die Metallbalgkupplung KB4P in axial steckbarer Ausführung. Hochfestes Aluminium und spezielle Beschichtungen gewährleisten eine dauerfeste Kupplung bei niedrigster Masse und Massenträgheit. Der besonders torsionssteife Kupplungstyp wird für Wellendurchmesser von zehn bis 70 Millimeter und Drehmomentbereiche von 18 bis 500 Nm gebaut. Die KB4P gleicht Wellenversatz aus und entwickelt nur minimale Rückstellkräfte. Montieren und demontieren lassen sich die Kupplungen durch Stecken beziehungsweise Auseinanderziehen, es müssen keine Montagebohrungen mehr angebracht werden.

PDMD-A10164-00-7600

ORIGINAL.

flender.com/original

FLENDER
A Siemens Company

Eine weitere gute Lösung für Werkzeugmaschinen sind Elastomer-Kupplungen. Sie gleichen Wellenversatz aus, dämpfen Schwingungen wirkungsvoll und sind axial steckbar. Elastomer-Kupplungen von KBK sind spielfrei und wahlweise mit Madenschrauben, Klemmnaben, Spreiznaben, in Kompaktausführung oder mit Halbschalen erhältlich. Ein besonderes Feature ist die Möglichkeit für den Anwender, die Kupplungseigenschaften durch Kupplungssterne auf einfache Weise zu modifizieren. Die Elastomer-Kupplungen gibt es für Wellendurchmesser von zwei bis 60 Millimetern und Drehmomentbereiche von 0,5 bis 525 Nm. Da auch im Werkzeugmaschinenbau das Thema Energieeffizienz immer wichtiger wird, hat KBK seine Produkte in dieser Hinsicht optimiert. Die Klingenberger bieten ihre Metallbalgkupplungen jetzt zusätzlich in einer Ausführung aus hochfestem Aluminium an, was eine Gewichtsreduzierung um etwa 50 Prozent zur Folge hat. Durch diese Maßnahme verringert sich auch das Massenträgheitsmoment der Bauteile, sodass deutlich weniger Energie zum Beschleunigen und Abbremsen aufgewendet werden muss, als bei herkömmlichen Metallbalgkupplungen. Die Übertragungs- und Festigkeitswerte sind dennoch dieselben wie beim zuvor verwendeten Material Stahl.

Rein und robust für die Lebensmittelbranche

Ganz anders sind die Anforderungen in der lebensmittelverarbeitenden Industrie. Kupplungen, die hier eingesetzt werden, dürfen nicht toxisch sein, den Geschmack, den Geruch oder die Farbe der Nahrungsmittel nicht beeinflussen und müssen aggressiven Reinigungs- und Desinfektionsmitteln widerstehen. Korrosionsbeständigkeit ist ebenfalls ein Muss, weil Rostpartikel zum Beispiel durch Druckluft in die Lebensmittel gelangen könnten. Aus diesen Gründen bietet KBK sein komplettes Kupplungssortiment auch in gebrauchssicherem Edelstahl an, denn „Kupplungen oder Spannsätze in Aluminium- oder herkömmlichen Stahlausführungen würden korrosiven Umgebungen in der Lebensmittelproduktion nur schwer Stand halten“, so KBK-Geschäftsführer Karpstein.Eine lange Lebensdauer, minimaler Abrieb sowie Beständigkeit gegen Hitze und Korrosion sind die wichtigsten Merkmale dieser Edelstahlkupplungen.

Eine dauerfeste Verbindung bei niedrigster Massenträgheit: die neuentwickelte Metallbalgkupplung KB4P.
Bild: KBK Antriebstechnik

Sie finden unter anderem in Förderanlagen, in der Schokoladenherstellung, bei der Verarbeitung von Obst und Gemüse, in der Getränkeabfüllung oder auch in Cuttern in der Fleischindustrie Verwendung. Die Wahl des Stahltyps für die Kupplungen richtet sich nach den Einsatzbedingungen – für Anwendungen mit besonders hohen hygienischen Anforderungen bietet KBK die Serie KB2VA an. Bei diesen lasergeschweißten Edelstahlkupplungen werden überwiegend V2A- oder V4A-Stähle verarbeitet. „Um die Nahrungsmittelindustrie mit unseren hochwertigen Komponenten zu beliefern, haben wir unsere Entwicklungserfahrung aus über 30 Jahren eingebracht“, betont Karpstein. Eines der Ergebnisse ist eine lasergeschweißte Metallbalgkupplung aus Edelstahl für Anwendungen mit höheren Temperaturen. Sämtliche Verbindungselemente liefert KBK übrigens mit hochfesten Edelstahlschrauben, die eine uneingeschränkte Drehmomentübertragung gewährleisten. Neben dem breiten Sortiment an Standardprodukten bietet KBK auf Anfrage auch Sonderlösungen an.

Spielfrei und torsionssteif für die Verpackungsindustrie

Für den Einsatz von Kupplungen in der Verpackungsindustrie gelten ähnliche Anforderungen wie in der Lebensmittelproduktion. Hier empfehlen sich torsions-

In Verpackungsmaschinen müssen Kupplungen großen Belastungen standhalten.
Bild: onizu3d – Fotolia.com/stock.adobe.com

Über das Unternehmen
Der Kupplungsspezialist KBK Antriebstechnik

- **Das Familienunternehmen** KBK Antriebstechnik bietet starke und kombinierbare Antriebslösungen in den Produktsparten Metallbalg-, Elastomer-, Überlast- und Distanzkupplungen sowie Spannsätzen für die Antriebstechnik/Automatisierungstechnik an.
- **Es wurde im Jahr 2003** von Robert Karpstein und Bernd Brenner in Trennfurt gegründet. Beide Gesellschafter brachten langjähriges fundiertes Wissen und Erfahrung mit.
- **Anfang des Jahres 2011** vergrößerte sich das Unternehmen, zog um und erweiterte seinen Maschinenpark. Im Jahr 2013 übergab Robert Karpstein seinem Sohn Dipl.-Ing. (FH) Sven Karpstein die Geschäftsführung.
- **Mittlerweile** arbeiten circa 30 Mitarbeiter aus der Region für den Hersteller, der auch ortsansässige Projekte fördert. Die Produkte werden rund um die Welt in mehr als 45 Ländern vertrieben.

steife, spielfreie Kupplungstypen. Robust sollten sie ebenfalls sein, da Verpackungsmaschinen zur Produktivitätssteigerung häufig mit hohen Antriebsdrehzahlen betrieben werden und Wellen sowie Kupplungen deshalb hohe Belastungen aushalten müssen. Werden die Anlagen zur Verpackung von Lebensmitteln eingesetzt, dürfen die Bauteile, die mit ihnen in Kontakt kommen, zudem nicht nicht toxisch sein. Ideal sind hier Metallbalgkupplungen in Edelstahlausführung, weil sie beide Anforderungen erfüllen.

Variante KB2H: in Halbschalen unterteilt

Der in Klingenberg am Main ansässige Spezialist hat insgesamt acht verschiedene Kupplungen aus diesem Bereich im Sortiment, die sich für den Einsatz in Verpackungsmaschinen optimal eignen und durch zwei wichtige Eigenschaften auszeichnen: Sie gleichen Wellenversatz aus und haben nur minimale Rückstellkräfte. Es gibt die Kupplungen für Wellendurchmesser von einem bis 90 Millimetern und Drehmomente zwischen 0,1 und 5000 Nm. Einige dieser Modelle weisen zusätzlich Besonderheiten auf – so ist die Variante KB2H in Halbschalen unterteilt, was eine radiale Montage an den Wellen ermöglicht. Ein weiterer Vorteil: Durch die abnehmbaren Klemmbügel der Kupplung ist die Positionierung der Wellen bereits vor der Montage der Kupplung möglich. Wenn hohe Klemmkräfte gefordert werden, empfehlen sich die Kupplungstypen KB5 (Innenkonus) und KB6 (Außenkonus). KB5 ist kompakt gebaut und daher für kleine Einbauräume prädestiniert, KB6 ist selbstzentrierend. Für kundenspezifische Lösungen ist KB7 die Kupplung der Wahl – sie ermöglicht dem Anwender zum Beispiel den Anbau eines Flansches.

Kupplungen für Photovoltaikanlagen

Auch im Bereich der Erneuerbaren Energien übernehmen Kupplungen wichtige Aufgaben – zum Beispiel in Photovoltaikanlagen. Die Bauteile sind dort in den Ein- oder Zweiachsnachführungssystemen verbaut, die die Stellung der Kollektoren zur Sonne regeln. Zwischen Getriebemotor und Antriebsspindel haben die Kupplungen die Aufgabe, Wellenversatz auszugleichen und etwaige beim Verstellvorgang auftretende Schwingungen zu dämpfen, damit die Kollektoren ruhig und präzise geführt werden. Alle diese Anforderungen erfüllen die Elastomer-Kupplungen von KBK. Für den begrenzten Bauraum der Anlagen eignet sich besonders die kompakte KBE4, die Drehmomentbereiche von 12.5 bis 325 Nm bietet und für Wellendurchmesser von vier bis 45 Millimetern erhältlich ist.

Für Windkraftanlagen besonders gut geeignet: Elastomer-Kupplungen gleichen den Wellenversatz bei der Verstellung der Kollektoren aus und dämpfen Schwingungen, die bei der Bewegung der Module entstehen können.

Foto: chungking - fotolia.de/stock.adobe.com

Die beste Lösung für die jeweilige Anwendung

Der Hersteller hat aber nicht nur in der Produktion besondere Qualitätsansprüche – die Klingenberger wollen ihren Kunden auch den bestmöglichen Service bieten. Die schnelle Lieferung von Ersatzteilen gehört für KBK-Geschäftsführer Sven Karpstein dazu: „Innerhalb von zwei Stunden können wir fast alle unserer Elastomer- und Metallbalgkupplungen fertigen, mit kundenspezifischen Bohrungen versehen und direkt versenden." Auch wenn das Standardsortiment des Unternehmens bereits viele Anwendungsgebiete abdeckt: Beratung wird in dem Familienunternehmen großgeschrieben: „Jeder Kunde soll die beste Lösung für seine Anwendung bekommen", betont Karpstein. Die Entwicklung von Sonderlösungen und die Fertigung kleiner Losgrößen sind deshalb für sein Unternehmen selbstverständlich. *aru* ■

Autor Thomas Walzel, KBK Antriebstechnik

Der Ironhand-Handschuh ist in vier Größen für die linke und rechte Hand erhältlich. Es wird ein normaler Arbeitshandschuh über der Eisenhand getragen.
Bilder: Eichenberger Gewinde

Exoskelett Ironhand

Wenn Kugelgewindetriebe Superkräfte entfalten

Das modulare System Ironhand, ein Exoskelett für die Hand, besteht aus einem Handschuh, welcher fünf Finger abdeckt und einem Antriebssystem. Dessen Herzstück bilden fünf elektrisch angetriebene, kaltgerollte Kugelgewindetriebe.

„Eichenbergers Konstrukteure hören den Kunden zu und erfassen ihre Anliegen."

Ursula Schädeli,
Marketing,
Eichenberger Gewinde

Unsere Hände sind an fast allem beteiligt was wir tun - vom Zähneputzen am Morgen über die anstrengende Arbeit am Tag bis zum ins Bett bringen unserer müden Kinder am Abend. Für berufstätige Menschen mit griffintensiven Arbeitsaufgaben können schwache Hände viele Herausforderungen mit sich bringen: Schmerzen oder Kraftlosigkeit können zu krankheitsbedingten Fehlzeiten führen. In Notsituationen müssen sogar Aufgaben neu definiert werden (Umschulung). Indem diesen Menschen Hilfsmittel zur Verfügung gestellt werden, können sie den Alltag weiter bewältigen und an ihren Arbeitsplatz zurückkehren. Dadurch verlieren Unternehmen weniger Mitarbeiter mit Schlüsselkompetenzen und der Einzelne bleibt weiterhin in der Arbeitswelt integriert.

Das Team von Bioservo Technologies, einem Spezialisten im Bereich des weichen Exoskeletts und der motorischen Unterstützung, das sich auf die Hand und andere Extremitäten des Oberkörpers konzentriert, hatte die Idee, einen Handschuh zu entwickeln, der zur Vorbeugung von Stressverletzungen, zur Rehabilitation und zur Unterstützung von Menschen bei ihren täglichen Aktivitäten zu Hause oder bei der Arbeit beitragen kann. Um für diese Innovation die richtige Antriebslösung zu finden, hat das Unternehmen sich an den Schweizer Gewindespezialist Eichenberger Gewinde gewandt. Für diesen sind exotische Materialien und Dimensionen oder Gewindeformen, die sich außerhalb der Norm befinden, eine willkommene Herausforderung. Denn außergewöhnliche Geometrien, eigene Interfaces, besondere Werkstoffe und Härteverfahren bieten beeindruckende Extras. Die dafür notwendigen Werkzeuge stellt das Unternehmen selbst her.

Herzstück: fünf Kugelgewindetriebe

Gemeinsam mit Bioservo entwickelte der Gewindeprofi die perfekte Gewindetrieblösung für die Lösung Ironhand. Diese besteht aus einem leichten Handschuh mit

Das Bild zeigt einen anwendungsoptimierter Kugelgewindetrieb Carry 6 x 1 cm.

Massgeschneidert für höchste Präzision und Wirtschaftlichkeit Kugelgewindetrieb Carry 20 x 5 cm.

einer tragbaren Steuereinheit, die als Rucksack getragen wird. Innerhalb von Millisekunden kann sie die Griffkraft des Trägers um bis zu 80 N erhöhen. Das Herzstück in diesem Bausatz bilden fünf elektrisch angetriebene, kaltgerollte Kugelgewindetriebe von Eichenberger. Sie sind es, welche die Drehbewegung der kleinen Servomotoren in eine Linearbewegung umsetzen. Der beeindruckende Wirkungsgrad von über 94 % gewährleistet dabei eine optimale Antriebsleistung.

Sensoren erkennen das Ergreifen

Die Funktion der Ironhand ähnelt der unserer Hände. Ein Handgriff wird normalerweise von den Muskeln des Unterarms und der Hand eingeleitet. Diese Muskeln ziehen die Sehnen, die von den fünf Fingern ausgehen. Ironhand funktioniert genauso: Die druckempfindlichen Sensoren in den Fingerspitzen des Handschuhs erkennen, wann der Benutzer ein Objekt ergreift. Ein Mikrocomputer berechnet die erforderliche Leistung. Servomotoren treiben fünf filigrane Kugelgewindetriebe 5 x 2 mm (Durchmesser: fünf Millimeter, Steigung: zwei Millimeter) an. Diese sind durch dünne Drahtsehnen mit den Fingern des Handschuhs verbunden. Die feinen Verbindungen bewegen die Finger und die zusätzliche Kraft wird durch den schlanken Handschuh erzeugt. Je höher der Druck auf die Sensoren ist, desto mehr Leistung liefert der Handschuh. Ironhand erkennt also, wie der Benutzer einen Gegenstand greift und passt die Greifbewegung intuitiv und automatisch an.

Kalt verformt und induktiv gehärtet

Häufig stellt geringer Bauraum bei großer Belastung eine Herausforderung dar. Geräuschlose Bewegungen auf kleinstem Raum sind gefordert. Genauso beschreibt Bioservo die Anforderungen an die mechanischen Antriebselemente im Pflichtenheft. Hohe Positioniergenauigkeiten bei kleinsten Hüben und hohe Dynamik im Dauereinsatz sind zu bewältigen. Sicherheit und Zuverlässigkeit stehen im Mittelpunkt. Die Wartungsintervalle, die Lebensdauer und nicht zuletzt die Kosten spielen eine tragende Rolle.

In Dimension oder Qualität vergleichbare Produkte leisten bei Eichenberger Gewinde mehr als erwartet. Durch individuelles Design oder spezielle Herstellungsverfahren passt der Gewindeprofi seine Produkte der Applikation an und macht Unmögliches möglich. So entstehen Produkte, welche die Innovationen der Kunden am Markt ganz nach vorne bringen. Die kaltverformten, induktiv gehärteten Ironhand-Kugelgewindetriebe, in der Dimension 5x2 mm, bringen Schnelligkeit, Präzision und minimale Platzverhältnisse unter einen Hut. Zusätzlich verstärkt das ideale Steigungsverhältnis der Spindel die Effizienz der Bewegung. „Die fünf Schweizer Helden", mit drei in der Mutter eingebauten ausgeklügelten Einzelgangrückführungen, verblüffen außerdem mit ihrem geringen Gewicht und steigern die Wirtschaftlichkeit der Gesamtlösung. ***aru*** ■

Autorin Ursula Schädeli, Eichenberger Gewinde

Hintergrundinfos

Der Kugelgewindetrieb Carry

- **Durch das Gewinderollen** entstehen sehr genaue Geometrien von hoher Oberflächengüte.
- **Die üblichen** Herstellungsverfahren für Gewinde wie Fräsen, Drehen oder Wirbeln sind spanabhebend. Diese haben den Nachteil, dass sie den Faserverlauf des Stahls unterbrechen.
- **Dem gegenüber** steht das Gewinderollen, das als spanlose Bearbeitung die Längsfasern nicht zerschneidet, sondern lediglich umleitet. Zugleich verfestigt sich die Oberfläche im Profil. Diese glattrollierte Oberfläche bietet wenig Angriffsmöglichkeiten für Verschmutzung. Für eine lange Lebensdauer ist das ausschlaggebend und ermöglicht zudem das geräuscharme Abrollen der Kugeln. Weiter ergeben sich durch die Kaltumformung sehr gute Rauheitswerte (~ Rz 1.0) auf den Gewindeflanken und im Grundradius.

HYPERWAVE
HIGH-PERFORMANCE MAGNETOSTRICTIVE TECHNOLOGY

GEFRAN GmbH
Tel +49 (0)6182 809 280
vertrieb@gefran.de - www.gefran.de
GEFRAN
BEYOND TECHNOLOGY

Servoantriebe

Servoantriebssystem mit Ein-Kabel-Anschlusstechnik

Per automatischer Druckwerkverstellung verkürzt Serv-o-tec die Formatwechselzeiten an Serviettendruckmaschinen auf rund ein Drittel. Fünf kompakte Ein-Kabel-Servoantriebe je Druckwerk verwirklichen das schnelle, reproduzierbare Ein- und Verstellen.

Dynamisch und reproduzierbar genau verstellt werden die Druckwerke über jeweils fünf Einachs-Umrichter Sinamics S210 von Siemens.
Bild: Siemens

Die schier unendliche Design-Vielfalt bei Tischservietten lässt erahnen, dass im Druck oft kleine bis mittlere Losgrößen die Regel sind und die Maschinen entsprechend oft umgerüstet werden. Je häufiger, umso wichtiger wird es, dass dies schnell und präzise vonstattengeht, um unproduktive Nebenzeiten und Anfahrausschuss zu minimieren. Mit dieser Maßgabe hat das Unternehmen Serv-o-tec aus Langenfeld (Rheinland) eine vollautomatische Druckwerkverstellung für ihre bewährten Servietten-Druck- und Falzmaschinen entwickelt. Diese verkürzt Formatwechsel von gut 30 Minuten bei händischer Einstellung auf etwa zehn Minuten und damit die Nebenzeiten deutlich. Hinzu kommt eine bis zu 80 % niedrigere Ausschussquote beim (Wieder)Anfahren.

Komfortabel und kosteneffizient – möglich macht dies ein innovatives Servoantriebssystem von Siemens, eine sehr kompakte Einheit aus dem Einachs-Umrichter Sinamics S210 und dem darauf abgestimmten Servomotor Simotics S-1FK2. Letzterer ist mit Nennleistungen von 50 W bis 7 kW verfügbar und mit niedrigen Achshöhen ideal für den Einsatz unter beengten Platzverhältnissen. Sein niedriges Eigenträgheitsmoment prädestiniert den Motor für hoch dynamische Anwendungen. Umrichter und Motor sind über ein einziges steckbares Kabel miteinander verbunden. Die hoch flexible Leitung mit nur neun Millimeter Durchmesser integriert vier Leistungsadern sowie je eine für das Gebersignal und die Bremsensteuerung. Der Stecker am Motor ist drehbar ausgeführt. In Summe macht das sowohl die Montage und Verdrahtung als auch die Wartung sehr einfach und komfortabel.

Maschinensicherheit verbessert

Die Ein-Kabel-Anschlusstechnik und die kompakten Komponenten sparen Platz im Schaltschrank, in den Kabelkanälen und in der Maschine. So ließen sich bei der ersten Anwendung insgesamt 36 Umrichtermodule in einem Schaltschrankfeld (1 200 mm) und ebenso viele Servomotoren problemlos an den Druckwerken unterbringen. Weil zur Verstellung kein manueller Eingriff mehr nötig ist, wurden die Druckwerke gekapselt und dadurch die Maschinensicherheit wie der Personenschutz weiter verbessert. Über jeweils fünf Servos werden die sechs Druckwerke und ein Glättwerk nun in einem Verstellbereich von maximal 60 mm auf Hundertstel Millimeter genau angestellt und die optimierten Positi-

onsparameter für Seitenregister und Spindelverstellung der Druckwalze sowie der Rasterwalze gespeichert. Über einen weiteren Einachs-Antrieb lässt sich der Querfalz bei Bedarf im laufenden Betrieb nachjustieren. Sodass alle wichtigen Anlagenteile quasi auf Knopfdruck verstellt und in die Referenzpositionen gefahren werden. Die hohe Dynamik und Regelgüte der Kompaktantriebe sorgt für schnelles, reproduzierbar genaues Verstellen ohne Überschwinger. Gerade bei Bahngeschwindigkeiten von bis zu 300 m/min minimiert dies alles den Anfahrausschuss drastisch.

Die erste Antriebsregleroptimierung erfolgt mithilfe einer One-Button-Tuning-Funktion im Inbetriebnahme-Tool Sinamics Startdrive im TIA Portal oder alternativ über den integrierten Webserver des Antriebs. Die relevanten Motordaten werden über das elektronische Typenschild automatisch ausgelesen, was Übertragungsfehler ausschließt. Dann wählt man das zur Maschine passende dynamische Verhalten (Einfach, Standard, Dynamisch) des jeweiligen Antriebs aus und das System ermittelt dafür die optimalen Regelparameter. Diese lassen sich einfach auf vergleichbare Umrichter-Motor-Paare übertragen, was die ohnehin schnelle Inbetriebnahme mehrerer Antriebe noch weiter beschleunigt.

Alles einfach integrierbar

Die zusätzlichen Antriebe der automatischen Druckwerkverstellung und deren Ansteuerung ließen sich einfach in das bewährte Automatisierungskonzept integrieren, das je nach Maschinenausstattung mitunter mehr als 70 Antriebe zählt. Serv-o-tec setzt schon seit einigen Jahren bevorzugt auf Steuerungs- und Antriebstechnik von Siemens und auf eine klare Aufgabenverteilung. Ablauflogik- und Sicherheitsfunktionen (Not-Halt, Schutztüren etc.) übernimmt eine fehlersichere Simatic S7-1500F, Antriebsfunktionen ein High-End Motion Controller Simotion D455-2. Auf der Ein-/Ausgabeebene im Feld ist das dezentrale Peripheriesystem Simatic ET200SP gesetzt, das einen gemischten, ebenfalls Platz sparenden Aufbau von Standard- und Safety-Baugruppen unterstützt.

Um die Bedienerführung noch komfortabler und übersichtlicher zu machen, wurde die zentrale Visualisierung erstmals auf ein Simatic HMI Comfort Panel Pro mit 22“ Touchscreen in Schutzart IP65 unter Simatic WinCC Comfort portiert. Über Profinet und Profisafe – also ohne aufwändige Verdrahtung – angebunden ist zudem eine 22“-Extension-Unit, für bis zu 12 kundenspezifische, frei parametrierbare Bedienelemente wie Push Buttons oder Schlüsselschalter.

Alles verbindende Klammer ist das gemeinsame Engineering im Totally Integrated Automation Portal, kurz TIA Portal. Damit konnten alle Komponenten und Maschinenfunktionen mit einheitlichem Look-and-feel auf einer gemeinsamen Plattform schnell und komfortabel konfiguriert, projektiert und programmiert werden. Das TIA Portal ermöglicht zudem eine durchgängige Diagnose aller Anlagenteile und damit schnelle Fehlerlokalisierung und behebung auch aus der Ferne. *aru* ■

Autoren Johanna Gebhardt und Matthias Frank, Siemens

Schrägkugellager

25-Grad-Berührungswinkel als Backup-Lagerlösung

SKF hat sein Sortiment an Schrägkugellagern um eine neue Baureihe mit 25 Grad erweitert. Dadurch bietet sich erstmals die Möglichkeit, auf einfache Art und Weise asymmetrische Lagersätze zu verwirklichen, die große Standzeitvorteile in axial belasteten Anwendungen wie Pumpen oder Elektromotoren bieten.

„Speziell in Anwendungsfällen mit dominanter Axialkraft aus einer Richtung empfiehlt es sich, einen asymmetrischen Lagersatz in der Konstruktion vorzusehen, um Problemen mit nicht erreichter Mindestlast vorzubeugen und vorzeitige Lagerausfälle zu vermeiden.“

Achim Schmidt,
Anwendungsingenieur im Bereich OEM & Distribution bei SKF GmbH

Jedes Wälzlager besitzt einen Berührungswinkel, über den die Kräfte innerhalb des Lagers übertragen werden. Der einfachste Fall ist ein Rillenkugellager: Dort beträgt der Berührungswinkel bei rein radialen Lasten 0°. Im Vergleich dazu hat ein Schrägkugellager immer einen Berührungswinkel, der größer als 0° ist. Je größer dieser Berührungswinkel ist, desto höher ist die axiale Tragfähigkeit des Wälzlagers. Im Extremfall liegt ein Berührungswinkel von 90° vor; dann handelt es sich um ein reines Axiallager. Schrägkugellager bewegen sich also zwischen reinen Radial- und reinen Axiallagern. Entsprechend gut können sie kombinierte Radial- und Axiallasten aufnehmen.

Kleinerer Berührungswinkel und besserer Käfig

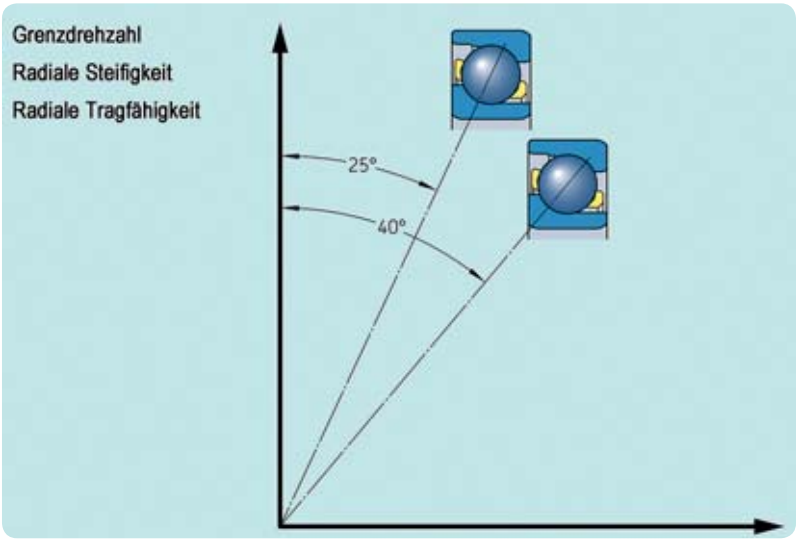
Seit Kurzem bietet SKF im Bereich der einreihigen Schrägkugellager mit Messingkäfig ein erweitertes Sortiment an, das einen kleineren Berührungswinkel als die üblichen 40° aufweist. Durch den geringeren Berührungswinkel sinkt zwar die axiale Tragfähigkeit ein wenig; doch dafür ergeben sich andere Vorteile: Beispielsweise lassen sich damit unter gewissen Voraussetzungen um bis zu 20 % höhere Drehzahlen erreichen als mit einem 40-Grad-Berührungswinkel. Dazu tragen unter anderem die günstigeren kinematischen Verhältnisse im Lager bei, die den Gleitanteil minimieren und dadurch weniger Wärme entwickeln. Außerdem sorgt der kleinere Berührungswinkel für eine höhere radiale Steifigkeit.

Anwendungen und Anordnungen

Häufige Einsatzgebiete von Schrägkugellagern sind Pumpen, Kompressoren oder auch Elektromotoren. Derartige, mit den verbesserten SKF Schrägkugellagern ausgestattete Aggregate können deutlich ruhiger laufen und längere Standzeiten erzielen. In solchen Anwendungen werden einreihige Schrägkugellager in aller Regel (mindestens) paarweise verbaut. Denn wenn ein Schrägkugellager rein axial beziehungsweise rein radial belastet wird, entsteht durch seinen Berührungswinkel zwangsläufig auch immer eine entsprechende Radial- beziehungsweise Axialkraft. Axialkräfte können von einem einzelnen Lager aufgrund der Bauform aber nur in einer Richtung aufgenommen werden. Wird es in der entgegengesetzten Richtung belastet, kann es zerstört werden. Da in den meisten Anwendungsfällen Axialkräfte aus beiden Richtungen auftreten, müssen die entgegengesetzten Kräfte also von einem Gegenlager aufgenommen werden. Die einfachste Form eines gepaarten Lagers ist das zweireihige Schrägkugellager mit fixer „O-Anordnung“ (in Anlehnung an die durch die Berührungswinkel-Linien skizzierte Form). Einzelne Universal-Schrägkugellager können aber auch unterschiedlich miteinander kombiniert werden – sowohl in O- als auch in X-Anordnung.

Gepaarte Schrägkugellager

Werden Schrägkugellager paarweise verbaut, gibt es verschiedene Möglichkeiten, eine definierte Vorspan-



Vergleich 25°- versus 40°-Berührungswinkel hinsichtlich Drehzahleignung, Steifigkeit und Tragfähigkeit.
Bilder: SKF

nung beziehungsweise Lagerluft einzustellen. Die gängigste Methode ist die Verwendung von sogenannten universell paarbaren Lagern (vereinfacht auch Universallager genannt). Universallager bieten den Vorteil, dass sie bereits ab Werk so aufeinander abgestimmt sind, dass sich bei einer Montage auf Block eine definierte Vorspannung / Luft einstellt. Der zunächst vorhandene Blockspalt zwischen den Innen- oder Außenringen der Lager wird dabei durch das Klemmen der Lager geschlossen. Damit die exakte Vorspannkraft / Lagerluft erreicht wird, ist eine stark eingeschränkte Toleranz der Rück- und Überstände von nur wenigen Mikrometern erforderlich. Universallager vereinfachen die Montage also erheblich. Die sonst üblichen Montagemethoden sind mit einem deutlich höheren Aufwand verbunden.

So kann die Vorspannung der Lager beispielsweise auch durch Anfertigung spezieller Zwischenringe im Gehäuse oder auf der Welle eingestellt werden. Dazu müssen die Lager allerdings aufwendig vermessen und für jedes Lagerpaar individuell Zwischenringe gefertigt werden. Um den Montageaufwand zu reduzieren, sind die neuen AC-Schrägkugellager mit 25-Grad-Berührungswinkel direkt in universell paarbaren Ausführungen entsprechend der SKF-Explorer-Leistungsklasse erhältlich. Auf Anfrage lassen sich auch unterschiedliche Vorspannungs- und Lagerluftklassen verwirklichen.

Gemischte Lagersätze

Häufig wirkt die Axialkraft bei Schrägkugellagersätzen dominant aus einer Richtung. Das kann zum Beispiel bei Lüftern oder Pumpen der Fall sein, die überwiegend in einer Drehrichtung rotieren. In solchen Anwendungsfällen nimmt ein Schrägkugellager die Axialkraft auf, während das zweite Schrägkugellager, das sogenannte Backup Bearing, entlastet wird. Allerdings benötigen Wälzlager für einen reibungslosen Betrieb immer eine gewisse Mindestlast – und am entlasteten Lager ist die Gefahr groß, dass diese Mindestlast unterschritten wird. Dadurch kann es zu einem gestörten Abrollverhalten der Kugeln (mit Gleitbewegungen im Wälzkontakt) kommen. Das verursacht so genannte

MBI
METAL BUSHINGS ITALIA

Unsere Firmenstrategie basiert auf **Kompetenz, Professionalität und Leidenschaft** für mechanische Präzision, Technologie und Qualität.

Wir sind Ansprechpartner für die Maschinenbau- und Automobilindustrie. Unsere Welt dreht sich im wahrsten Sinne des Wortes um:

- Selbstschmierende, nachzuschmierende und Bimetall-Gleitlagerbuchsen
- Wälzlager
MBI ist zertifiziert nach ISO-TS 16949:2009 und ISO 9001:2008 - ISO 14001:2004 OHSAS 18001

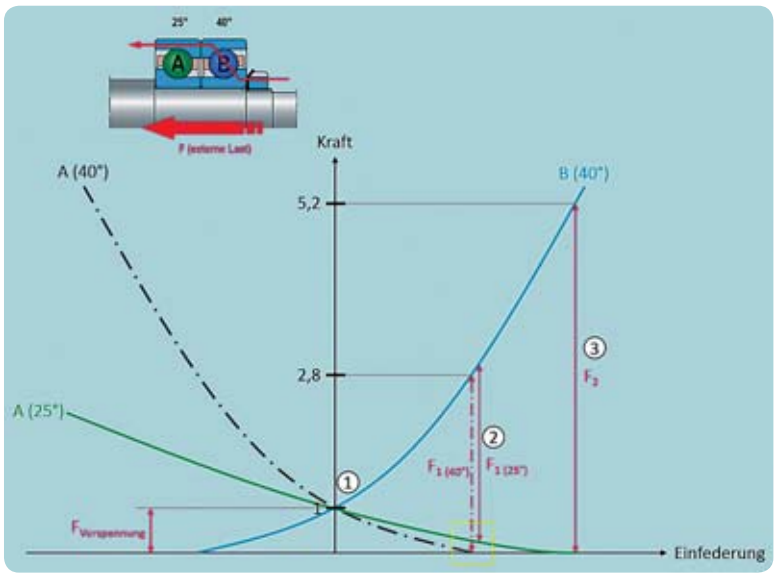
• Technische Assistenz

• Totale Materialkontrolle "Made in Italy"

• Personalisierung

Für unsere Kunden in Deutschland und Österreich suchen wir einen:
TECHNISCHEN VERKAUFSBERATER IM AUSSENDIENST

M.B.I.
METAL BUSHINGS ITALIA s.p.a. - Via Brescia, 65
36040 Torri di Quartesolo (VI) IT
Tel. 0039.0444.218000 - Fax 0039.0444.218080
www.metalbushings.it - mbi@metalbushings.it



Vorspannung und Einfederung bei Schrägkugellagern.
Bild: SKF

Anschmierungen, die zu Temperaturanstieg und vorzeitigem Lagerausfall durch Oberflächenschäden und/oder Käfigbruch führen.

Einfederung und Kraftverteilung

Welche Vorteile ein asymmetrischer Lagersatz hinsichtlich der inneren Lastverteilung hat, verdeutlicht ein Beispiel mit einem vorgespannten Lagersatz aus zwei Schrägkugellagern in O-Anordnung, welcher mit einer reinen Axialkraft F beaufschlagt wird (roter Pfeil): Das Lager mit 40-Grad-Berührungswinkel nimmt die Axialkraft auf, wohingegen das Lager mit 25-Grad-Berührungswinkel durch die Axialkraft entlastet wird. Das Koordinatensystem stellt auf der x-Achse die Einfederung und auf der y-Achse die Kraft dar. Die grüne Kurve zeigt das Lager mit 25-Grad-; die blaue Kurve das Lager mit 40-Grad-Berührungswinkel. Position 1 markiert Lastverhältnisse ohne externe Last; Position 2 steht für die Lastverhältnisse mit externer Axialkraft F1… in Höhe der Abhebekraft des 40-Grad-Lagers und Position 3 spiegelt die Lastverhältnisse mit externer Axialkraft F2 in Höhe der Abhebekraft des 25-Grad-Lagers wider.

Zu Position 1: Lastverhältnisse nach der Montage ohne externe Last

Im Schnittpunkt zwischen blauer und grüner Linie (genau auf der y-Achse) wirkt keine externe Kraft. Beide Lager sind hier ausschließlich durch die eingestellte Vorspannung belastet. In diesem Beispiel wird zur Vereinfachung eine Vorspannkraft FVorspannung = 1 angenommen. Zu den Positionen 2 und 3 allgemein; Lastverhältnisse bei Wirken einer externen Axialkraft zusätzlich zur Vorspannung: Wirkt zusätzlich zur Vorspannung eine externe Axialkraft F, muss man sich in diesem Diagramm vom Schnittpunkt in der Mitte nach rechts bewegen. Die Kraft F belastet das 40-Grad-Lager (blau) zusätzlich zur eingestellten Vorspannkraft, die blaue Kurve steigt also an. Gleichzeitig entlastet die Kraft F das 25-Grad-Lager (grün), die grüne Kurve fällt also ab. Sobald die grüne Kurve auf der x-Achse landet, ist die Vorspannung aufgebraucht und das Lager wird entlastet. Dieser Fall muss unbedingt vermieden werden.Die gestrichelte graue Kurve dient zum Vergleich mit einem 40-Grad-Backup-Lager: Sie zeigt also die Einfederung im Falle eines herkömmlichen Lagersatzes mit identischen Berührungswinkeln (40°+40°).

Position 2 im Detail; Kraft F1(40°) und Kraft F1(25°):

Hier wird der Unterschied zwischen einem herkömmlichen Satz (40°+40°) und einem asymmetrischen Satz (40°+25°) besonders deutlich: Die externe Kraft ist in beiden Fällen genau gleich groß (F1(40°) = F1(25°) = 2,8 x FVorspannung); allerdings federn die Lagersätze unterschiedlich ein. Die Kraft F1(40°) ist mit einer gestrichelten Linie dargestellt, die Kraft F1(25°) mit einer durchgezogenen Linie. Beim herkömmlichen Satz mit zwei 40-Grad-Lagern wäre an dieser Stelle schon der Punkt der Abhebekraft erreicht. Das ist daran zu erkennen, dass die gestrichelte graue Kurve, die die Einfederung eines 40-Grad-Backup-Lagers zeigt, die x-Achse schneidet. Hier ist die Vorspannung also komplett aufgebraucht (Schnittpunkt der gestrichelten Linien, gelber Kasten). Dieser Punkt liegt etwa bei dem 2,8-fachen der Vorspannkraft.

Mit dem asymmetrischen Satz hingegen ist bei derselben Kraft noch eine gewisse Restvorspannung im Lager vorhanden: In diesem Fall verläuft die grüne Kurve noch oberhalb der x-Achse (Schnittpunkt der durchgezogenen Linien, gelber Kasten).

Position 3 im Detail; Kraft F2:

Hier ist der Punkt der Abhebekraft für das 25-Grad-Backup-Lager dargestellt. Es fällt auf, dass die Kraft F2 deutlich größer ist als die Kraft F1. Konkret liegt dieser Punkt etwa bei dem 5,2-fachen der Vorspannkraft. Also können mit dem asymmetrischen Lagersatz – im Vergleich zu einem homogenen Lagersatz – nahezu doppelt so hohe Axialkräfte aufgenommen werden, ohne dass das Backup-Lager entlastet wird. Als Backup-Lager ist das 25-Grad-Lager folglich deutlich besser geeignet.

Fazit

Die neue Generation der SKF Schrägkugellager mit 25-Grad-Berührungswinkel stellt eine ideale Backup-Lagerlösung dar. Speziell in Anwendungsfällen mit dominanter Axialkraft aus einer Richtung empfiehlt es sich, einen asymmetrischen Lagersatz in der Konstruktion vorzusehen, um Problemen mit nicht erreichter Mindestlast vorzubeugen und vorzeitige Lagerausfälle zu vermeiden. Darüber hinaus können die Lager mit 25-Grad-Berührungswinkel auch in Anwendungen eingesetzt werden, in denen hohe Drehzahlen und/oder eine erhöhte radiale Steifigkeit gefordert sind. Die Erweiterung des SKF Schrägkugellager-Sortiments um den 25-Grad-Berührungswinkel eröffnet den Konstrukteuren neue Möglichkeiten zur optimalen Lagerung der verschiedensten Anwendungsfälle. *aru* ■

Autor Achim Schmidt, SKF

KE NEXT SPEZIAL

SCHUTZELEMENTE

KAPPEN UND STOPFEN
Zuverlässig abgedichtet gegen Schmutz und Staub 46

NEUE SCHUTZABDECKUNG
Robustes Leichtgewicht mit Beitrag zur Nachhaltigkeit 48

Li.: Die ECO-Griffstopfen GPN 480 mit dünnwandigem Thermoformdesign überzeugen durch eine Materialeinsparung von bis zu 70 Prozent.

Re.: Der flexible Kegelverschluss mit seitlicher Lasche GPN 609

Bilder: Pöppelmann

Kappen und Stopfen

Zuverlässig abgedichtet gegen Staub und Schmutz

Kappen und Stopfen des Kunststoffspezialisten Pöppelmann Kapsto aus Lohne schützen die empfindlichen Abgasturbolader des Automobilzulieferers BMTS Technology Austria bei Transport und Lagerung.

Acht Fertigungslinien für die Produktion von Pkw- sowie zwei für die Produktion von Nkw-Abgasturboladern stehen im europäischem Hauptwerk des Herstellers von Abgasturboladern BMTS Technology insgesamt bereit. Die Kapazitäten des Werks in St. Michael ob Bleiburg im österreichischen Bundesland Kärnten decken die Produktion von bis zu zwei Millionen Abgasturboladern pro Jahr ab. Um diese in einwandfreiem Zustand an die verschiedenen Hersteller von Pkw und Nutzfahrzeugen zu übergeben, werden sie vor der Auslieferung mit Schutzelementen aus Kunststoff versehen. Diese verschließen, je nach Anforderung, alle beziehungsweise bestimmte Öffnungen des Bauteils und schützen es auf diese Weise vor Verunreinigung oder Beschädigung.

Hierbei vertraut BMTS Technology Austria auf Pöppelmann Kapsto. Die Division der Pöppelmann-Gruppe aus dem niedersächsischen Lohne entwickelt und produziert Schutzelemente aus Kunststoff für verschiedene Anwendungen, die im Spritzgussverfahren hergestellt werden. Die Schutzkappen und -stopfen, Griff- und Schraubkappen sowie individuell entwickelte Schutzelemente für kundenspezifische Anwendungen bieten Außengewinden, Bolzen, Leitungen und mehr einen optimalen Schutz während der Fertigung, der Lagerung und dem Transport. Sie verhindern das Eindringen von Schmutz in sensible und funktionsentscheidende Komponenten.

Unterschiedlichste Schutzelemente im Einsatz

„Wir setzen die Schutzelemente von Pöppelmann Kapsto seit 2012 für unsere Produkte ein. Schon unsere Konzernmütter Bosch und Mahle arbeiteten mit Kapsto zusammen, sodass wir über diese Verbindung schnell erste Kontakte knüpfen konnten“, erklärt Rudolf Sylle, Factory Project Manager bei BMTS Technology Austria. Inzwischen verwendet der Abgasturbolader-Hersteller diverse Produkte aus dem umfangreichen Normprogramm des Schutzelemente-Spezialisten, das über 3000 Ausführungen auf Lager bereithält, darunter Kegelverschlüsse, Universalschutzkappen und Schutzkappen mit Demontage-Lasche für den Außenschutz der Bauteile. Dazu kommen verschiedene Griffstopfen, Kontaktschutzstopfen und Kegelverschlüsse für den Innenschutz der empfindlichen Produkte sowie diverse Flanschabdeckungen. Diese werden ergänzt von Anwendungen aus dem Sonderprogramm sowie eine im neu eingeführten Thermoformverfahren hergestellte Schutzkappe aus besonders dünnwandigem Material, die beispielsweise für Abgaskrümmer eingesetzt wird.

„Die Einführung eines Recyclingkreislaufs, wie ihn Pöppelmann Kapsto anbietet, ist auf jeden Fall ein Thema, das bei uns diskutiert wird und in Zukunft interessant sein könnte.“

Rudolf Sylle,
Factory Project Manager, BMTS Technology Austria

Die Kunden aus der Automobilbranche stellen hohe Qualitätsanforderungen an die bei dem Abgasturbolader-Hersteller gefertigten Bauteile. Diese Ansprüche gelten auch für Partner und Zulieferer – und damit für die verwendeten Schutzelemente. Deshalb legt der Abgasturbolader-Hersteller ein besonderes Augenmerk darauf, dass die georderten Kappen und Stopfen ihre Passform und Verarbeitung exakt einhalten. Denn schließlich sollen diese nach der Montage im Werk bis hin zur Anlieferung in den verschiedenen Kundenwerken fest am vorgesehenen Ort sitzen und zuverlässig abdichten. Dass dies der Fall ist, bestätigt Rudolf Sylle gern: „Hinsichtlich der Passform zeichnen sich die Schutzelemente von Pöppelmann Kapsto besonders aus." Ist einmal nicht das exakt passende Schutzelement im Normprogramm vorhanden, kann sich der Abgasturbolader-Hersteller auf ein engmaschiges Netz abgestimmter Serviceleistungen seines Schutzelemente-Partners verlassen. Dieser bietet zusätzlich ein Sonderprogramm an, das noch einmal etwa 2000 Ausführungen umfasst, die sich auf Wunsch kurzfristig aus vorhandenen Werkzeugen herstellen lassen.

Sonderlösungen in Rekordzeit

Ein wichtiger Bestandteil des Serviceangebots ist Fast-Lane, die Entwicklung von Sonderlösungen in Rekordzeit. Hierzu führen die Experten bei individuellen Lösungen eine sofortige Machbarkeitsprüfung durch. Fällt diese positiv aus, erhalten die Auftraggeber, zum Beispiel Automobilzulieferer wie der Abgasturbolader-Hersteller, innerhalb eines Tages das Angebot inklusive Artikelkonzept in Form einer technischen Zeichnung oder Artikelskizze. Auf CAD-Basis konstruieren die Experten dann den Artikel. Daran schließt der Service Rapid Prototyping oder Rapid Tooling an. Das bedeutet, dass auf den eigenen 3D-Druckern des Schutzelementespezialisten entweder Erprobungsmuster im serienähnlichen Material gefertigt oder aber mittels 3D-Druck ein passender Werkzeugeinsatz für die Muster gefertigt werden, mit dem sich dann Probeartikel in Echtmaterial herstellen lassen. „Kunden wie BTMS Technology haben also die Möglichkeit, sich bereits im Entwicklungsstadium einen genauen Eindruck des späteren Produkts zu verschaffen", erklärt Steffen kleine Stüve, Area Sales Manager bei Pöppelmann Kapsto. Diese Serviceleistungen, zusammen mit dem umfangreichen Produktangebot, schätzt man bei BMTS Technology Austria besonders. Ein weiterer Aspekt, der die gelungene Partnerschaft ausmacht, ist die persönliche Betreuung, wie Rudolf Sylle unterstreicht: „Unsere Ansprechpartner haben sich immer sehr dafür engagiert, die Einführung neuer Schutzelemente bestmöglich umzusetzen. Die gute Zusammenarbeit in den verschiedenen Projekten hat sich bewährt."

Mehr Nachhaltigkeit im Fokus

Ein Thema, das ganz oben auf der Agenda des Automobilzulieferers und auch bei dem Kunststoffspezialisten steht, ist die noch bessere Verknüpfung von Wirtschaftlichkeit und umweltfreundlichem Handeln. Als kunststoffverarbeitendes Unternehmen ist sich die Pöppelmann-Gruppe ihrer Verantwortung bewusst und engagiert sich seit Langem für einen nachhaltigeren Umgang mit dem wertvollen Werkstoff, der für viele Einsatzzwecke nicht oder nur schwer durch andere Materialen zu ersetzen ist. „Die Division Kapsto steht dabei vor einer besonderen Herausforderung", meint Rouven Südkamp, Projektierung Normteile bei Pöppelmann Kapsto. „Unsere Artikel dienen in der Regel nur dem temporären Schutz und werden nach der Demontage entsorgt. Als sogenannte Einwegartikel sind sie damit ganz besonders interessant für das Thema Recycling." Mit der unternehmensweiten Initiative Pöppelmann blue hat sich der Kunststoffspezialist daher das Ziel gesetzt, wo möglich, komplett geschlossene Materialkreisläufe zu erreichen. Der Spezialist fertigt einerseits bereits einige gängige Normreihen alternativ als ressourcenschonende Schutzelemente, für deren Herstellung hundert Prozent Rezyklat im eingesetzten Kunststoff verwendet wird. Zusätzlich erprobt die Division Kreislaufsysteme, bei denen die Kappen und Stopfen nach dem Gebrauch an den Kunststoffspezialisten zurückgeführt und wiederverwertet werden. Der Spezialist hat hierzu langjährige Kunden aus der Industrie für Starterprojekte gewonnen. Die Anwender testen die Sammlung der Kappen und Stopfen nach deren Nutzung sowie die Rückgabe an den Hersteller. So lassen sich diese Schutzelemente dem Recyclingprozess wieder zuführen, vollständig aufbereiten und wiederverwerten, damit ein geschlossener Materialkreislauf erreicht wird.

Hochpräzise Turbinen- und Verdichterradfertigung bei BMTS Technology Austria.
Bild: BMTS

Stetige Weiterentwicklung der Produkte

Damit ist der Schutzelemente-Lieferant auf Interesse seines Kunden BMTS Technology Austria gestoßen. „Nachhaltigkeit ist auch für uns ein wichtiges Thema", erklärt Rudolf Sylle. „Die Einführung eines Recyclingkreislaufs, wie ihn Pöppelmann Kapsto anbietet, ist auf jeden Fall ein Thema, das bei uns diskutiert wird und in Zukunft interessant sein könnte." Der Factory Project Manager baut auch zukünftig auf die erfolgreiche Partnerschaft des Abgasturbolader-Herstellers und seinem Schutzelemente-Lieferanten. Und das mit gutem Grund: „Aus unserer Sicht zeichnet sich Pöppelmann Kapsto ganz besonders auch durch die stetige Weiterentwicklung der Produkte aus – das macht das Unternehmen zu einem geeigneten Partner für BMTS." ■

Neue Schutzabdeckung

Robustes Leichtgewicht mit Beitrag zur Nachhaltigkeit

Leichtgängig, energieeffizient und nachhaltig sollen Schutzabdeckungen aus Kundensicht sein. Die Ingenieure von Arno Arnold haben deshalb eine Abdeckung kreiert, die nur noch aus zwei Materialien besteht. Sie benötigt weniger als die Hälfte an Platz wie eine klassische Schutzabdeckung.

Es geht in Bearbeitungszentren im wahrsten Sinne rund. Die Maschinen arbeiten effizient, wenn richtig viele Späne fliegen. Dabei dürfen diese aber auf keinen Fall aus dem Maschineninnenraum gelangen, denn dort befinden sich die sensiblen Komponenten, welche die Funktion und Präzision gewährleisten. Um die Führungen vor Verschmutzung zu bewahren, kommt es auf einen hochwertigen und dauerhaften Schutz an. Solchen Bedürfnissen der Maschinenhersteller und deren Abnehmern nimmt sich der Spezialist auf dem Schutzabdeckungssektor Arno Arnold an. Die Anforderungen an Schutzabdeckungen sind so unterschiedlich wie die damit auszurüstenden Produkte zahlreich sind. Daher wird der Entwicklung ausgeklügelter Maschinenabdeckungen bei Arno Arnold viel Zeit und Planungsarbeit gewidmet, um ein raffiniertes, passgenaues und langlebiges Abdeckungskonzept zu schaffen. Auch einer ansprechenden Gestaltung schenken die Mitarbeiter bei der Auskleidung des kompletten Arbeitsraums für Design-Maschinenprojekte große Aufmerksamkeit.

Besonderes Stück der Ingenieurkunst: Die leichte Schutzabdeckung ArnoPure weist eine größere Dynamik auf als komponentenreiche schwere Bauteile.

Bilder: Arno Arnold

Hinhören auf die Kundenwünsche

„Wir haben genau hingehört auf die Wünsche unserer Kunden. Dabei haben wir gelernt, dass die Stichworte leichtgängig, energieeffizient und nachhaltig heißen“, sagt Geschäftsführerin Simone Weinmann-Mang und fährt fort: „Zur Nachhaltigkeit haben sich mehrere Wege bewährt. In unserem Fall bot sich als Lösung die Entwicklung einer Schutzabdeckung in Leichtbauweise an. Denn leicht konstruierte bewegliche Maschinenkomponenten benötigen weniger Antriebsenergie der Maschine. Das reduziert die Betriebskosten. Vice versa kann die Nutzlast erhöht werden bei gleichbleibenden Kosten.“ Thomas Kreutzer, F&E-Leiter bei dem Hersteller ergänzt: „Gleichzeitig weisen leichte Schutzabdeckungen eine größere Dynamik auf als komponentenreiche schwere Bauteile. Mit unserer neuesten Entwicklung ArnoPure ist uns ein besonderes Stück der Ingenieurkunst gelungen. Diese neue Abdeckung besteht nur noch aus zwei Materialien.“ Das seien zum einen die Edelstahlbleche, die auf der Maschineninnenraumseite die anfallenden Späne und Schmutzpartikel davon abhielten den Innenraum zu verlassen. Und zum anderen seien auf der Rückseite der Bleche Streifen gefalteten gelben Materials in unterschiedlichen Breiten und Ebenen befestigt.

Inspiriert durch ein Zitat von de Saint-Exupéry

„Mit einem pfiffigen Kniff wird die Verbindung der beiden Komponenten hergestellt“, so Kreutzer. „Die hintere Front erinnert an eine Wabenstruktur.“ Bei der Entwicklung von ArnoPure haben sich die Arnold-Ingenieure von dem französischen Schriftsteller Antoine

de Saint-Exupéry inspirieren lassen. Dieser schrieb einst: „Perfektion ist nicht dann erreicht, wenn es nichts mehr hinzuzufügen gibt, sondern wenn man nichts mehr weglassen kann“. Die Schutzabdeckung benötigt im zusammengefahrenen Zustand (Lmin) lediglich fünf bis sechs Prozent der maximalen Länge (Lmax). Dadurch konnte der Platzbedarf gegenüber dem Einsatz von klassischen Schutzabdeckungen, die auf Gewebebälgen aufbauen und 11 bis 13 Prozent benötigen, mehr als halbiert werden. Das verschafft dem Maschinenkonstrukteur wahlweise mehr Platz um andere Elemente zu verbauen oder er kann bei gleichem Platzbedarf einen höheren Verfahrweg einplanen.

Ein weiterer Nutzen liegt darin, dass die zu bewegenden Massen sehr klein sind. Wenn die neue Schutzabdeckung dynamisch betrieben wird, überträgt sie nur sehr geringe Kräfte auf die Maschine. Das erhöht die prozesssicher erzielbare Beschleunigung der Achsen, verbessert das Fräsergebnis und spart Energie.

Der Neuling schafft die Balance zwischen leicht zu bewegenden Massen und einwandfreier Funktion in Verbindung mit langer Lebensdauer. Die Präzisionslamellen aus Edelstahl laufen dank verfahrwegsunabhängig konstantem Andruck gleichmäßig, ruckelfrei und ge-räuscharm. Durch den gleichmäßigen Anpressdruck bilden die Bleche zum Arbeitsraum hin eine dichte Oberfläche. Staub, Schmutz und heiße und scharfkantige Späne werden zuverlässig abgestreift. Im Vergleich zu Teleskopstahlabdeckungen bietet die neue Schutzabdeckung alle Vorteile als Faltenbalg mit Abschirmung durch Edelstahlblechen, ist aber eine leichtere und vor allem kostengünstigere Alternative, die in vielen Einbausituationen, besonders auch bei hoher Zerspanleistung zum Einsatz kommt und gegebenenfalls nachgerüstet werden kann.

Beitrag zur Nachhaltigkeit

Auch vor dem Hintergrund der Klimawandeldiskussion trägt diese neue Schutzabdeckung den sich ergebenden Herausforderungen für Nachhaltigkeit Rechnung. Ökologisch betrachtet gehören in der Lieferkette ein sparsamer Umgang mit Ressourcen und die fachgerechte Entsorgung sowie Recycling elementar zu nachhaltigem Handeln dazu. Auch daran haben die Entwickler gedacht: Am Ende des Lebenszyklus lassen sich die Materialien mit wenigen Handgriffen werkzeugfrei voneinander lösen. Damit können die Materialien getrennt entsorgt werden.

Die Schutzabdeckung benötigt im zusammengefahrenen Zustand (Lmin) lediglich fünf bis sechs Prozent der maximalen Länge (Lmax).

In Dauertests auf Herz und Nieren geprüft

Auf die Frage nach der verbürgten Qualität der neuen Schutzelemente antwortet Simone Weinmann-Mang: „In unserem eigenen Technologiezentrum verfügen wir über die unterschiedlichsten Prüf-, und Testmaschinen. In Dauertests und spezifischen Simulationsverfahren wird das Material, die Flexibilität, die Robustheit und die Verfahrgeschwindigkeiten unter extremen Bedingungen geprüft. Hier unterziehen wir alle Neuentwicklungen, so auch ArnoPure aufwendigen Eignungsprüfungen und Lebensdauertests. Außerdem kontrollieren wir hier ständig eine Vielzahl neuer Materialien auf Eigenschaften wie Hitzebeständigkeit und Robustheit. Mithilfe unserer Prüfmaschinen können wir Kundenapplikationen und spezifische Anwendungen sehr gut simulieren.“ Der Neuling hat die Tests erfolgreich absolviert und beweist im Einsatz bereits bei vielen Werkzeugmaschinen Tag für Tag seine Dichte, Leichtläufigkeit und Widerstandsfähigkeit.

Platzsparend und kostengünstig

„Effektive Arbeit findet nur an gut geschützten Maschinen statt“, resümiert Simone Weinmann-Mang. „Der Schutz sollte leichtgängig, robust und langlebig sein. Die geprüfte ArnoPure-Schutzabdeckung kann dies gewährleisten und bietet dem Konstrukteur zusätzlichen Nutzen, in dem sie ihm mit einem geringen Lmin Platz schenkt. Dazu ist sie kostengünstig, was den Einkäufer freut. Außerdem leistet sie einen Beitrag zu ökologisch nachhaltigem Handeln im Maschinenbau.“ *aru* ■

„Effektive Arbeit findet nur an gut geschützten Maschinen statt. Unsere Kunden können sich auf ihre Kernkompetenz, die Maschinenentwicklung, konzentrieren – während wir den geschützten Raum dafür zu liefern “

Simone Weinmann-Mang, Geschäftsführerin von Arno Arnold

Über das Unternehmen

Vom Bandonion zum Faltenbalg

- **Die Unternehmensgeschichte** von Arno Arnold begann im Jahr 1864 mit Ernst Louis Arnold, dem Gründer der Firma ELA, die er mit seinen drei Söhnen führte. Die Anfänge von Arnold sind dabei untrennbar verbunden mit dem Tango, genauer gesagt mit dem Balginstrument Bandonion, das dem Tango seine Klangfarbe gibt. Im Jahr 1910 gründete Sohn Alfred Arnold nach Beendigung von ELA die Firma Alfred Arnold.
- **1930 erhielt** Alfred Arnold in Carlsfeld, das Patent „Harmonikaförmig gestalteter Balg zur Schutzabdeckung für Führungsbahnen an Werkzeugmaschinen, insonderheit an Schlittenführung für Schleifmaschinen“. Die Faltenbälge entwickelten sich neben den weltberühmten „AA“-Bandonions als zweites Standbein.

Wellgetriebe aus Kunststoff

Preiswert und leicht für den Roboterarm

Um Bewegungen zum Beispiel an der fünften Roboterachse kostengünstig zu realisieren, hat der Spezialist für schmierfreie Hochleistungskunststoffe Igus neuartige Wellgetriebe auf Basis seiner Tribo-Polymer-Technologie entwickelt.

Das Grundprinzip eines Wellgetriebes gibt es schon sehr lange. Der Amerikaner Walton Musser entwickelte um 1955 eine neue Art von mechanischen Systemen, die durch elastische Ablenkung gesteuert werden, so genannte Dehnungswellengetriebe – ursprünglich für die Raumfahrt: Die Mondautos des Apollo-Programms wurden über diese Getriebe bewegt.

Das technische Prinzip wurde von der Firma Harmonic Drive optimiert und lange Jahre auch patentrechtlich geschützt. Aufgrund seiner hohen Steifigkeit und starken Untersetzungen bei kompakter Bauweise fand der Getriebetyp schnell seinen Weg in die Robotik. Und genau dorthin soll nun eine neue Variante des Wellgetriebes platziert werden, und zwar aus Kunststoff. Aber der Reihe nach.

Passende Getriebe für die Robotik

Des Themas angenommen hat sich der Kunststoff-Spezialist Igus aus Köln, der sich auf reibungsoptimierte Werkstoffe fokussiert. Seine Tribo-Polymere kommen überall dort zum Einsatz, wo in bewegten Anwendungen die Technik verbessert und Kosten reduziert werden sollen. Bei Gleitlagern und Linearführungen zum Beispiel. Auch bei Getrieben zeigen sich die Vorteile der Tribo-Polymere deutlich: Durch den Einsatz von Hochleistungskunststoffen der Marke Iglidur müssen Getriebe von Igus, auch das neue Wellgetriebe, nicht wie metallische Varianten zusätzlich geschmiert werden. Reibung und Verschleiß werden durch die trockenlaufenden Tribo-Polymere verringert. Gleichzeitig ermöglicht der Einsatz von Kunststoffen eine äußerst kompakte Bauweise und eine kostengünstige Herstellung.

Warum Igus sich an die Entwicklung eines eigenen Wellgetriebes gemacht hat, verrät Stefan Niermann, bei Igus unter anderem verantwortlich für die Low Cost Automation: „Das Wellgetriebe hat eine ausgesprochen positive Eigenschaft. Es kann eine sehr hohe Übersetzung auf einem kleinen Bauraum realisieren. Das ist für uns sehr interessant, denn wir arbeiten viel mit kleinen Schrittmotoren, auch am Roboter. Der Schrittmotor kann sehr hohe Drehzahlen, hat aber nicht so viel Drehmoment. Um eine Übersetzung von etwa 30:1 mit Planetengetrieben zu realisieren, muss man mehrere Stufen hintereinandersetzen. In einem Wellgetriebe lässt sich das auf einem ganz kleinen Bauraum platzsparend und leicht umsetzen."

Wellgetriebe aus schmierfreien Polymeren

Die Hauptbestandteile der neuen Igus-Getriebe umfassen einen Wellgenerator und Flexring mit Außenverzahnung sowie einen gehäusefesten Außenring und ein drehbares Abtriebselement mit Innenverzahnung. Hierbei wird durch die Verwendung von schmierfreien Hochleistungskunststoffen die notwendige Flexibilität bei sehr hoher Verschleißfestigkeit erreicht. Der Wellgenerator weist eine elliptische Form auf, die auf den umliegenden Flexring übertragen wird. Dabei greift die Verzahnung des Flexrings an zwei Stellen in die Innenverzahnung von Außenring und Abtriebselement.

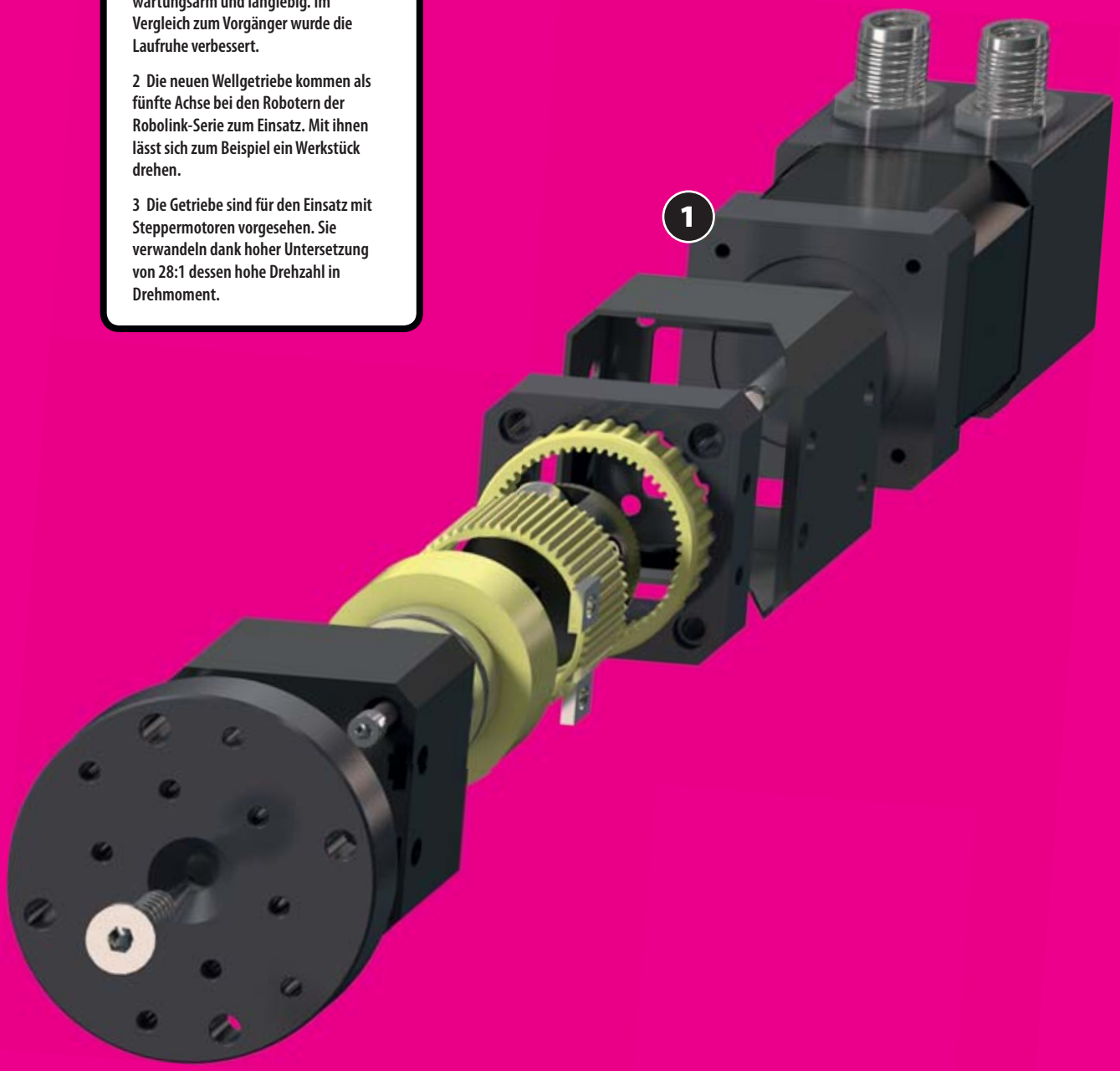
Da der Außenring zwei Zähne mehr besitzt als die anderen Bauteile, wird der Flexring bei der Rotation des Wellgenerators pro Umdrehung nur um zwei Zähne weiterbewegt. „Dadurch erreichen wir eine Übersetzung von 28:1", erklärt Stefan Niermann. „Die Belastung auf den Zahn ist natürlich hoch. Entsprechend gibt es hier physikalische Grenzen, wenn wir die Bau-

Autor
Wolfgang Kräußlich realisiert als Leiter der Redaktion Kundenprojekte bei mi connect individuelle Content-Marketing-Projekte.

1 Durch die schmierfreien Hochleistungskunststoffe sind die Getriebe leicht, wartungsarm und langlebig. Im Vergleich zum Vorgänger wurde die Laufruhe verbessert.

2 Die neuen Wellgetriebe kommen als fünfte Achse bei den Robotern der Robolink-Serie zum Einsatz. Mit ihnen lässt sich zum Beispiel ein Werkstück drehen.

3 Die Getriebe sind für den Einsatz mit Steppermotoren vorgesehen. Sie verwandeln dank hoher Untersetzung von 28:1 dessen hohe Drehzahl in Drehmoment.



Alle Bilder Igus

Im Versuchslabor werden die Gelenkarmroboter ebenso wie die neuen Wellgetriebe am Roboter und einzeln auf Haltbarkeit getestet.

teile aus Kunststoff herstellen. Aber wir können in der Baugröße Nema 17 immerhin mit zwei, drei Newtonmeter drehen, und das ist für die Anwendungsfälle, die wir vor Augen haben, vollkommen ausreichend."

Das Wellgetriebe soll in der letzten Achse von Gelenkarmrobotern vor den verschiedenen Greifersystemen eingesetzt werden. An dieser Stelle übernimmt es die Aufgabe, nicht-rotationssymmetrische Objekte zu greifen und genau zu positionieren. Die Baugröße Nema 17 wurde für die direkte Anbindung an einen Schrittmotor gewählt und ist problemlos auf andere Motortypen adaptierbar. Ein Modell in der Baugröße Nema 23 ist bereits geplant.

Durch Untersuchungen im hauseigenen Testlabor wurde die Belastbarkeit der Nema-17-Wellgetriebe in Versuchen ermittelt. So zeigt das Getriebe mit der Übersetzung von 28:1 eine Lebensdauer von einer Million Zyklen bei einer Belastung von 1,5 Newtonmeter und einer Drehzahl von sechs Umdrehungen pro Minute. Der Wirkungsgrad liegt bei etwa 40 Prozent.

Kontinuierliche Weiterentwicklung

Nicht nur im Testlabor, auch bei ersten Kunden sind die Getriebe schon im Einsatz. „Wir haben eine Version dieses Wellgetriebes schon vor zwei Jahren vorgestellt", führt Stefan Niermann aus, „und es sind sehr viele Optimierungen in das neue Modell eingeflossen. Wir haben einige Bauteile getrennt und dann je nach Teil geschaut, welcher Kunststoff wofür am besten geeignet ist. Manche Elemente brauchen eine hohe Steifigkeit, andere Flexibilität, weil sie ständig gewalkt werden. Durch diese neue Zusammensetzung und Auswahl der Kunststoffe haben wir die Laufruhe um mehr als Faktor 10 verbessern können. Das ist ein ganz wichtiger Punkt." Durch die aktive Weiterentwicklung und Materialforschung sowie den Einsatz von 3D-ge-

Im Gespräch mit Stefan Niermann, Igus

„Low Cost heißt nicht Low Quality"

Neben seinem etablierten Portfolio an Gleitlagern und Energieführungsketten drängt Plastik-Spezialist Igus immer mehr in die Antriebs- und Automatisierungstechnik. Wir haben bei Bereichsleiter Stefan Niermann nachgefragt, was das für Igus bedeutet.

„Wenn ein Roboterhersteller an der fünften Achse Gewicht und auch Geld sparen möchte, dann kann er das mit Kunststoff."

Stefan Niermann, Igus

Sie sind bei Igus unter anderem verantwortlich für den Bereich Low Cost Automation. Welche Produkte verbergen sich hinter diesem Begriff?
Den Bereich Low Cost Automation haben wir von der Antriebstechnik abgegrenzt indem wir sagen, ab der dritten Achse reden wir über Automatisierung. Hauptprodukte in der Low Cost Automation sind die verschiedenen Robotertypen, vom Gelenkarmroboter über die Portalroboter bis zu den Deltarobotern. Auch der Bereich der Getriebe gehört für uns zur Automatisierungstechnik, zum Beispiel der Getriebebausatz Apiro, mit dem man kleine Roboterkinematiken aufbauen kann. Die High Runner im Sortiment sind die kartesischen Roboter, also die Portale. Hier können wir schon ab 1000 Euro eine sehr flexible Lösung bieten. Verglichen mit unserer linearen Antriebstechnik oder dem gesamten Bereich, den ich verantworte, spielt die Automatisierungstechnik im Moment noch eine kleine Rolle – allerdings mit dem absolut größten Wachstumspotenzial und auch den besten Wachstumszahlen.

Was bedeutet der Begriff Low Cost Automation für Igus? Alles unter 5000 Euro?
Low Cost heißt zunächst einmal nicht Low Quality. Low Cost ist es, weil wir mit Kunststoff-Spritzguss einfach ein sehr effizientes Fertigungsverfahren haben und wir die Teile auch wirklich günstig anbieten können. Low Cost mit Blick auf den Kunden heißt wiederum schneller Return on Invest. Ich kann nicht sagen, ob für irgendjemanden eine 10.000-Euro-Investition viel oder wenig ist. Aber ein schneller Return on Invest, darauf sind wir aus. Der Kunde sollte in der Lage sein, nach sechs bis zwölf Monaten zu sagen: Oh, jetzt hat es sich rentiert. Low Cost an einer Euro-Grenze festzumachen ist schwierig. Es geht darum, nicht mehr zu bezahlen, als man muss.

Was sind Ihre Kunden in der Low Cost Automation, welche Märkte und Branchen sind das hauptsächlich?
Igus ist seit 55 Jahren in der Industrie unterwegs und wir kennen viele, viele Industriekunden – was auch ein Unterschied ist zu vielen neueren Robotikfirmen. Von daher automatisieren wir in sehr unterschiedlichen Bereichen.
Eine typische Zielgruppe sind Automatisierungseinsteiger, die erst einmal ein geringes Risiko gehen wollen. Die möchten nicht gleich 80.000 Euro in einen Roboter investieren, von dem sie gar nicht wissen, ob er ihnen hilft, ob sie damit klar kommen, ob sie ihn überhaupt einbinden können. Bei uns können sie mit einem Paket für 5000, 6000 oder 8000 Euro starten und schauen, wie die Automatisierung fruch-

Die Hauptbestandteile der Getriebe sind Wellgenerator, Flexring mit Außenverzahnung, gehäusefester Außenring und ein drehbares Abtriebselement.

druckten Elementen wurden zudem das Umkehrspiel und die Lebensdauer weiter verbessert. Da der Preis des neuen Wellgetriebes im Vergleich zu Metall-Getrieben ebenso wie das Gewicht um den Faktor 5-10 geringer ist, spart man nicht nur Geld, sondern gewinnt auch Payload am Roboter.

Günstige Automatisierung schon heute

Die Wellgetriebe sind wie auch die Igus Schnecken- und Planetengetriebe Bestandteil des Low-Cost-Automation-Angebots von Igus. Damit lassen sich kostengünstige und langlebige Automatisierungslösungen für den Mittelstand entwickeln – auch außerhalb der Industrie: etwa Roboter, die im Einzelhandel Kaffee ausschenken, Pick-and-Place Aufgaben im Handwerk erledigen oder vielleicht sogar zukünftig zuhause die Spülmaschine ausräumen können. Und das zu einem besonders günstigen Preis: So kostet eine Fünf-Achs-Roboterkinematik der Serie Robolink DP durch den überwiegenden Einsatz von Kunststoffen rund 3500 Euro, der Invest amortisiert sich oftmals in nur wenigen Monaten.

Für eine einfache Zusammenstellung von weiteren Komponenten wie Greifer, Steuerung oder Pneumatik zu einer Robotiklösung hat Igus bereits im vergangenen Jahr gemeinsam mit Partnern die Plattform rbtx.com gestartet. Diese Plattform bringt Anwender und Anbieter von Low-Cost-Robotik-Komponenten einfach und schnell zusammen. Interessenten können sich dadurch eine Low-Cost-Robotik-Lösung zusammenstellen, die ihren Anforderungen und ihrem Budget entspricht. *wk* ■

ten kann. Das ist sicherlich die eine Gruppe, aber es gibt auch Firmen, die wissen ganz genau, was zu tun ist. Das geht bis zu Automobilwerken, die ganze End-of-Line-Bereiche automatisieren wollen. Diese Kunden sind dann eher an der Economy of Scale interessiert: Wenn es gleich um 50 oder 100 Stationen geht, dann ist natürlich ein Low-Cost-Roboter vom Gesamt-Investitionsvolumen sehr interessant, da ist bei gleichem Abteilungsbudget mehr herauszuholen.

Für das Low-Cost-Portfolio stellen Sie nun ein neues Getriebe vor. Für welchen Einsatzbereich ist es gedacht?

Aktuell verkaufen wir das neue Wellgetriebe für unsere Gelenkarmroboter, für Robolink und den neuen Robolink DP. Dort ist es die Lösung für die fünfte Achse ganz vorne am Roboter, die, um es einfach zu sagen, den Greifer drehen kann. Man kann das Getriebe aber auch einzeln kaufen. Die Idee dahinter ist, dass andere Roboterhersteller dieses Getriebe einsetzen, um den Vorteil dieses neuartigen Wellgetriebes, sehr leicht, kompakt, hohe Untersetzung, auch in ihren Geräten zu nutzen.

Sind Sie da bezüglich Präzision und Wiederholgenauigkeit konkurrenzfähig?

Zugegeben, da können wir mit klassisch aus Metall gefertigten Getrieben nicht mithalten. Aber bei einem Umkehrspiel von 0,2 Grad kann man sehr, sehr viele Anwendungen abdecken. Da sind Pick-and-Place-Anwendungen realisierbar, da sind Klebevorgänge realisierbar. Also, da machen wir uns keine Sorgen, dass es nicht genug Anwendungen für dieses Getriebe gibt. *wk* ■

Stefan Niermann leitet bei Igus den Geschäftsbereich Linear-, Antriebs- und Automatisierungstechnik. In diesen Bereich fällt auch das Thema Low Cost Automation, zu dem das Robolink-Portfolio gehört.

Interview mit Klaus Böhmer und Jürgen Pfeifer, Wago

„Kommunikation wird zum Kernbestandteil“

Welche Anforderungen müssen moderne Stromversorgungen im Zeitalter von Industrie 4.0 hinsichtlich Kommunikation und Datenbereitstellung erfüllen? Ein Interview mit Klaus Böhmer, Wago Sales Director International/Head of Business Unit Interface Electronics und Jürgen Pfeifer, IoT & Cloud Partnermanager/Industry Manager Factory Automation bei Wago.

Die Digitalisierung ist Bestandteil unserer modernen Welt. Alles ist vernetzt. Herr Böhmer, welche Auswirkungen hat das auf die Kommunikationsfähigkeit von Stromversorgungen?

Klaus Böhmer: Daten müssen erst generiert werden, was primär über Sensoren erfolgt. Diese überwachen Maschinenzustände und Prozesse. Für die Automatisierungslandschaft essentielle Komponenten wie Stromversorgungen sind heute normalerweise nicht miteinbezogen. Dabei sind neben Parametern und Zustandsdaten auch die Verbrauchsdaten der angeschlossenen Komponenten von wichtiger Bedeutung. Im zeitlichen Kontext lassen sich Normalverhalten und Abweichungen feststellen sowie gegebenenfalls notwendige Maßnahmen ableiten. Kommunikationsfähigkeit wird also zu einem Kernbestandteil moderner Stromversorgungen.

Erklären Sie uns bitte: Warum ist die Wago-Stromversorgung Pro 2 schon heute fit fürs digitale Zeitalter?

Jürgen Pfeifer: Das optional steckbare Kommunikationsinterface, ausgeführt zum Beispiel als IO-Link-Schnittstelle, und die Konfigurations- und Diagnosemöglichkeiten der neuen Stromversorgung Pro 2 bringen den Anwender schon heute einen Schritt weiter ins digitale Zeitalter.

Böhmer: Digitalisierung ist erst dann konsequent umgesetzt, wenn meine Automatisierungslandschaft ausreichend Daten liefert, um quasi ein virtuelles Abbild errichten zu können. Dazu liefern unsere Pro-2-Stromversorgungen nun einen wertvollen Beitrag. Neben den zahlreichen konfigurierbaren Optionen, die das Verhalten der Stromversorgungen in bestimmten Situationen bestimmen, erlauben die permanent ermittelten Daten, Warn- und Fehlermeldungen zu generieren, um Schäden abzuwenden zum Beispiel durch das Auslösen der eingebauten elektronischen Sicherung oder über Top- oder PowerBoost schnell auf kurzzeitige Laständerungen zu reagieren. Diese Vorgänge beschreiben den Zustand des angeschlossenen Stromkreises

„Der Kunde kann sofort reagieren, wenn der Normalzustand verlassen wird.“

Klaus Böhmer

Über das Unternehmen

Der Spezialist für Verbindungs- und Automatisierungstechnik Wago

- **Das Unternehmen Wago** mit Stammsitz in Minden in Westfalen beschäftigt rund 8500 Mitarbeiter auf der ganzen Welt, davon mehr als 3900 in Deutschland.
- **Der Spezialist** verfügt über neun internationalen Produktions- und Vertriebsstandorte sowie 20 weitere Vertriebsgesellschaften und Vertretungen in über 80 Ländern.
- **In den vergangenen zehn Jahren** konnte Wago seinen Umsatz verdoppeln. Im Jahr 2018 verbuchte das Unternehmen einen Umsatz von rund 932 Millionen Euro und steigerte so das Vorjahresergebnis um etwa acht Prozent.
- **Seit dem Jahr 2012** wurde der Spezialist jährlich vom Top Employers Institute als „Ausgezeichneter Arbeitgeber" zertifiziert und trägt darüber hinaus den Zusatz „Elternfreundlich". Er wurde von der Frauenzeitschrift Brigitte und den Personalmarketing-Experten von Territory Embrace zum zweiten Mal zu einem der besten Arbeitgeber für Frauen gekürt. Beim Food-and-Health-Kantinentest belegte Wago den ersten Platz. *aru*

und dessen Verbraucher. Ohne Kommunikation bleibt dem Anwender diese Welt verschlossen.

Für jedes Unternehmen bieten Digitalisierung und Vernetzung große Chancen. Wie kann die Stromversorgung Pro 2 einen Wettbewerbsvorteil bringen?

Kaus Böhmer: Mit den gerade beschriebenen Möglichkeiten kann der Anwender sofort und zielgerichtet reagieren, wenn ein Normalzustand verlassen wird. Dies kann enorme Kosten sparen, da Stillstandszeiten minimiert oder gar vermieden werden können. Vorbeugend lassen sich Wartungen einleiten – ein Gewinn an Effizienz und damit kosten- und ressourcenschonend. Da unser Kommunikationsmodul aufsteckbar ist, sind dieselben Stromversorgungen für unterschiedliche Feldbusprotokolle zu ertüchtigen. Unseren Grundansatz #openandeasy, welcher für unsere Steuerungen gilt, haben wir so auf unsere Stromversorgungen übertragen.

Welche konkreten Herausforderungen sehen Sie zukünftig für moderne Stromversorgungen hinsichtlich ihrer Kommunikationsfähigkeit?

Jürgen Pfeifer: Die Herausforderungen sind vielfältig und bestehen unter anderem darin, die SPS von Daten zu entlasten, die nicht unmittelbar für die Funktion der Anwendung benötigt werden. Des Weiteren ist es eine Herausforderung, die Daten auch mit Bezug auf die Anwendung interpretieren zu können. Hier kann Wago mit einem IoT-Partnernetzwerk und Experten für Analytics bei Bedarf unterstützen.

Klaus Böhmer: Die Vorteile, welche sich aus der Kommunikationsfähigkeit ergeben, sind offensichtlich. Unsere Kunden und wir selbst haben sehr viele Ideen, was noch alles mit solch intelligenten Stromversorgungen verwirklicht werden kann. Eine Spielwiese an Möglichkeiten, wobei die Herausforderung darin besteht, die richtigen Prioritäten zu setzen. Ich betrachte dies als angenehme Herausforderungen! *aru* ■

Das Interview führte Lena Kalmer

„Die SPS von Daten entlasten, die nicht unmittelbar für die Anwendung benötigt werden."

Jürgen Pfeifer

Bilder: Wago

GreenTech EC-Ventilatoren

Gleichrichtung minimiert Netzrückwirkungen

Die Kühlung in Rechenzentren muss energieeffizient sein. Dank integrierter aktiver Gleichrichtung (PFC) erfüllen dreiphasig gespeiste GreenTech-EC-Ventilatoren die hohen Anforderungen, die in Rechenzentren bezüglich der Netzrückwirkungen beziehungsweise des Oberschwingsgehaltes des Aufnahmestroms gelten.

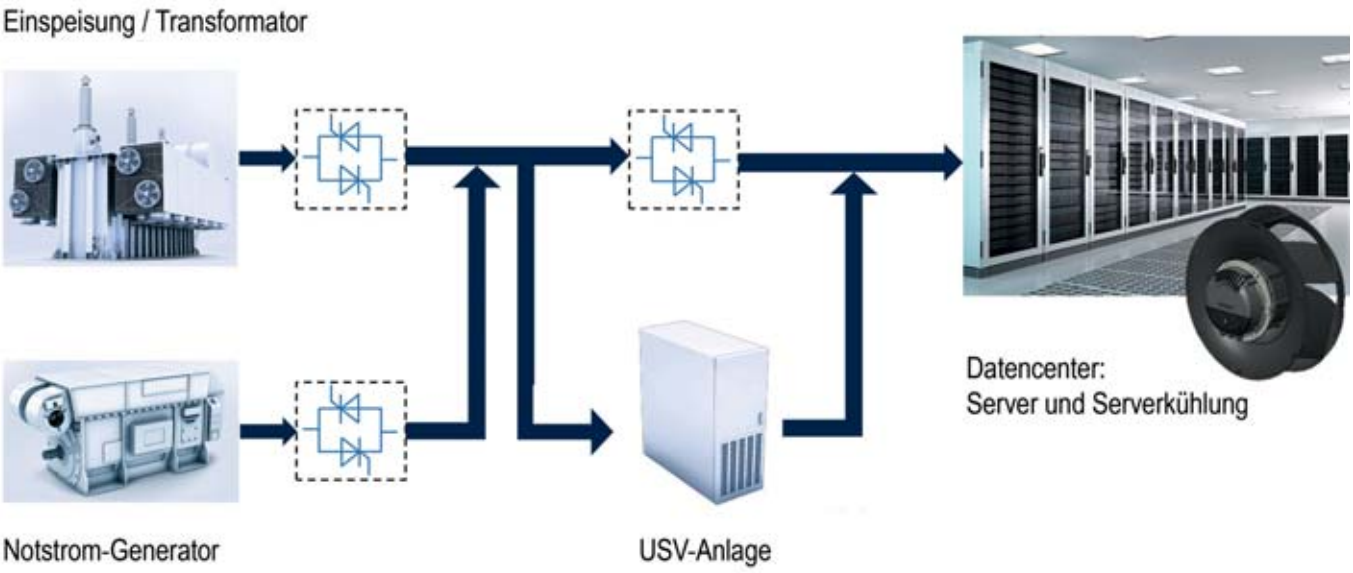
Die Welt braucht energiesparende Lösungen, angefangen bei Leuchtmitteln bis hin zu elektrischen Antrieben. Bereits das Anpassen der Drehzahl von Antriebssystemen auf die tatsächliche Drehmoment-/Leistungsanforderung spart unnötigen Energieeinsatz. Durch den Einsatz von effizienten EC-Motoren erschließen sich weitere Einsparpotenziale. Dies hat jedoch einen Haken: Die in aller Regel nicht sinusförmigen, sondern pulsförmigen und phasenverschobenen Aufnahmeströme der neuen Energiespargeräte erzeugen zusätzliche Verluste in den Generatoren, Leitungen und Transformatoren der Energieversorgung. Die durch Phasenverschiebung und Oberschwingungsströme verursachte Blindleistung muss bereitgestellt werden. Vor allem bei sogenannten Inselnetzen, wie im Rechenzentrum, wird das zum unerwünschten Kostenfaktor. Hier gilt es Abhilfe zu schaffen.

Die Stromversorgung eines Rechenzentrums besteht im Wesentlichen aus den Komponenten Netz-Einspeisetrafo, USV-Anlage und Notstromgenerator. Diese Komponenten müssen eine zuverlässige Energieversorgung (durch Redundanz) gewährleisten. Das Bereitstellen von zusätzlicher Blindleistung bedingt jedoch eine leistungsseitig größere Auslegung aller an der Stromversorgung beteiligten Komponenten. Eine solche unnötige Überdimensionierung ist aus Kostengründen unerwünscht. Energieverbrauchsoptimierte EC-Ventilatoren haben aber, genauso wie frequenzumrichtergeregelte Asynchronmotoren, wegen ihrer Schaltungstechnik ohne Zusatzmaßnahmen keine sinusförmige, sondern eine pulsförmige Stromaufnahme. Jede Abweichung von einer sinusförmigen Stromaufnahme bedingt Stromoberschwingungen, welche in Summe zu einer sogenannten Verzerrungsblindleistung führen. Diese belastet das Versorgungsnetz zusätzlich und führt zu erhöhten Verlusten in allen an der Stromversorgung beteiligten Komponenten.

Ein Ausflug in die Welt der Normen

Im Interesse einer optimalen Auslegung der Stromversorgung und des Backup-Systems soll die Stromverzerrung möglichst gering sein, also der Leistungsfaktor nahe eins liegen. Dafür reichen die von der in üblichen Industrieanlagen geltenden Norm EN 61000-3-2 geforderten Werte nicht aus. Sie klassifiziert Geräte bis zu einem Phasenstrom von 16 A und definiert für diese Klassen Grenzwerte für die Oberschwingungsströme.

Das Bild zeigt ein Beispiel für ein Stromversorgungssystem in einem Rechenzentrum.
Bild: EBM-Papst Mulfingen



Ventilatoren fallen unter die Gerätegruppe A, zu der neben symmetrischen dreiphasigen Geräten zum Beispiel auch Haushaltsgeräte gehören. Je höher die Aufnahmeströme werden, umso schwieriger wird es, die Grenzwerte der Klasse A einzuhalten, da es sich um absolute Grenzwerte handelt (also nicht relativ zur Leistung), welche für die einzelnen Ordnungen des Stromoberschwingungsspektrums definiert sind. Ab einem bestimmten Aufnahmestrom helfen dann nur noch aktive Filterlösungen. Bei dreiphasigen Geräten sind diese jedoch recht aufwendig und für normale Industrieanwendungen wirtschaftlich nicht attraktiv. Vermutlich deshalb sind dreiphasige Geräte mit Leistungen über 1 kW in der Norm nicht berücksichtigt. Das führt dazu, dass es für dreiphasige Geräte mit Leistungen von 1 bis circa 10 kW schlicht keine Grenzwerte gibt.

Die EN 61000-3-12

Werden allerdings mehrere Geräte, für die als Einzelgeräte keine Grenzwerte gelten, zusammengeschaltet und der Phasenstrom liegt im Bereich zwischen 16 und 75 A, gilt dann eine weitere Norm: Die EN 61000-3-12 definiert die Grenzwerte für einzelne Ordnungen des Stromoberschwingungsspektrums und die gesamtharmonische Verzerrung des Stroms. Interessant dabei ist, dass die zulässigen Werte von der Netzqualität abhängen. Je „weicher" die Netze sind – je höher also der komplexe Innenwiderstand des Netzes ist – umso niedriger liegen die Grenzwerte für den Oberschwingungsgehalt des Stromes. Das ist auch verständlich, denn ein nichtlinearer Strom verzerrt die Spannungsform umso stärker, je höher der Innenwiderstand des Netzes ist. Um dann die Forderungen zu erfüllen, sind auch für klassische dreiphasig versorgte Frequenzumrichter Maßnahmen notwendig. Da man in Industrienetzen in den meisten Fällen von einem niedrigen Innenwiderstand ausgehen kann, gilt nach EN 61000-3-12 für den Oberschwingungsgehalt (des Aufnahmestroms) ein Grenzwert von 48 Prozent.

Netz- und Zwischenkreisdrossel: bedingte Hilfe

Dieser Wert, der allerdings den Bedürfnissen heutiger Rechenzentren keineswegs genügt, lässt sich relativ einfach erreichen, zum Beispiel durch Vorschalten einer Netzdrossel. Die Drossel braucht allerdings Platz und es ist eine zusätzliche Verkabelung notwendig. Integriert man eine Zwischenkreisdrossel in der Leistungselektronik – dies ist bei EBM-Papst für dreiphasig versorgte EC-Ventilatoren mit hochkapazitivem Zwischenkreis der Standard – lassen sich sogar etwas bessere Werte erreichen: Mit einem Leistungsfaktor von circa 0,94 und einem THD(I)-Wert von 34 Prozent sind die Forderungen der Norm EN61000-3-12 eingehalten, zumindest die Grenzwerte für „harte", also niederimpedante Industrienetze. Wenn allerdings geringste Netzspannungsverzerrungen problematisch sind und/oder die Netzimpedanzen hoch sind, müssen die Oberschwingungsanteile im Strom auf ein Minimum reduziert werden. Und so ist heute in vielen Datacenter-Anwendungen oft die Rede von Zielwerten für den Leistungsfaktor von über 0,95 bei einem THD(I)-Wert von unter fünf Prozent. Eine prinzipielle Möglichkeit sich diesen Werten anzunähern sind Vorschaltlösungen in Form von Oberschwingungsfiltern, die oft auch als Harmonics-Filter bezeichnet werden. Diese Filter sind je nach Eigenschaft und Güte bezüglich des notwendigen Materialeinsatzes recht imposant, was sich nicht zuletzt im Preis niederschlägt. Die erreichbaren Werte sind jedoch schon sehr nah am Zielwert: Hier im Beispiel werden 0,98 im Leistungsfaktor und 7,5 Prozent Oberschwingungsgehalt des Phasenstroms erreicht; die Stromform sieht dabei näherungsweise sinusförmig aus. Allerdings haben solche Filter den Nachteil, dass sie nur auf einen einzigen Betriebspunkt optimal ausgelegt sind, in aller Regel auf die Nennleistung. Im Teillastbereich liegen die THD(I) Werte oftmals fast doppelt so hoch. Auch der Leistungsfaktor wird bei kleinen Leistungen schlechter. Im Teillastbereich werden dadurch die Blindströme sehr hoch. Außerdem gibt es einen deutlichen Spannungsabfall über den Filter; die Nenndrehzahlen und Leistungswerte der Ventilatoren werden dadurch unter Umständen nicht erreicht. Die Nachteile der passiven Filter lassen sich durch eine aktive Filterlösung weitgehend vermeiden. Hierfür gibt es Vorschaltgeräte, die allerdings nochmals teurer sind und zusätzlichen Platz und Verdrahtungsaufwand bedeuten.

Aktive Gleichrichtung im Ventilator als Plug&Play-Lösung

Die Motoren- und Ventilatorenspezialisten von EBM-Papst haben deshalb als erster Ventilatorenhersteller eine dreiphasige Aktiv-PFC-Stufe in Form eines aktiven Gleichrichters in ihren EC-Ventilatoren integriert, um dem Anwender zusätzlichen Aufwand zu ersparen. Begonnen wurde mit der Motorbaugröße 150 (3 kW), die in den neuen RadiPac-Ventilatoren der Baugrößen 450, 500, 560 und in den RadiCal-Ventilatoren der Baugrößen 500, 560 und 630 eingesetzt sind. Die Werte, die sich erreichen lassen, übererfüllen sogar die Anforderung: Der Leistungsfaktor liegt bei Nennlast bei über 0,99, der THD(I)–Wert bei typisch circa zwei Prozent. Dieser bleibt sogar bis herab zu zehn Prozent der Nennleistung bei unter fünf Prozent.

Die Motoren sind in Achs-Richtung durch die Integration der dreiphasigen Aktiv-PFC-Gleichrichtung nur unwesentlich länger und der Wirkungsgradverlust ist bei Nennleistung mit gut zwei Prozent nur gering. Dabei hat der Anwender jedoch den Nutzen, dass der bei herkömmlichen Lösungen pulsförmige Aufnahmestrom der EC-Motoren in einen sinusförmigen Aufnahmestrom umgewandelt wird, ohne zusätzliche Komponenten zu verdrahten und ohne, dass Filter- und Motoren aufeinander abgestimmt werden müssen. Die Plug&Play-fähigen, hocheffizienten EC-Ventilatoren senken den Energieverbrauch in Rechenzentren und erfüllen zudem den Wunsch, die Stromversorgung der Anlagen lediglich auf die Nenn-Wirkleistung der Ventilatoren auszulegen. *aru* ■

Autor Martin Bürkert, EBM-Papst Mulfingen

Energiekette

Kombination aus Bewährtem und vier Innovationen

Die neue Energiekette Evochain MP 420 hat viel zu bieten: Beispielsweise wird mit einem zusätzlichen Verschleißkontrollsystem der rechtzeitige Austausch der lebensdauerverlängernden Gleitschuhe angezeigt. Außerdem ermöglichen die Verriegelungsschieber ein einfaches, schnelles Öffnen und Schließen der Rahmenstege.

Murrplastik Systemtechnik hat unter der neuartigen Dachmarke Evoline die Energiekettenserie Evochain entwickelt. Die MP 420 Evochain unterscheidet sich grundlegend von anderen Energieketten durch die Kombination aus vier Innovationen und bewährten Features – und dies ohne Verlust der Stabilität.

Schnell und einfach (de-)montiert

Zu den besonderen Vorteilen der MP 420 Evochain gehören die einfache und schnelle Montage und Demontage der Rahmenstege durch das zeitsparende Rahmensteg-Verriegelungssystem und zugleich der stabile Sitz der Trennstege. Auch wenn die Energiekette in einer Ablegewanne geführt wird, ist sie mit Evolock schnell und einfach zu öffnen und zu schließen. Die Zeitersparnis und Montagefreundlichkeit ist hoch, da die Energiekette nicht aus der Ablegewanne herausgenommen und die Gleitschuhe entfernt werden müssen. Das Öffnen der Rahmenstege ist auch bei montierten Gleitschuhen im Innenbogen oder mit Dämpfungsschuhen im Außenbogen möglich. Mit dem zusätzlichen Verschleißkontrollsystem Evocontrol wird der rechtzeitige Austausch der lebensdauerverlängernden Gleitschuhe zuverlässig angezeigt. Der Kontrollaufwand bei der Instandhaltung wird dadurch erheblich vereinfacht und beschleunigt.

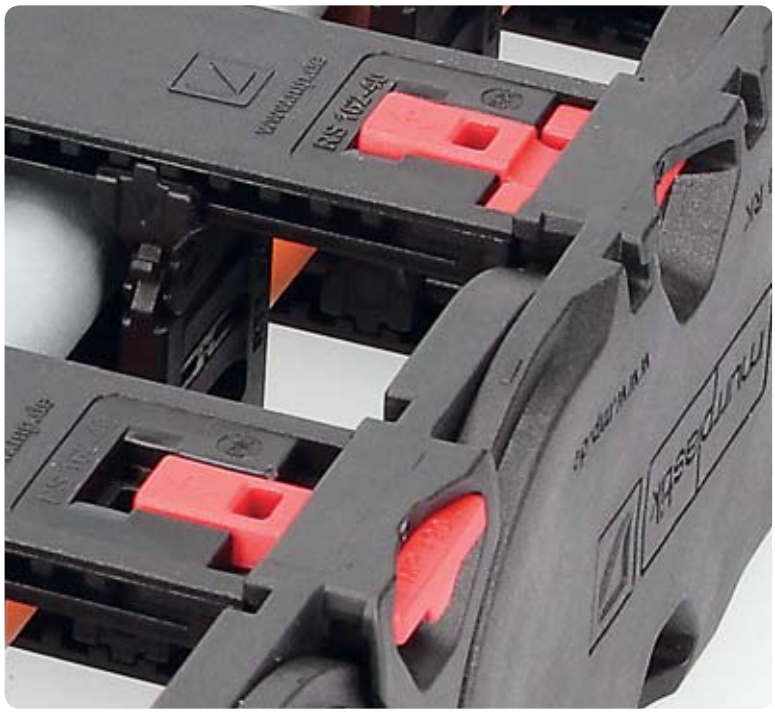
Der austauschbare Außendämpfer Evoshox kann auch nachträglich auf die Seitenglieder im Außenbogen gesteckt werden. Er bewirkt, dass in Kombination mit dem Innendämpfer Evosilence eine enorme Geräuschreduktion um 25 dB(A) auf 48 dB(A) erreicht wird. Die großflächige Ausführung des Innendämpfers Evosilence stellt sicher, dass selbst bei extrem hoher Dynamik die Dämpfung funktioniert. Das spezielle Material dieses Innendämpfers behält auch nach Millionen von Zyklen seine Rückstellkräfte beziehungsweise die Formstabilität. Ein weiterer Vorteil ist der große Hinterschnitt (Nut- und Federtechnik in den Seitengliedern), welcher größtmöglich konstruiert wurde, um eine höhere Stabilität zu erreichen. Die neue Energiekette ist prädestiniert für freitragende, gleitende,

Die neue MP 420 Evochain vereint innovative und bewährte Eigenschaften in einer Energiekette.

Bilder: Murrplastik Systemtechnik

hängende und stehende Anwendungen sowie für lange Verfahrwege, hohe Dynamik und hohe Zuladung. Die Ausstattung sorgt für die Anwendungsfreundlichkeit:

- **Evolock:** Die Verriegelungsschieber ermöglichen ein einfaches und schnelles Öffnen und Schließen der Rahmenstege. Da Evolock beidseitig zu öffnen ist, können die Rahmenstege von oben und unten geöffnet werden – auch bei montierten Gleit- und Dämpfungsschuhen. Die Energiekette muss nicht aus der Ablegewanne herausgenommen werden. Die Zeitersparnis ist groß. Der Verriegelungsstatus ist durch eine akustische und optische Kontrolle erkennbar.
- **Evorack:** Die neuen Regalträger lassen sich beidseitig (oben und unten) bei montierter Energiekette werkzeugfrei oder mit einem Schraubendreher öffnen. Leitungen und Schläuche sind im eingebauten Zustand gleichzeitig vom Innen- und Außenbogen her zugänglich. Die Zeitersparnis ist erheblich.
- **Evocontrol:** Die Lebensdauer der Energiekette kann durch die Gleitschuhe mit Verschleißkontrollsystem um ein Vielfaches verlängert werden. Ein integrierter Verschleißmarker signalisiert den rechtzeitigen Austausch der Gleitschuhe. Der Kontrollaufwand bei der Instandhaltung wird dadurch erheblich vereinfacht und beschleunigt.
- **Evoshox:** Die innovative Zwei-Komponenten-Konstruktion des neuen Außendämpfers sorgt für ein verschleißfreies und vibrationsarmes Abrollen der Energiekette. Er wird auf die Seitenglieder im Außenbogen aufgesteckt, ist austausch- und nachrüstbar sowie optional erhältlich. Die Geräuschreduzierung des Außendämpfers liegt bei bis zu 25 dB(A) in Kombination mit den Innendämpfern.
- **Zwei Geräuschdämpfungssysteme im Seitenglied (Innendämpfer):** Die MP 420 Evochain verfügt über einen Standard-Geräuschdämpfer mit angespritzter Anschlagsbremse, der einem normalen Verschleiß unterliegt. Der optional erhältliche Geräuschdämpfer Evosilence funktioniert nahezu verschleißfrei. Da der Innendämpfer aus einem speziell entwickelten großflächigen Elastomer-Dämpfungselement besteht, ist er extrem langlebig. Die Geräuschreduzierung liegt auch langfristig bei bis zu 10 dB(A). Er kann auf Kundenwunsch vormontiert werden.
- **Leitungsschonende Innenausstattung:** Die extrem glatte Oberfläche der Innenaufteilungskomponenten (Rahmenstege, Regalböden, Trennstege) sowie die Trennstege mit abgerundeten Kanten tragen dazu bei, dass die Energiepakete schonend geführt und deren Lebensdauer verlängert werden.
- **Montageplan mit integrierter Buchstabenkennzeichnung:** Die Rahmenstege der MP 420 Evochain verfügen über eine Buchstabenkennzeichnungsleiste. Diese ermöglicht eine einfache und eindeutige Zuordnung und Fixierung der Innenaufteilung. Damit die Montage einfach und schnell erledigt ist, liefert der mp-ChainBuilder 3.0 (www.mympchain.de) für die Innenaufteilung einen fertigen Montageplan mit integrierter Buchstabenkennzeichnung.



Die innovative Rahmensteg-Verriegelung Evolock ermöglicht ein einfaches, schnelles und beidseitiges Öffnen und Schließen der Energiekette.

- **Seitenglieder mit Nut- und Feder-Technik:** Die MP 420 Evochain verfügt durch die Nut-und-Feder-Technik über eine stabile Verbindung der einzelnen Seitenglieder. Um die viel höhere Stabilität und Lebensdauer bei Anwendungen mit Querbeschleunigung und seitlich liegender freitragender Anwendung zu erreichen, ist der Hinterschnitt größtmöglich konstruiert.
- **Zwei seitliche Außenbefestigungssysteme:** Für Kunden, die die MP 420 Evochain nachträglich mit zusätzlichen und größeren Energiepaketen bestücken wollen, bietet Murrplastik ein Haltersystem mit Klettband und mit Universalhalter (UH) an. Beide Systeme sind eine einfache, schnelle und sichere sowie preisgünstige, platz- und zeitsparende Lösung.

Weitere Energieketten werden folgen

Das Haltersystem mit Klettband ist besonders geeignet für Anwendungen mit geringer Dynamik sowie für freitragende Anwendungen. Die seitliche Außenbefestigung mit Universalhalter ist besonders empfehlenswert bei sensiblen und dynamischen Anwendungen, wie zu Beispiel bei Lichtwellenleitern. Die Schutzschläuche können materialschonend eingeschnappt und jederzeit wieder aus der Halterung genommen werden. Bei Anwendungen mit hoher Belastung kann der Universalhalter optional mit dem Verschlussbügel Typ BL geschlossen werden. Dieser rastet ein und ist werkzeuglos zu montieren. Durch die Verschlussbügel erhalten die Schutzschläuche zusätzlichen Halt.

Die Energiekettenserie Evoline sieht vor, dass sukzessive weitere Energieketten entwickelt und im Markt eingeführt werden. Für August 2020 ist die Markteinführung der MP 560 Evochain geplant. *aru* ■

Autorin Andrea Müller, Murrplastik Systemtechnik

Die Lösung zur Steigerung der Produktivität in der Landwirtschaft sind autonome Maschinen. Sie arbeiten auf den Zentimeter genau – und zwar immer.
Bilder: B&R

Mobile Automation

Autonome Maschinen arbeiten immer hoch präzise

In unseren Köpfen sind sie ein untrennbares Duo: Der Landwirt und sein Traktor bei der Feldarbeit. Dieses Bild der traditionellen Landwirtschaft wird sich aber erheblich verändern. Auf dem Feld wird die Maschine in Zukunft alleine unterwegs sein.

„Mit autonomen Maschinen wird dem Mangel an Fachkräften in der Landwirtschaft entgegengewirkt."

Stefan Taxer,
Produktmanager für Mobile Automation bei B&R

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

Den Ertrag steigern

Ernteverluste bei Kartoffeln lassen sich zum Beispiel bereits bei der Aussaat vermeiden. Damit die Kartoffel richtig anwachsen kann, muss sie exakt in die Mitte eines kleinen Erdhügels gesetzt werden. Eine autonome Maschine wird genau für diesen Pflanzvorgang programmiert, setzt jede Kartoffel exakt ein und das auf dem ganzen Feld. Sie arbeitet schnell und braucht keine Pause. Landwirte profitieren neben der Präzision von autonomen Maschinen auch von deren sparsamem Umgang mit Ressourcen. Dünge- oder Pflanzenschutzmittel werden exakt auf die Pflanze aufgetragen und nicht großflächig verteilt. So können Landwirte ihre Materialkosten niedrig halten und ihren Ertrag steigern, da jede Pflanze gezielt versorgt wird. Zudem wird die Umwelt geschont. Auch schwierige und zeitaufwendige Arbeiten wie das Pflügen von Feldern oder das Jäten von Unkraut können Maschinen übernehmen. „Mit autonomen Maschinen wird dem Mangel an Fachkräften in der Landwirtschaft entgegengewirkt", betont Stefan Taxer, Produktmanager für Mobile Automation bei B&R. Zudem übernehmen die Maschinen monotone Aufgaben und entlasten die Arbeiter.

Big-Data-Analysen sind notwendig

Damit autonome Maschinen alle diese Vorgänge übernehmen können, benötigen sie Daten, zum Beispiel von unterschiedlichen Sensoren. Zudem müssen sie diese Daten entsprechend verarbeiten können: „Wesentlich für eine autonome Maschine ist eine hohe Rechenleistung", sagt Taxer. Einfache Steuerungssysteme zur Automatisierung von Maschinen reichen nicht mehr aus. Auch sogenannte Big-Data-Analysen sind für die Produktivitätssteigerung notwendig. Besitzt ein autonomer Traktor etwa die Fähigkeit, Daten von Wetterstationen zu beziehen, kann er ausloten, wann

auf dem Feld die besten Arbeitsbedingungen herrschen. Sind aufgrund eines Wetterwechsels Probleme absehbar, stoppt er automatisch und nimmt die Arbeit wieder von alleine auf, sobald sich die Wetterlage gebessert hat. Um die notwendige Rechenleistung für Datenanalysen und autonome Prozesse zu gewährleisten, bietet der Automatisierungsspezialist B&R einen PC für mobile Maschinen: Der PC verfügt über einen Intel-Prozessor, der über einen weiten Bereich vom Celeron bis hin zum Core i7 skalierbar ist. Der Vorteil in der Technologie von Intel liegt in der deutlich höheren Performance bei gleichzeitig geringerer Leistungsaufnahme – insgesamt bietet der PC somit eine maximierte Energieeffizienz. „Ein vergleichbares Produkt, das dieses hohe Maß an Rechenleistung und Modularität in der kompakten Form eines PC bietet, gibt es für mobile Maschinen aktuell nicht am Markt“, sagt Taxer. Der PC verfügt laut Hersteller über ideale Voraussetzungen für den Einsatz in rauer Umgebung. Er weist die Schutzklasse IP69K auf und kann in einem Temperaturbereich von -40 bis +85 Grad Celsius eingesetzt werden. Das komplett geschlossene Gehäuse kommt ohne Lüfter aus und ist zudem hochresistent gegen Schock und Vibration. Ein speziell entwickeltes Temperaturmanagement schützt den Prozessor vor Überhitzung und stellt sicher, dass er auch bei niedrigen Temperaturen einwandfrei funktioniert.

Daten zwischen Maschinen austauschen

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

Die von einer autonomen Maschine gesammelten Daten können auch für unterschiedliche Auswertungen wie Vergleiche herangezogen werden. So lässt sich unter anderem der erwirtschaftete Ertrag zwischen mehreren Mähdreschern analysieren. Optimierungspotenzial für die nächste Aussaat oder die Düngung können so identifiziert werden. Der PC fungiert als Edge-Gerät und ermöglicht die Datenübertragung von der Maschine in eine Cloud. Der Edge Controller ist ein Gerät zur Erfassung großer Mengen an Daten von unterschiedlichen Maschinen. Er komprimiert und aggregiert diese Daten und bereitet sie für die Speicherung in der Cloud entsprechend auf. Auch Systeme zur vorausschauenden Wartung sowie für Fernwartungen können mit den vom PC gesammelten Daten versorgt werden. Der Hersteller bietet dazu ein vorinstalliertes und vorkonfiguriertes Paket, das mit wenig Aufwand implementiert werden kann. *mf* ■

Autorin Carola Schwankner, B&R

Der PC für mobile Maschinen von B&R verfügt über einen Intel-Prozessor, der über einen weiten Bereich – vom Celeron bis hin zum Core i7 – skalierbar ist.

Technik im Detail

Speziell für raue Umgebung

- **Der PC für mobile Maschinen** von B&R eignet sich speziell für Maschinen, die in rauer Umgebung wie der Landwirtschaft eingesetzt werden.
- **Er unterstützt** Standard-Betriebssysteme wie Windows 10 IoT Enterprise und Linux, verfügt über bis zu 16 GB RAM Speicher und ist mit einem TPM-Modul ausgestattet.
- **Der PC** hat einen Arbeitsbereich von -40 bis +85 Grad Celsius und ist resistent gegenüber Vibrationen, Schock, Salz, UV-Licht, Öl und Feuchtigkeit.

HELUKABEL®

Kabel & Leitungen

- Über 33.000 Produkte ab Lager
- Kundenindividuelle Lösungen
- Alle Branchen und Anwendungen
- Eigene Produktion in Spitzenqualität

QUALITÄT
Made in Germany

helukabel.com

Ein Blickfang neben dem anderen: Der Roboter-Barkeeper arbeitet in einer Rooftop-Bar direkt neben dem berühmten Mailänder Dom.

Bilder: Kuka

Barkeeper-Roboter

Einen Cuba Libre per App vom Roboter mixen lassen

Cocktails mixt auf der Dachterrasse des Hotels TownHouse Duomo in Mailand kein Barkeeper, sondern ein Roboter. Bei Toni, einem Kuka-Roboter aus der KR-Agilus-Baureihe, können Besucher ihren Drink per App bestellen.

„Wir laden die Besucher dazu ein, auf eine einfache Art und Weise mit den Robotern zu spielen."

Alessandro Incisa, Chief Technology Officer bei Makr Shakr

Von der Dachterrasse des TownHouse-Duomo-Hotels aus hat man einen beeindruckenden Blick auf die Kathedrale und die Dächer von Mailand. Nicht umsonst heißt die Bar, die sich hier befindet, The View. Doch nicht nur die Aussicht ist spektakulär, auch der Service ist ungewöhnlich. Denn Barkeeper Toni ist ein Roboter. Entwickelt wurde das vollautomatische Bar-System von dem Turiner Unternehmen Makr Shakr. Angefangen hat alles mit der Idee, den Bar-Besuchern die Möglichkeiten der Digitalisierung und Automatisierung näherzubringen. „Wir wollten unsere Leidenschaft für Cocktails und Design mit den Mitteln der modernen Technik kombinieren", erklärt Alessandro Incisa, Chief Technology Officer bei Makr Shakr. Toni ist eine vollautomatische Roboterzelle, in der hochmoderne, auf dem Internet of Things (IoT) basierende Komponenten mit standardisierten Automationskomponenten kombiniert werden. Zwei Kuka-Roboter aus der KR-Agilus-Baureihe vom Typ KR 10 R1100 und KR 6 R900-2 teilen sich die Aufgaben beim Zubereiten der Drinks: Während der eine das Mischen, Rühren und Schütteln übernimmt, zeigt der andere coole Dance-Moves und unterstützt beim Ausschenken. Montiert sind die beiden Roboter auf einem Tresen, über dem Halterungen für über 150 Flaschen montiert sind. Aus diesen zapft der Roboter die Zutaten für die Drinks. Außerdem befinden sich in der Rückwand der Roboterzelle neben einem Eisspender und einem Obstschneider für die Zitronen- oder Limettengarnitur, auch ein Zapfhahn für Bier, Wein und Soda. Selbst braunen Zucker oder Minzblätter kann der Roboter über zwei Portionierer zufügen. Außerdem ist in der Rückwand ein Waschbecken verbaut, in dem der Roboter den Shaker nach jeder erledigten Bestellung ausspült.

Steuerung per App

Gesteuert wird das Bar-System über die Kuka-KR-C4-Steuerung sowie über eine SPS. Mit der Roboter-Programmierung müssen sich die Gäste jedoch nicht auskennen; für sie ist die Bestellung denkbar einfach: Über eine App auf dem Smartphone oder Tablet wählen sie ihren Drink aus. Die Info wird an den Roboter übertragen, der die Aufträge in der Reihenfolge der Eingänge abarbeitet. Per App wird der Gast informiert, sobald sein Getränk zur Abholung an der Bar bereitsteht. Die klassischen alkoholischen und alkoholfreien Cocktails sind in der digitalen Getränkekarte der App

gespeichert. Daneben besteht aber auch die Möglichkeit, über die App eigene Drinks zu kreieren. Die Gäste können sich aus dem gesamten Angebot der Roboter-Bar Getränke nach eigenem Belieben zusammenstellen – inklusive Obstgarnitur, Menge der Eiswürfel und Zubereitungsart. „Wir laden die Besucher dazu ein, auf eine einfache Art und Weise mit den Robotern zu spielen", sagt Alessandro Incisa. Erfolgreich getestete Eigenkreationen können die Gäste später über die Cloud-Anbindung mit Freunden teilen.

Kombination verschiedener Technologien

Die verschiedenen Technologien in der Roboter-Bar miteinander zu kombinieren und aufeinander abzustimmen, stellte für Makr Shakr die größte Herausforderung in der Entwicklung dar. Nicht nur die Robotersteuerung, sondern auch die App wurden eigens für das Projekt entwickelt. Dabei musste auch eine Anbindung an die von Google betriebene Cloud-Plattform Kubernetes geschaffen werden. Auch die Bewegungen des Roboters waren ein Knackpunkt: Sie sollten den Bewegungen eines menschlichen Barkeepers möglichst ähnlich werden. Gleichzeitig wollte man jedoch nicht die Geschwindigkeit reduzieren, zu der der Roboter in der Lage ist. Daraus resultierte das nächste Problem: Wie kann verhindert werden, dass der Roboter die Getränke verschüttet? „Während der Entwicklung des Bar-Systems hat sich Makr Shakr kontinuierlich weiterentwickelt", erklärt Incisa. „Wir haben das notwendige Know-how dazugewonnen, um die Aufgaben zu lösen." Dass die Wahl auf einen Roboter von Kuka fiel, hatte mehrere Gründe: Die Schnelligkeit, die intuitive Bedienung und die Zuverlässigkeit der Technik waren die wichtigsten. Aber auch die Ästhetik spielte eine große Rolle. „Kuka hat unser Unternehmen in die Welt der Automatisierung eingeführt und war für uns bei der Entwicklung der Makr-Shakr-Technologie ein zentraler Partner", zeigt sich Incisa zufrieden.

Über eine App können die Gäste ihre Getränke bestellen oder eigene Drinks kreieren.

Das Bar-System ist besonders für die Gastronomie oder Eventveranstalter interessant. Es bietet verschiedene Vorteile: Bei stets gleichbleibender Qualität ist ein 24/7-Betrieb möglich. Lediglich die Zutaten für die Drinks müssen regelmäßig manuell aufgefüllt werden. Der Roboter bereitet die Getränke mit größter Präzision zu. Dennoch: In einem Punkt kann der Roboter nicht mit seinem menschlichen Kollegen mithalten. Zwar verschiebt Makr Shakr mit seinem Bar-System die Grenzen der Interaktion zwischen Mensch und Roboter ein Stück weit. Ein Gespräch mit dem Barkeeper ist jedoch (noch) nicht möglich. „Es ist nicht unser Ziel, menschliche Barkeeper zu ersetzen", versichert Incisa. „Bei Toni steht im Vordergrund, dass die Gäste das Mixen erforschen und dabei eine Technologie erleben, die in der Regel nicht Teil ihres Alltags ist." Im The View wird die Roboter-Bar gut angenommen. Fasziniert beobachten die Gäste, wie Toni die Drinks mixt. In der Zukunft plant Makr Shakr, die Möglichkeiten der Interaktion zwischen den Gästen und dem Roboter weiter auszubauen. *aru* ■

Autor Sebastian Schuster, Kuka

Der Mehrwert steckt im Sensor

Baumer Sensoren mit IO-Link bieten mehr als eine Standard Schnittstelle. Durch die bidirektionale Kommunikation sorgen wertvolle zusätzliche Diagnose- und Prozessdaten für mehr Transparenz. Erweiterte Sensoreinstellungen ermöglichen Applikationen zuverlässiger zu lösen.

Erfahren Sie mehr:
www.baumer.com/io-link

Baumer
Passion for Sensors

IO-Link

Innovative magnetostriktive Wegaufnehmer von Gefran: besondere EMV-Störfestigkeit, großer Arbeitstemperaturbereich, hohe Genauigkeit und Linearität dank Hyperwave-Technologie.
Bilder: Gefran

Sensoren

Hohe Toleranz gegenüber Vibrationen und Stößen

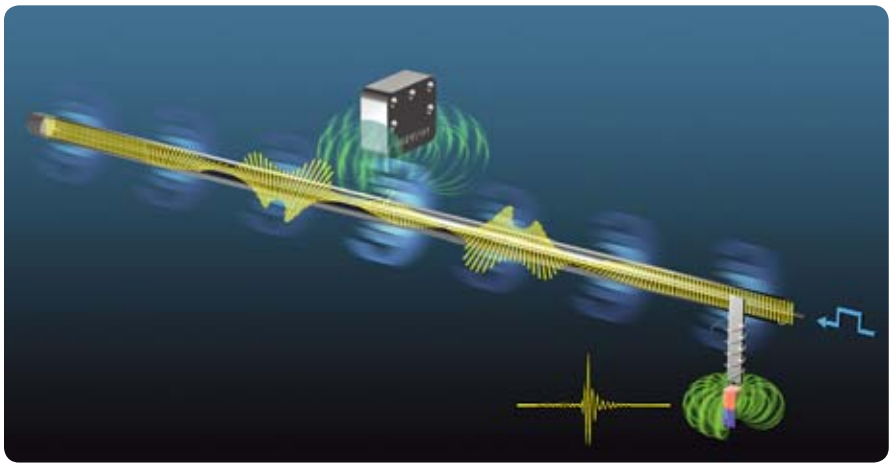
Gefran stattete die jüngste Generation der magnetostriktiven Wegaufnehmer mit der Hyperwave-Technologie aus. Dadurch ist das Signal-Rausch-Verhältnis der Hyperwave-Sensoren um ein 15-Faches besser als bei den Vorgängermodellen.

Massedrucksensoren sind ein wichtiges Instrument zur Regelung und Sicherung des Extrusionsprozesses. Sie sind auch unverzichtbare elektronische Bausteine für eine erfolgreiche Maschine-zu-Maschine- und Mensch-zu-Maschine-Kommunikation und gestatten den optimalen Datenaustausch zwischen den verschiedenen Automatisierungssystemen, die Maschinensteuerung und -synchronisierung sowie die Überwachung der Produktionsanlagen. Speziell für die Anforderungen von Industrie 4.0 stattet Gefran daher seine neuesten Sensoren, Leistungssteller und Regler mit dem Kommunikationsstandard IO-Link und RTE/ProfiNET für den ehternetbasierten Datenaustausch in Echtzeit aus. Das IO-Link-Protokoll gestattet die Selbstdiagnostik der Sensoren zur vorbeugenden Wartung und Vermeidung von Maschinenstillständen. Weiterer Vorteil: die IO-Link-Sensoren stellen zusätzlich zum Drucksignal auch ein Temperatursignal in der Messspitze bereit und erhöhen damit die Zahl der Prozessparameter.

Seit rund 50 Jahren entwickelt und fertigt Gefran Wegaufnehmer zur Erfassung von Position und Weg verfahrender Maschinenteile, die auf der potentiometrischen und seit 20 Jahren auch auf der magnetostriktiven Technologie basieren.

Wartungsfreiheit und lange Lebensdauer

Gefran stattete die jüngste Generation der magnetostriktiven Wegaufnehmer mit Hyperwave-Technologie aus. Dank einer veränderten Anordnung der Empfängerspule wird der longitudinale Wellenanteil mechanisch ausgeblendet und nur der gewünschte torsionale Signalanteil geht in die Messung ein. Dadurch ist das Signal-Rausch-Verhältnis der Hyperwave-Sensoren um ein 15-Faches besser als bei den Vorgängermodellen. Damit ist das Signal wesentlich stabiler gegenüber Vibrationen und Schock und garantiert eine hohe EMV-Störfestigkeit der berührungslosen Positionsaufnehmer sowie deren durchgehend präzisen und kontinuierlichen Betrieb. Zudem gewährleisten Hyperwave-Sensoren eine hohe Wiederholgenauigkeit bei einem sehr geringen Nichtlinearitätsfehler. Sie eignen sich für ein breites Temperaturspektrum von -30 bis + 90 Grad Celsius und beweisen auch bei Extremwerten besondere Zuverlässigkeit. Im Detail zeichnen sich die magneto-



Dank einer veränderten Anordnung der Empfängerspule (u. r.) blenden Hyperwave-Sensoren den longitudinalen Wellenanteil mechanisch aus. Nur der gewünschte torsionale Anteil geht in die Messung ein.

striktiven Wegaufnehmer mit Hyperwave-Technologie durch eine hohe Toleranz gegenüber Vibrationen und Stößen aus. Die Positionsbestimmung erfolgt durch die Wechselwirkung zweier Magnetfelder: Das erste Magnetfeld wird durch einen Stromimpuls entlang des gesamten Sensors erzeugt und interagiert mit dem zweiten, bestehend aus dem Positionsmagneten, der an der bewegten Achse befestigt wird. Die magnetostriktive Funktionsweise ohne mechanischen Kontakt macht das System nahezu verschleißfrei, reduziert damit die Ausfallzeiten deutlich und sorgt für eine fast unbegrenzte Lebensdauer. Zudem sind die Geräte mit einem wasserdichten Gehäuse nach Schutzart IP67 ausgestattet.

Gefran bietet die berührungslosen Wegaufnehmer wahlweise als Profil- oder Stabbauform an. Die Bauart Profil ist universell einsetzbar und lässt sich einfach mit Halterungen direkt an der zu messenden Struktur montieren. Der Positionsgeber ist wahlweise frei oder geführt. In der Stabbauform aus Edelstahl AISI 316L werden Hyperwave-Wegaufnehmer vor allem in Hydraulikzylindern mit Betriebsdrücken bis 350 bar eingesetzt, um die Position des Kolbens in Echtzeit zu erfassen. Sie können dank einer magnetischen Schwimmerausführung auch als Füllstandsensor verwendet werden. Beide Bauformen sind mit Analogsignal oder digitalen Schnittstellen (zum Beispiel SSI, Feldbusse wie CANopen, Profibus, Profinet) lieferbar. Dabei ermöglicht die große Auswahl an Analogausgängen die direkte Messung von Weg und Geschwindigkeit sowie die inverse Messung mit höchster Präzision und maximaler Wiederholgenauigkeit.

Beide Hyperwave-Bauarten sind in drei verschiedenen Varianten erhältlich: General mit einem Messbereich bis zu 1500 mm, Plus bis zu 2500 mm und Advanced bis zu 4000 mm. Typische Anwendungen sind Tänzerregelung (Basisausführung), Pressen (Plus-Ausführungen) und Spritzgießmaschinen, Windkrafträder oder Staumauertore (Advanced-Variante). Seit dem ersten Quartal 2020 wird die Advanced-Variante mit einer Profinet-Schnittstelle erweitert, die speziell auf die Anforderungen der Metallindustrie ausgelegt ist.

Ausblick

Um die Anforderungen von Industrie 4.0 zu erfüllen, stattet Gefran seine Produkte kontinuierlich mit der Schnittstelle IO-Link aus. Dazu zählen auch die Wegaufnehmer der Hyperwave-Serie. Die neue Serie erfüllt die stetig steigenden Anforderungen hinsichtlich Stoß- und Vibrationsfestigkeit sowie insbesondere EMV-Störfestigkeit. ***aru*** ■

Autor Fabian Ehing, Gefran Deutschland

Ganz groß,
wenn's eng wird:
der neue RFD-4000

Präzise Winkelmessung auf engstem Raum:
Der neue RFD-4000 ist die Sensorlösung, wo Platz knapp und Budgets klein sind.
Unsere mehr als 65-jährige Erfahrung sorgt für starke Leistung bis ins Detail:

- 7 mm flacher Sensor
- hochwertige Ausführung
- magnetisch, absolut
- misst berührungslos
- ein- und mehrkanalig
- robust, IP69k
- Messbereich bis 360°
- einfache Montage
- Kennlinien nach Wunsch

Datenblatt-Download

www.novotechnik.de

novotechnik
Siedle Gruppe

Als „Edge Device" ist das ASi Gateway von Bihl+Wiedemann die Schnittstelle zwischen IT und OT (Operational Technology). Die Anbindung an eine Steuerung (Operational Technology) erfolgt über die Feldbusschnittstelle, die Weitergabe IT-relevanter Daten wie etwa Diagnosedaten parallel über OPC UA über die Diagnoseschnittstelle.
Bilder: Bihl+Wiedemann

Edge Device

Wertvolle Daten im Sinne von Industrie 4.0.

Wer Industrie 4.0 zum Leben erwecken will, muss die großen Datenmengen, die heutzutage auf der Sensorebene entstehen, geschickt auswerten. Hier kommt ASi-5 ins Spiel – die neue Generation des standardisierten Feldbussystems AS-Interface.

Industrie 4.0 steht für den digitalen Umbruch, der alle Bereiche der Industrie grundlegend verändert. Die enorm steigende Computerleistung und verbesserte Vernetzung nehmen natürlich auch massiv Einfluss auf die Automatisierung. Abgesehen von den ganz großen Visionen lässt sich Industrie 4.0 auf folgenden Kern reduzieren: Es wird immer einfacher und kostengünstiger, in einem industriellen Prozess in großem Stil Daten zu erfassen. Und die geschickte Auswertung solcher Daten schafft einen echten Mehrwert.

Ein gutes Beispiel dafür ist TomTom. Der Navigationssystemhersteller hat gemeinsam mit Vodafone schon vor Jahren Handys anonym ausgewertet, die von einer Funkzelle in die nächste wechselten. So gelang es, die Verkehrsgeschwindigkeit auf Autobahnabschnitten zu messen – und zwar ohne dafür Sensoren oder eine Software auf den Handys zu installieren. Und auch in vielen anderen Bereichen entstehen durch die intelligente Auswertung von Daten neue Funktionen.

Um die Daten nutzen zu können, benötigt man allerdings leistungsfähige Netzwerke mit genügend Bandbreite – vor allem Sensoren, die neben Schaltsignalen zusätzliche Informationen wie zum Beispiel Temperaturwerte messen. Die Netzwerke müssen außerdem hinreichend schnell sein, um auch über Zeitmessungen zu Auswertungen zu kommen. Bezogen auf das TomTom-Beispiel heißt das: Nur, wenn die Abtastrate hoch genug ist, lassen sich aus den Positionsdaten auch aussagekräftige Geschwindigkeiten ableiten.

Hohe Datenbreite bei ASi-5

ASi-5, die neue Generation des standardisierten Feldbussystems AS-Interface, bietet eine entsprechend hohe Datenbreite und kurze Zykluszeiten. Neue ASi-5 Slaves von Bihl+Wiedemann können pro Teilnehmer zum Beispiel bis zu 32 Byte E/A Daten zyklisch übertragen: In 1,27 ms übermittelt ASi-5 insgesamt bis zu 8 Byte pro Teilnehmer. Vorteilhaft ist, dass zusätzlich zu den zyklischen Daten auch weitere Daten wie Parameter und Diagnose transportiert werden können. Die Datenbreite von ASi-5 reicht demnach selbst für anspruchsvolle Applikationen aus.

ASi-5 Geräte von Bihl+Wiedemann verfügen damit über wertvolle Daten im Sinne von Industrie 4.0. Die interessanten Daten stammen zwar von den Sensoren, die jedoch über AS-Interface mit den Gateways von

Bihl+Wiedmann verbunden sind. Neben den Sensordaten liefern die Gateways auch Diagnosedaten. Mit ihrer Hilfe lassen sich etwaige Fehler wie ein gekapptes Kabel schnell finden und beheben.

Gateways entlasten die Steuerung

Kernfunktion der ASi Gateways von Bihl+Wiedemann ist die Vernetzung von Sensoren und Aktuatoren – und zwar über ein einziges zweiadriges Profilkabel. Hierdurch wird der Verdrahtungsaufwand drastisch reduziert. Die Geräte sind mit ihrer Feldbus-Schnittstelle typischerweise an eine Steuerung angeschlossen. Im IoT-Jargon gehören sie damit zur Operational Technology (OT). Die Datensammlung und -auswertung ist dagegen der IT zugeordnet und darf die OT nicht belasten oder stören. Deshalb ist die Diagnoseschnittstelle der Gateways von Bihl+Wiedemann eine ideale Lösung. Sie kann der IT zugeordnet werden und liefert wertvolle Diagnosedaten, während die OT die Feldbus-Schnittstelle verwaltet. Die Gateways sind als Schnittstelle von IT und OT sogenannte „Edge Devices". Zudem sind sie der dezentralste Teilnehmer beziehungsweise der erste Teilnehmer in der Automatisierungspyramide, der über Internetprotokolle reden kann. Sie entlasten auf diese Weise die Steuerung von Dingen, mit denen sie nichts zu tun haben soll.

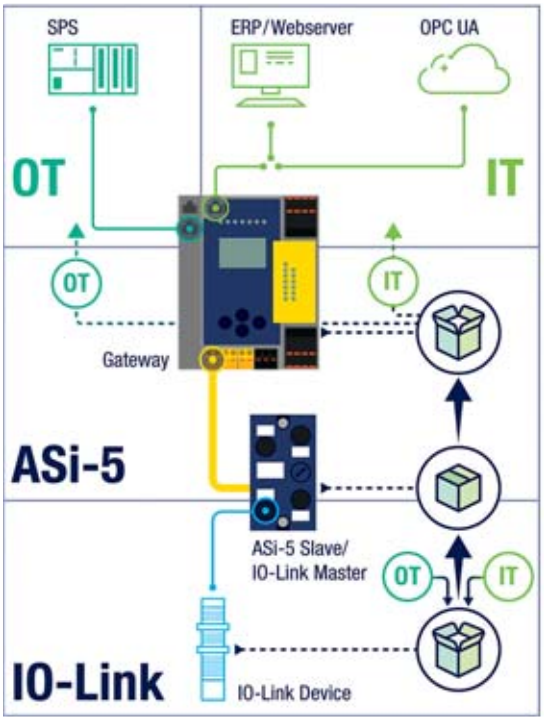
ASi-5 integriert IO-Link Sensoren

Die Daten der angeschlossenen Sensoren können heute schon per OPC UA abgerufen und gesammelt werden – ganz unabhängig von der Operational Technology. Intelligente Sensoren verfügen mittlerweile meist über eine IO-Link Schnittstelle. Diese ist im Sinne des Internet of Things sehr gut geeignet, kann aber in Ermangelung von TCP/IP nicht in IT Netze integriert werden. Über ASi-5 lassen sich solche Sensoren jetzt leicht einbinden und deren Daten über die OPC UA Schnittstelle der ASi Gateways in die IT übermitteln.

Steigende Security-Anforderungen

Durch die starke Vernetzung von Industrie 4.0 Geräten gewinnt das Thema Datensicherheit enorm an Bedeutung. Schließlich kann jedes Gerät mit Zugang zu anderen Geräten in einem Netzwerk als Angriffsplattform genutzt werden. Es wird damit zum Vehikel für Angriffe auf andere Geräte. Aus diesem Grund steigen die Anforderungen an die Security von vernetzten industriellen Geräten sehr schnell an.

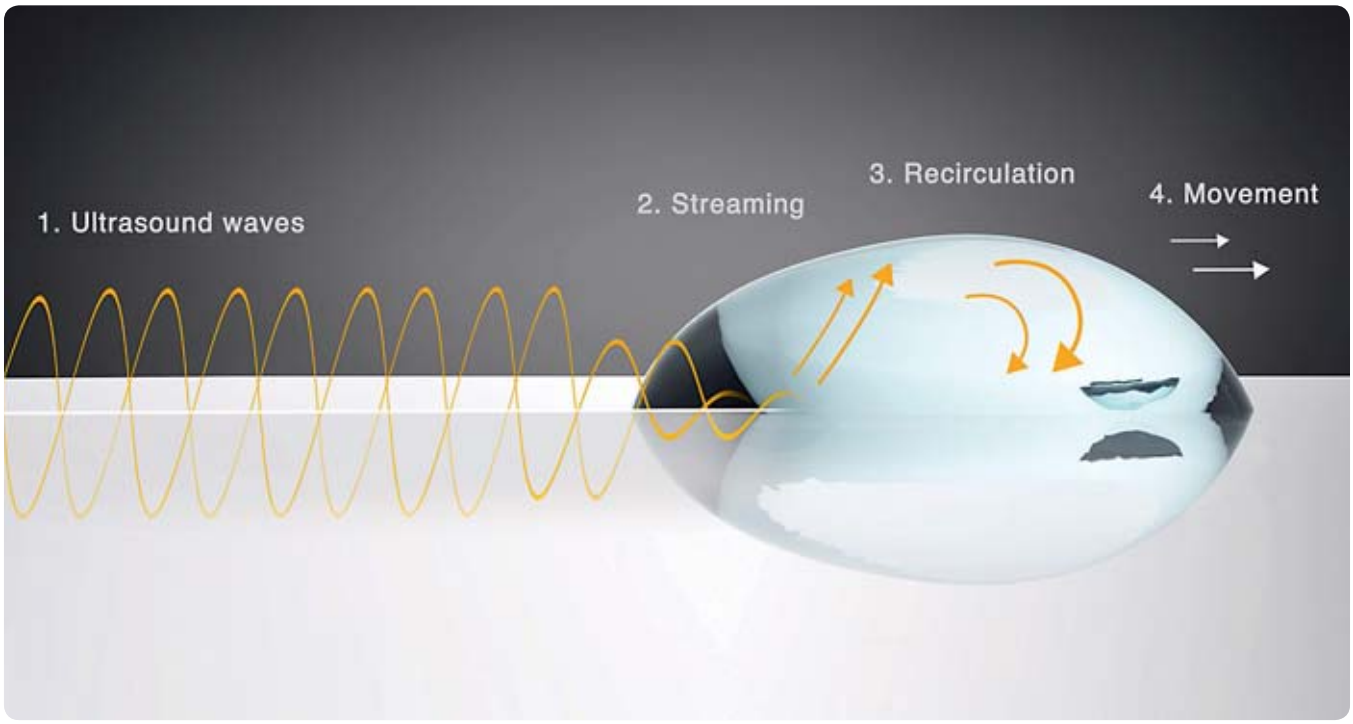
Durch die lange Einsatzdauer von industriellen Geräten ist eines sicher zu erwarten: Schwachstellen in der Gerätesoftware müssen noch lange nach Verkauf der Geräte gefunden und behoben werden. Um die Datensicherheit zu gewährleisten, bietet Bihl+Wiedemann authentisierte Verschlüsselungsverfahren wie AES-256 mit SHA bis 512 oder RSA an. Darüber hinaus werden kundenspezifische Zertifikate für TLS und die OPC UA Kommunikation unterstützt. Dadurch lassen sich die Geräte nahtlos in bestehende IT Security Konzepte integrieren. Des Weiteren gibt es bei Bihl+Wiedemann die Möglichkeit, signierte Software-Updates zu nutzen, die vom Gerät vor Benutzung authentisiert werden. Software-Updates und OPC UA lassen sich aber auch lokal am Gerät sperren – ein zuverlässiger und absoluter Schutz.



Über ASi-5 lassen sich Daten intelligenter Sensoren wie IO-Link perfekt einbinden und über das ASi-5/ASi-3 Gateway von Bihl+Wiedemann dorthin transportieren, wo sie gebraucht werden.

Viele Daten einfach, kostengünstig und effizient einzusammeln und auf direktem Weg dorthin zu transportieren, wo sie – in welcher Form auch immer – verwendet werden können: ASi-5 und die aktuelle Gateway-Generation von Bihl+Wiedemann bietet ideale Voraussetzungen, damit aus der Menge verfügbarer Daten wertvolle Informationen im Sinne von Industrie 4.0 werden können. *mf* ■

Das ASi-5/ASi-3 Gateway von Bihl+Wiedemann, das in diversen Varianten verfügbar ist, ist der erste Teilnehmer in der Applikation, der über Internetprotokolle kommunizieren kann.



Ultraschallwellen werden parallel zur Oberfläche durch die Glasabdeckung geschickt. Treffen sie auf einen anhaftenden Flüssigkeitstropfen, wandert ein Teil der Ultraschallenergie in Ausbreitungsrichtung in den Flüssigkeitstropfen und erzeugt eine Zirkulationsströmung.
Bilder: Hema

Einsatz von Ultraschallenergie

Neue Möglichkeiten bei der Oberflächenreinigung

Die Ultraschall-Oberflächenreinigung bietet ein neues Reinigungsverfahren, das zur Entfernung von Flüssigkeiten und anderen Substanzen einschließlich Eis von Oberflächen eingesetzt werden kann.

„Wir nutzten die Piezoelektrizität für die Entwicklung des wirkungsvollen Ultraschallwandlers.“

Mincheol Shin,
Managing Director, EchoVista

Für durchgehend klare Sicht bemühen sich die Experten von Echovista, einem Tochterunternehmen von Hema aus Seligenstadt. Als erste Anwendung der EchoVista-Technologie stellen sie ein Überwachungs-Kamerasystem für den Innenbereich von CNC-Maschinen vor. Die Glasabdeckung des Linsensystems wird dabei durch Ultraschallwellen von Flüssigkeitstropfen und Schmutzanhaftungen befreit. Die Leistung wird anwendungsspezifisch gesteuert. Es können selbst gekrümmte Oberflächen mit minimalem Flüssigkeitsverbrauch gereinigt werden. Da das EchoVista-System keine mechanisch beweglichen Teile enthält, ist es praktisch wartungsfrei und sorgt für niedrige Kosten und geringen Aufwand. Das gesamte System ist zudem gegen Vandalismus geschützt.

Ultraschallenergie wirtschaftlich genutzt

Über einen Wandler werden Ultraschallwellen erzeugt und parallel zur Oberfläche durch die Glasabdeckung geschickt. Treffen sie auf einen anhaftenden Flüssigkeitstropfen, wandert ein Teil der Ultraschallenergie in Ausbreitungsrichtung in den Flüssigkeitstropfen und erzeugt in ihm eine Zirkulationsströmung, die den Tropfen in Bewegung setzt und zum Rand der Oberfläche treibt. Bei entsprechendem Energieeintrag kann die Flüssigkeit auch durch Kavitation innerhalb des Tropfens verdampft werden. Diesen Effekt nennt man Micro-Jet. Die bei der Kavitation im Tropfen entstehenden Gasblasen haben ein wesentlich höheres Volumen als die Flüssigkeit aus der sie entstanden sind und verdrängen diese. Steigt der statische Druck in der Umgebung wieder an, kondensiert das Gas als Flüssigkeit am Rand der Blase und die Flüssigkeit muss in den freiwerdenden Raum zurückströmen. Die Folge ist eine Implosion der Gasblase, bei der hohe Druckstöße entstehen, die für den Reinigungseffekt verantwortlich sind. Ein großer Vorteil des Verfahrens ist, dass Oberflächenbeschichtungen im Gegensatz zu mechanischen oder chemischen Reinigungsverfahren nicht beeinträchtigt werden und auch keine Schlieren oder Kratzer entstehen können.

Möglich wurde die Entwicklung durch die enge Zusammenarbeit eines interdisziplinären Expertenteams, das Fragen der Fluidmechanik, Elektronik, Ultraschallakustik und der Werkstoffwissenschaften bearbeitete, um piezo-

Technik im Detail
Piezoeffekt

- **Bei einem piezoelektrischen** Kristall führt eine elastische Verformung in bestimmten kristallografischen Richtungen zu unterschiedlichen Verlagerungen der positiven und negativen Ionen und erzeugt an der Kristalloberfläche entsprechende elektrische Ladungen.
- **Umgekehrt ändert** ein Piezokristall seine Abmessungen im Rhythmus einer von außen angelegten elektrischen Wechselspannung. Auf diese Weise lassen sich mechanische Wirkungen in elektrische umwandeln und umgekehrt.

Das im Jahr 2020 serienreife Modell V1 der Hema-Kamera kann unter widrigen Umgebungsbedingungen zur visuellen Prozessüberwachung in Werkzeugmaschinen eingesetzt werden.

elektrische Ultraschallwandler zu entwickeln, die auf glatte Oberflächen wie Glas oder Metall geklebt werden können. Mit zugehöriger Leistungselektronik, die den Wandler mit Hochfrequenz anregt, wird die gewünschte Ultraschallenergie in das Material geschickt. Für eine optimale Leistungsübertragung zwischen Verstärker und Ultraschallwandler muss die Ausgangsimpedanz des Verstärkers an den Ultraschallwandler angepasst werden. Der eigens entwickelte modulare Hochleistungs-Hochfrequenzverstärker beherrscht das sequenzielle Ein- und Ausschalten, die Phasenmodulation und die Frequenzmodulation. Durch die Verwendung mehrerer einzeln gesteuerter Ultraschallwandler können Interferenzmuster erzeugt werden, die den effizienten Antrieb von Flüssigkeitströpfchen in jede Richtung oder die Kaltverdampfung der Flüssigkeit durch Kavitation ermöglichen. Weitere mögliche Effekte sind die Reinigung von Oberflächen von Schmutz und Flüssigkeiten mittels Ultraschall sowie das Schmelzen von Eis.

Forschung zur Ultraschallausbreitung

Für die Entwicklung des EchoVista wurden zunächst die physikalischen Gesetzmäßigkeiten der Ultraschallausbreitung in verschiedenen Trägermaterialien untersucht. Auf Basis der physikalischen Eigenschaften des Trägermaterials erfolgten die Materialauswahl und das Wandler-Design. Nach der Entwicklung der geeigneten Verbindungstechnologie konnten die Integration der benötigten elektronischen Komponenten und der Einfluss der Ultraschallwellen auf Flüssigkeiten auf der Substratoberfläche untersucht werden. Hierzu wurde in einem Laborversuchsaufbau Regenfall auf verschiedene Scheibenmaterialien in Anstellwinkeln von 0 bis 45 Grad simuliert und ausgewertet. Über mehrere Optimierungsschleifen hinsichtlich Materialauswahl und Systemdesign kam das Forschungsteam um Mincheol Shin zu den ersten funktionierenden Prototypen. Über die schrittweise Optimierung des Ultraschallreinigungssystems konnten im Projektzeitraum von 2016 bis 2019 signifikante Fortschritte erzielt werden. So sank die maximale durchschnittliche Leistungsaufnahme von anfangs knapp 150 auf unter 30 W und das Volumen des elektronischen Systems nahm von 0,6 m^3 auf ein handliches Format ab. Ähnlich verhielt es sich mit dem Gewicht. Die heutige Hema-Kamera ist ein Kameramodul mit einer Abdeckscheibe aus 90 x 90 x 2 mm Gorilla-Glas, das von vier Ultraschallwandlern sauber und tropfenfrei gehalten wird.

Entwicklungsprozess EchoVista

Steuerungsoptionen für das Auslösen des Reinigungsprozesses sind manuelles Auslösen, die Steuerung über ein Zeitintervall oder durch automatische Erkennung über eine Software als Selbstreinigungsfunktion. Die Selbstreinigung konnte bereits erfolgreich implementiert werden. Bei der Entwicklung der Kamera-Hardware stand zunächst die Verkleinerung und Modularisierung der Elektronik im Fokus. Als Voraussetzung für einen langfristigen störungsfreien Betrieb wurde zudem ein Verfahren zur dauerhaften Beschichtung des Glases für den Kontakt mit Wasser und Kühlschmierstoffen geschaffen. Weiterhin wurde an Optionen für IP (Internet Protocol)-, Zoom- und Schwenkkameras gearbeitet mit Option auf PoE (Power over Ethernet). EchoVista möchte die neue Technologie auf andere Anwendungsbereiche und Branchen übertragen. *mf/aru* ■

Autor Lars Najorka, Hema

Behalten Sie den Durchblick
MASCHINEN-SICHERHEITSSCHEIBEN
Die individuellen Sicherheitsscheiben von HEMA schützen Bediener von Werkzeugmaschinen.
Sie können optional mit einer Perlucor-Auflage für abrasive Anwendungen ausgestattet werden.
HEMA Maschinen- und Apparateschutz GmbH
Am Klinggraben 2 | 63500 Seligenstadt
Tel.: +49 6182 773-0 | info@hema-group.com
www.hema-group.com
Glas ESG / VSG
Polycarbonat kratzfest beschichtet
Auf Wunsch mit INTEGRIERTER LED-BELEUCHTUNG

Das RRX Rail Service Center von Siemens Mobility nutzt die Rail Industry Solution von Stratasys im Mittelpunkt seines Servicebetriebs.
Bilder: Stratasys

Additive Fertigung

3D-Druck lässt Züge pünktlicher fahren

Verspäten sich Personenzüge, kostet das die Bahnunternehmen bares Geld. Ein neues 3D-Druckverfahren von Stratasys mit dem Ersatzteile hergestellt werden können, hilft der Bahnindustrie Kosten zu reduzieren.

Pünktlichkeit ist eine Tugend und im Bahnverkehr ein bedeutender Wirtschaftsfaktor für die Betreiber. Die Gründe vieler Verspätungen sind oft technischer Natur. Defekte Bauteile in und an den Zugwaggons können für die Fahrpläne fatale Folgen haben. Die 3D-Druckexperten von Stratasys haben die Problematik erkannt und bieten Bahnunternehmen praktische Lösungen aus dem 3D-Drucker an. So erfüllt Rail Industry Solution die Anforderungen für Personenzüge und Stadtbahnen. Die hierbei eingesetzten Materialien sind nach der europäischen Norm EN 45545-2 ausgelegt.

Materialien aus Fortus 3D-Drucker

Im Rahmen der Messe Formnext präsentierte Stratasys seine Lösung für die Bahnindustrie, damit Personenzüge pünktlicher fahren. Bahnbetreiber sollen durch den Einsatz des Ultem 9085 Resin und des Materials Antero 800NA für die Fertigung mit dem Stratays Fortus 3D-Drucker profitieren. Der Drucker macht eine additive Fertigung für die bedarfsgerechte Ersatzteilherstellung möglich.

Blueprint, die Beratungsgesellschaft von Stratasys für additive Fertigung, schätzt, dass auf einen aus dem Betrieb genommenen Zug einer großen Nahverkehrslinie in den USA täglich Servicekosten in Höhe von 18 000 Euro entstehen. Oftmals ist ein einziges Bauteil, das normalerweise weniger als 100 Euro kosten würde, der Grund dafür, dass ein Zug ausfällt. Die Nutzungsdauer von Zügen liegt in der Regel bei 35 bis 45 Jahren. Deshalb ist es schwierig, Ersatzteile zu beschaffen, was das Problem noch verschärft. Mittels additiver Fertigung erhalten die Bahnbetreiber, die von ihnen benötigten Bauteile innerhalb von ein oder zwei Tagen, egal, wie speziell das Bauteil oder wie alt das Zugabteil ist. Dies verringert die Zeit im Wartungslager und führt zu einer drastischen Kostenreduzierung.

„Wir sehen immer wieder, dass Unternehmen aller Branchen entdecken, wie additive Fertigung den Kundendienst verbessert, die Wartungs- und Betriebskosten optimiert und leichtere, langlebigere Bauteile hervorbringt", sagt Andreas Langfeld, EMEA President von Stratasys. „Die Bahnindustrie ist keine Ausnahme. Das alte Vorgehen, Züge durch teuren Lagerbestand

oder langsame und kostspielige traditionelle Fertigung am Laufen zu halten, wird durch ein digitales Inventar und 3D-Druck nach Bedarf ersetzt. Beispielhaft hierfür stehen einige der größten europäischen Unternehmen im Schienenpersonenverkehr."

Die zur Deutschen Bahn gehörende und im britischen Derby ansässige DB ESG, hilft Bahnbetreibern und Schienenfahrzeugbesitzern dabei, Züge durch den Nachbau obsoleter Bauteile in Betrieb zu halten. „Durch additive Fertigung können wir effizient Bauteile für Personenzüge herstellen, die sich von bereits vorhandenen Bauteilen nicht unterscheiden", sagt Martin Stevens, Mechanical Engineering Manager bei DB ESG. Er berichtet weiter von den Vorteilen, die die additive Fertigung bietet: „Die verschiedenen EN 45545-2-konformen Materialien von Stratasys ermöglichen uns den Nachbau von Innenbauteilen wie etwa Haltegriffen, mit Freiformkurven, die traditionell nur mit Guss- oder Spritzgussverfahren gefertigt werden konnten. Teure Werkzeuge sind nicht mehr erforderlich und die Lieferzeiten verringern sich entsprechend. Mit der Stratasys Software GrabCAD Print können wir die Druckparameter genau bestimmen, um eine einheitliche Bauteilfertigung bei verschiedenen Dienstleistern zu gewährleisten."

Hochleistungsthermoplast Ultem 9085 Resin

Zu den bahnqualifizierten Materialien von Stratasys zählt das Ultem 9085 Resin, ein schwer entflammbarer Hochleistungsthermoplast, der alle Gefahrenstufen (HL1, HL2 und HL3) der EU-Norm EN 45545-2 erfüllt. Es hat eine besondere Festigkeit, Hitzebeständigkeit und eine hohe Schlagzähigkeit. Ein weiteres Material ist der PEKK-basierte Thermoplast Antero 800NA mit mechanischen Eigenschaften wie hohe Festigkeit, hohe Hitzebeständigkeit, Robustheit und Verschleißfestigkeit. Das Material erfüllt die Norm EN 45545-2 und kann zur Fertigung verschiedener Komponenten genutzt werden. Beide Materialien eignen sich für die Stratasys Fortus-Drucker, die speziell für die Produktion sowie den Anlagenbau entwickelt wurden. Sie sind mit der Softaware GrabCAD kompatibel.

Kundenspezifisches 3D-gedrucktes Entlüftungssystem, hergestellt von Bombardier Transportation auf der Stratasys F900.

Der deutsche Hersteller Bombardier Transportation verwendet die „Rail Industry Solution" von Stratasys, um den Entwicklungsprozess neuer Züge zu beschleunigen. Dies umfasst den 3D-Druck von Innen- und Außenteilen von Zügen, wie etwa Luftkanäle, Gehäuse und Kabelhalter. „Beim Entwicklungsprozess für neue Züge verfolgen wir das Ziel, die Produktion von projektspezifischen Bauteilen zu beschleunigen, deren Konstruktion einige Zeit in Anspruch nimmt", sagt André Bialoscek, Head of Vehicle Physical Integration bei Bombardier in Henningsdorf. „Dabei muss die Funktionalität, Sicherheit und Reproduzierbarkeit auch bei beschleunigter Produktion insgesamt weiter gewährleistet sein. Mit der Stratasys Rail Industry Solution ist all dies möglich – für unsere Abteilung ist dies ein bahnbrechender Wandel."

Angel Trains, eine der führenden britischen Zugleasingfirmen, nutzt die Stratasys „Rail Industry Solution", um verschiedene direkt ersetzbare Bauteile zu fertigen, darunter Fahrgastarmstützen, Haltegriffe und Ausstattungsabdeckungen. *fl* ■

Autoren Jonathan Wake und Miguel Afonso, Incus Media für Stratasys

ALLES AUS EINER HAND!
Designlösungen durch Sicherungsringe, Spiralringe, Wellenfedern und Schlauchschellen vom Hersteller mit Qualität.
Kontaktieren Sie uns für fachkundige Beratung und kostenlose Muster:
rcg@rotorclip.com +49 (0) 6126 227360
www.rotorclip.com
Designed for Quality
ROTOR CLIP

Präzise Schleifarbeit: Norbert Steidinger kontrolliert eine Keramikachse auf ihre Genauigkeit.
Bilder: Maxon

Keramikbauteile

Keramik hält dort, wo andere Materialien versagen

Nur wenige wissen, dass der Antriebsspezialist Maxon eine eigene Spritzgussabteilung für Keramik und Metall unterhält. Hier werden nicht nur Keramikspindeln produziert, sondern auch Spezialteile für die Uhren- und Musikindustrie.

„Keramik kommt zum Einsatz, wenn alle anderen Materialien versagt haben."

Andreas Philipp,
Leiter der Abteilung Pulverspritzguss, Maxon Switzerland

Keramik ist ein hervorragendes Material, um Getriebe zu verstärken. Aus diesem Grund hat das Unternehmen Maxon, das weltweit für seine hochpräzisen Antriebe bekannt ist, vor 20 Jahren eine eigene Pulverspritzguss-Abteilung gegründet. Dort werden inzwischen auch Keramikteile produziert, die für ein besseres Musikerlebnis sorgen.

Der größte Stolz der Abteilung bekommt standesgemäß ein eigenes Zimmer. Andreas Philipp, Leiter der Abteilung Pulverspritzguss bei Maxon, steuert schnurgerade auf die neu hochgezogenen Mauern hin, öffnet die Türe und zeigt auf die einzige Maschine, die im Raum untergebracht ist – eine Lasermaschine zur Hartbearbeitung von Keramikbauteilen.

„Die neueste Anschaffung ist in der Lage, Keramik auf 2 µm genau zu schneiden", erklärt Philipp. Federelemente mit einer Wandstärke von 17 µm bearbeiten und gleichzeitig präzise Messungen durchführen – damit soll die Abteilung fit für die Zukunft gemacht, Kunden noch schneller mit Präzisionsteilen beliefert werden. Dass Maxon überhaupt eine eigene Spritzguss-Abteilung für Keramik und Metall betreibt, dürften nur wenige Leute wissen, schließlich ist das Unternehmen hauptsächlich wegen seinen Mikromotoren bekannt, die auf dem Mars im Einsatz sind aber auch auf der Erde unzählige Anwendungen antreiben – von Operationsrobotern über Laborautomaten bis hin zu Tattoo-Maschinen.

Neben Präzisionsantrieben entwickelt und produziert Maxon auch Steuerungen, Encoder und vor allem Getriebe. Und diese müssen für bestimmte Einsätze verstärkt werden. Genauer gesagt: Einzelne Komponenten wie etwa Zahnräder, Achsen oder Planetenträger. Für diese „Aufrüstung" eignet sich Keramik besonders, schließlich ist das Material im Vergleich zu Stahl beständiger gegen Chemikalien, hohe Temperaturen und Verschleiß. Keramikachsen in Getrieben verlängern die Lebensdauer beträchtlich. Besonders, wenn der Antrieb im Start-Stop-Betrieb eingesetzt wird. Aus diesem Grund hat Maxon vor rund 20 Jahren begonnen, die Keramikteile selber herzustellen. Heute arbeiten in der Spritzgussabteilung 45 Personen, darunter Entwickler, Applikations-Ingenieure, Qualitätsfachleute und Produktionsmitarbeitende.

Vom Motor bis zur Spindel

Die Pulverspritzguss-Fachleute sind Teil des Maxon Produktionswerks in Sexau in Süddeutschland, welches sich auf Getriebe spezialisiert hat. Entsprechend werden rund die Hälfte aller Teile, die die Abteilung verlassen, in Maxon Antrieben eingesetzt. Besonders begehrt sind die Keramikspindeln für Linearantriebe, da sie leichtgängig und verschleißfest sind. „Wir sind das einzige Unternehmen, dass dem Kunden Motor, Getriebe und Keramikspindel aus einer Hand bieten kann", sagt Produktmanager Walter Kuhn.

Die Entwicklung und Produktion von präzisen Keramikbauteilen ist aufwendig und nicht ganz billig. Die Prozesse sind komplex und für die Hartbearbeitung werden Diamantwerkzeuge oder Lasermaschinen benötigt. Deshalb wird Keramik meistens nur aufgrund von sehr spezifischen Anforderungen gewählt, die mit anderen, gängigeren Werkstoffen nicht erfüllt werden können. Oder wie es Philipp sagt: „Keramik kommt zum Einsatz, wenn alle anderen Materialien versagt haben."

Zwei Tage in den Ofen

Am Anfang des Produktionsprozesses steht das Granulat, auch Feedstock genannt. Dieses umfasst einen bestimmten Anteil an Bindemittel, damit das Material überhaupt in Gussformen gepresst werden kann.

Nachdem die Teile dann die Spritzgussmaschine verlassen haben, können sie bereits leicht bearbeitet werden, mit fertigen Keramikkomponenten haben sie aber noch nicht viel gemein. Diese so genannten Grünlinge sind spröde, leicht brechbar und viel größer als das Endprodukt. Damit sie die herausragenden Eigenschaften von Keramik erhalten, wird ihnen zuerst in einem chemischen Verfahren das Bindemittel wieder entzogen. Danach geht es für zwei Tage in den Ofen zum Sintern, wo die Bauteile bei maximal 1500 °C um bis zu 30 Prozent schrumpfen.

Dieser Volumenverlust ist schwierig zu kalkulieren, besonders wenn Toleranzen im Mikromillimeter-Bereich das Ziel sind. Aus diesem Grund geht es für viele Bauteile nach dem Ofen in die Nachbearbeitung, wo durch Schleifen die geforderten Toleranzen erreicht werden. Bei manchen Bauteilen reicht dagegen ein einfaches Polierverfahren, und danach sind sie bereit zur Auslieferung.

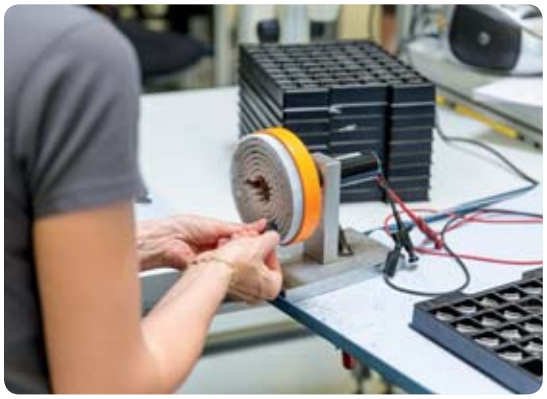
Beim Hartbearbeiten werden die Keramikteile auf Mikrometer-genaue Toleranzen geschliffen.

Schnelle Bearbeitung von Prototypen

Die besonderen Eigenschaften von Keramik sorgen dafür, dass Maxon nicht nur Bauteile für Getriebe anfertigt. Zu den weiteren Produkten zählen kleinste Düsen für die Industrieautomation, Klinken für die Uhrenindustrie aber auch Gehäuse für Kopfhörer. Letztere werden bereits seit Jahren im Maxon-Werk hergestellt und sollen laut Hersteller einen positiven Effekt auf den Musikgenuss haben. Zudem sind sie im Gegensatz zu Metallgehäusen kratzfest und behalten ihren schönen Glanz über eine lange Zeit.

Das Grundprinzip in der Pulverspritzguss-Verarbeitung ist in den letzten Jahren gleichgeblieben. Trotzdem sind gewisse Veränderungen spürbar. Laut Philipp wird wohl in Zukunft die Bearbeitung von Grünlingen abnehmen. Stattdessen geht man vermehrt dazu über einfache Grundformen zu spritzen und dieses danach mit Hightech-Maschinen zu bearbeiten, bis sie die perfekte Form haben. „Damit erhalten die Kunden viel schneller einen Prototypen", erklärt Philipp. Auch Kleinserien können rascher ausgeliefert werden. Was sich nicht verändert, ist die Faszination für Pulverspritzguss, die durch die ganze Abteilung spürbar ist. „Jeder Auftrag ist anders, nichts ist Standard. Keramik ist ein massiv herausforderndes Material und genau das macht es so spannend." *mf* ■

Autor Stefan Roschi, Maxon Group



Links: Letzter Schliff für die Keramikteile, nach dem Sintern, damit sie eine schöne Oberfläche erhalten.

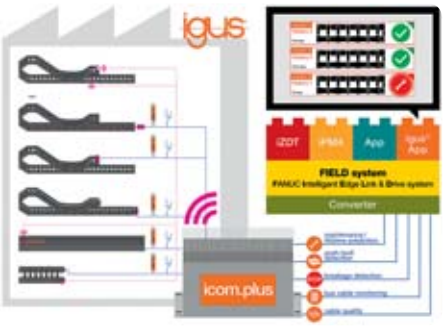
Rechts: Produktmanager Walter Kuhn (links) und Andreas Philipp, Leiter des Bereichs Pulverspritzguss bei Maxon, stehen zwischen den Spritzgussmaschinen mit fertigen Keramikteilen in den Händen.

Slot CPU
Für Retrofit-Anwendungen

Retrofit spart Kosten, daher sind ISA und PC/104 gesuchte Standards im Industrie-PC- Bereich. Die ISA-Slot-CPU im Halfsize-Format VDX3-6724 von **Comp-Mall** hat einen PC/104-Steckplatz und lässt sich daher über Backplane oder PC/104-Slot anwendungsspezifisch mit Mess- und Steuerkarten im ISA-Format ergänzen. Neben Retrofit-Anwendungen eignet sich die Slot-CPU ideal für die Maschinensteuerung und die industrielle Automation, wenn sehr geringer Stromverbrauch eine Rolle spielt. Der Prozessor Vortex86DX3 mit 1 GHz ist onboard, der DDR3-Arbeitsspeicher kann auf bis zu 2 GB erweitert werden. Displays werden über VGA (1920 x 1080 Pixel) oder LVDS (1024 x 68 Pixel) angeschlossen. Zum Datenausstauch stehen 1x LAN, 1x GbE LAN, 2x RS-232, 2x RS-232/485, 4x SB 2.0, 16-bit GPIO und 1x Parallel Port zur Verfügung. Ein programmierbarer Watchdog-Timer verbessert die Ausfallsicherheit. Der Stromverbrauch ist mit 5V@1000mA sehr gering. Die Betriebstemperatur liegt zwischen -20 und 70 °C und kann optional auf -40 bis 85 °C erweitert werden. Die Slot CPU unterstützt DOS, Windows XP und XP Embedded, Windows 7 Embedded, POS Ready, Embedded Linux, aber auch echtzeitfähige Betriebssysteme: Windows CE 6 und 7, QNX, FreeBSD und VxWorks.

Smart Plastics App
Offene industrielle IoT-Plattform

Eine neue **Igus** App für Fanuc-IoT-Plattform sorgt für eine einfache und sichere Überwachung von Maschinenkomponenten: Um Daten von Maschinen und Anlagen zentral auswerten zu können, stellt Fanuc jetzt seine neue offene industrielle IoT-Plattform Field (Fanuc-Intelligent-Edge-Link&Drive) System vor. Das System kann Produktionsmaschinen aller Hersteller über eine lokale Netzwerktopologie verbinden und ermöglicht so eine umfassende Datenanalyse der gesamten Prozesskette. In dieser Infrastruktur kommen sowohl Apps von Fanuc wie auch von Drittanbietern zum Einsatz. Für das neue System hat Igus jetzt eine Smart-Plastics-App entwickelt. Mit ihr können Instandhalter den Zustand ihrer Igus-Komponenten, etwa Energieketten und Leitungen, überwachen und eine Wartung rechtzeitig planen. Vernetzung ist derzeit das zentrale Stichwort, wenn es um Predictive Maintenance und Industrie 4.0 geht. Hierzu kommen industrielle IoT-Plattformen wie die von Fanuc zum Einsatz. Mit dem Field System können sich Produktionsmaschinen miteinander vernetzen. Dazu kann es sowohl „on premise“ oder zukünftig mit Cloud-Anbindung arbeiten. Das System sammelt und analysiert die Maschinendaten vor Ort. So können die Betriebsdaten sowie auch Sensordaten der Maschinen über nur einen Server zentral gesammelt und abgerufen werden. Die Effizienz lässt sich einfach überwachen, Produktionsabläufe beschleunigen sowie Wartungseinsätze planen.



Industrierouter
In einer Minute einsatzbereit

Datensicherheit und Zugriffsschutz sind eine komplexe Materie. Simply.connect von **MB connect line** reduziert die Komplexität des Installationsprozesses auf ein paar wenige einfache Schritte. Der Anwender meldet sich unter https://simply-connect.me an, verbindet den Industrie-Router mbNet mit dem Internet, scannt den auf der Begleitkarte aufgedruckten Barcode mit seinem Smartphone oder Tablet und vergibt einen Gerätenamen – damit ist der Router über das Portal erreichbar und einsatzfähig. Wenn kein Scanner zur Hand ist, ist das Gerät auch über die Eingabe der Seriennummer manuell aktivierbar. So wenig wie möglich, so viel wie nötig, das ist Security-by-Design. Zudem spart der Anwender durch den effizienten Workflow Zeit. Das manuelle Hantieren mit USB-Sticks beziehungsweise SD-Karten oder die manuelle Konfiguration per PC entfallen komplett. Die Änderung der Standardeinstellungen oder die Zuordnung der Router zu einem bestimmten Projekt erfolgen nach Abschluss der Registrierung wie gewohnt direkt im Portal mbConnect24.

Cybersicherheit
Schutz industrieller Netzwerke

Moxa hat seine Industrial-Network-Defense-Solution vorgestellt. Sie wurde speziell für den Schutz industrieller Netzwerke sowohl aus Sicht der Operations Technology (OT; Betriebstechnologie) als auch der Information Technology (IT; Informationstechnologie) entwickelt, um der steigenden Nachfrage nachzukommen. Die Cybersicherheitslösung von Moxa umfasst betriebskritische IT-Cybersicherheitstechnologien wie ein Intrusion-Prevention-System (IPS). Das IPS zählt zu den Schlüsselkomponenten für Defense-in-Depth-Strategien und ist darauf zugeschnitten, OT-Netzwerke vor Cyberbedrohungen zu schützen, ohne den Industriebetrieb zu stören. Die Systemverfügbarkeit ist ein entscheidender Faktor für OT-Systeme. Netzbetreiber suchen nach effektiven Ansätzen, die verhindern, dass der Betrieb durch Cyberbedrohungen und -angriffe beeinträchtigt wird. Anlässlich der heutigen Verbreitung von Cybersicherheitsvorfällen haben zudem Regierungen Gesetze erlassen, die von Branchen wie Energie, Transport und kritischen Fertigungsindustrien verlangen, Cybersicherheitsmaßnahmen in ihre industriellen Steuerungssysteme zu implementieren – besonders für betriebskritische Netzwerkinfrastrukturen. Zudem haben Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes begonnen, die Sicherheit ihrer industriellen Netzwerke zu erhöhen, um Einkommensverluste oder Reputationsschäden zu vermeiden. So hat sich industrielle Netzwerksicherheit zu einem gemeinsamen Anliegen von IT- und OT-Abteilungen entwickelt, mit dem Ziel ganzheitliche Lösungen zu entwickeln.

Flachmotoren
Durchmesser von 20 bis 90 mm

Delta Line bietet eine nach eigener Aussage europaweit einzigartige Vertriebsplattform für Antriebslösungen von weltweit führenden Marken an und verfügt nun auch mit der BLW-Reihe von Fulling über ein Sortiment an kompakten, bürstenlosen Flachmotoren mit Durchmessern von 20 bis 90 mm. Die BLW-Reihe wurde entwickelt, um den Bedarf an Antriebslösungen in einem immer kleineren Format zu decken. Miniaturisierung ohne Leistungsminderung – mit der Einführung der BLW-Reihe stellen sich Delta Line und Fulling dieser Herausforderung. Robotertechnik, Medizintechnik, Laborgeräte, Landwirtschaft, Textilindustrie – nahezu alle Märkte und Anwendungen fordern eine gesteigerte Leistung mit einem kleineren Arbeitsbereich. Für diese Sektoren wurde eine komplette Reihe an bürstenlosen Flachmotoren mit Außenläufern und einer Dauerleistung von 3 bis 130 W entwickelt. Durch ihre mehrpolige Auslegung mit Außenläufern erreichen die BLW-Motoren ein Dauerdrehmoment von bis zu 0,46 Nm (90 mm Durchmesser Variante). Somit eignen sie sich ideal für Anwendungen, wo die Leistungsdichte zu den wichtigsten Auswahlkriterien zählt. Das umfassende Sortiment an BLW-Flachmotoren von Delta Line (Anteilseigner von Fulling) besteht aktuell aus acht Modellen mit Durchmessern von 20, 32, 45, 60 und 90 mm, die in den kommenden Monaten voraussichtlich erweitert werden.

Wellenkupplung
Für eine sichere Anbindung

Die Anbindung eines Kugelgewindetriebs oder einer Trapezgewindespindel an den Antriebszapfen eines Motors oder Getriebes erfolgt in der Regel nicht starr, sondern über eine flexible Kupplung. Damit lassen sich Mittenversatz oder Fluchtungsfehler ausgleichen und Schwingungen und Stöße im Antriebsstrang minimieren. **Dr. Tretter** bietet dafür nun kompakte Wellenkupplungen. Die Wellenkupplungen von Dr. Tretter bestehen aus zwei gleichen Naben mit konkaven Klauen und einem dazwischenliegenden Zahnkranz aus Elastomer, der eine elastische Verbindung ermöglicht. Diese Komponenten dienen als Verbindungselement zwischen Antrieb und Kugelgewindetrieb und ermöglichen eine einfache und passgenaue Montage. Dazu werden die Naben mittels Schraube geklemmt. Der jeweilige Innendurchmesser ist in Abhängigkeit der Größe frei wählbar. Weil das Aluminium eloxiert ist, sind sie sehr korrosionsarm. Der Anwender erhält die neuen Wellenkupplungen auf Wunsch auch mit weichen Zahnkränzen sowie in Größen 55 bis 80 mm und mit Passfedernut.

Servoantrieb
Besondere Features kombiniert mit Kosteneffizienz

Die fünfte Generation der dedizierten Pitch-Servoantriebe ist speziell konzipiert für die Anforderungen der 3- bis 4-MW-Klasse von Windkraftanlagen. Der PitchOne von **LTI Motion** überzeugt mit seinem sehr kompakten Design und einer passiven Kühlung. In der Baugröße 20 liefert dieser bis 45 kW Leistung für eine sichere Notfahrt der Blätter. In der Produktentwicklung galt es, technologisch anspruchsvollste Innovationen mit einem kosteneffizienten Design zu vereinen. Durch die hohe Funktionsintegration kann das Pitch-System insgesamt kostengünstiger gestaltet werden, da weniger Einzelkomponenten und weniger Verdrahtungsaufwand nötig sind. Mit der Remote-Updatefähigkeit über OPC-UA und seinem modularen und servicefreundlichen Aufbau reduziert PitchOne zudem die OMS-Kosten nochmals deutlich. Weitere signifikante Kosteneinsparungen auf Turbinenebene lassen sich mit einer Reihe neu implementierter Sicherheitsfunktionen und der TÜV-zertifizierten Notfahrt der Blätter mit Performance Level E erzielen. Der neue PitchOne erfüllt mit der breiten Spannungstoleranz von 140 Prozent alle bekannten HVRT-Netzanschlussanforderungen. Der interne DC/DC-Wandler sorgt während der LVRT-Lastfälle für eine hohe Zwischenkreisspannung, die eine effiziente Dimensionierung der Motor- und Backup-Energiespeicherkapazität erlaubt.

Zylinderrollenlager
Mit optimiertem Käfig und verbesserten Genauigkeitsklassen

Spindellager von Werkzeugmaschinen müssen sehr hohe Anforderungen an die Laufgenauigkeit erfüllen. **NSK** hat verschiedene Lagerbauarten und -baureihen für diese anspruchsvolle Anwendung entwickelt, die unter der Bezeichnung Robust bekannt sind. Das Programm wird nun um die einreihigen Robustride-Zylinderrollenlager ergänzt. Hauptmerkmal dieser Lagerbaureihe ist der neu entwickelte Käfig, dessen Geometrie und Führung mit Blick auf die Anwendung in den Spindelantrieben optimiert wurden. Zu den Ergebnissen der Optimierungsarbeit gehört eine bessere Verteilung des Schmierstoffs und, als Konsequenz, eine verringerte und gleichmäßigere Wärmeentwicklung. Der Schmierstofffluss im Lager wird so gelenkt, dass auch die Innenseite (die durch die Zentrifugalkräfte eher benachteiligt wird) bestens mit Schmierstoff versorgt wird. Die dabei entstehenden Planschverluste sind vernachlässigbar klein, und auch bei außerordentlich hohen Drehzahlen, wie sie bei der Hochgeschwindigkeitsbearbeitung üblich sind, wird eine sehr gute Schmierstoffverteilung erreicht. Diese konstruktiven Verbesserungen minimieren den Lagerverschleiß auch und gerade bei hoher Beanspruchung.

Kameras
Auflösungen bis zu 31,4 Megapixel

Mit drei neuen Modellen mit Sony-IMX-Sensoren der zweiten Generation erweitert der Kamerahersteller **Allied Vision** seine robuste, hochauflösende Kamerafamilie Prosilica GT für anspruchsvolle Anwendungen. Ausgestattet mit einem robusten, wärmeableitenden Gehäuse und verschiedenen Objektivhalterungen sind die Prosilica-GT-Kameras insbesondere für raue Umgebungen, extreme Temperaturschwankungen (bis zu -20 bis +50 Grad Celsius (Gehäuse)) und ständig wechselnde Lichtverhältnisse geschaffen. Mit ihren Sony-Pregius-CMOS-Sensoren eröffnen die neuen Prosilica-GT-Kameras neue Möglichkeiten für hochauflösende Bildverarbeitungssysteme.

Die neuen Modelle kombinieren Sensoren mit hohen Auflösungen bis zu 31,4 Megapixel in unterschiedlichen Seitenverhältnissen mit einem robusten und modularen Gehäuse für eine einfache Integration und den Einsatz unter anspruchsvollen Betriebsbedingungen. Ein TFL-Mount für hochauflösende Großformat-Sensoren ist als Option erhältlich. Diese kompakte, robuste und zuverlässige Objektivfassung unterstützt Sensoren bis zur Sensorgröße APS-C und bietet das gleiche Auflagemaß wie ein C-Mount.

Längen- und Winkelmessgeräte
Jetzt nach SIL 2/PL d zertifiziert

Die absoluten Längen- und Winkelmessgeräte von **AMO** sind jetzt nach SIL 2/Performance Level d zertifiziert. Funktionale Sicherheit wird im Maschinen- und Anlagenbau immer wichtiger, denn die Komplexität der Systeme nimmt ständig zu. Der Hersteller hat auf diesen Trend reagiert und seine absoluten Längen- und Winkelmessgeräte nach den einschlägigen Normen EN ISO 13849-1 und EN/IEC 61508 zertifizieren lassen. Sie sind jetzt in allen Applikationen bis SIL 2 (Safety Integrity Level) und Performance Level d (Kategorie 3) einsetzbar. Herzstück des Sicherheitskonzepts für die absoluten Messgeräte sind zwei voneinander unabhängige, im Geber erzeugte Positionswerte. Sie werden zusammen mit sogenannten Fehlerbits über eine sichere bidirektionale EnDat 2.2- oder Drive-CLiQ-Schnittstelle an einen sicheren Master übertragen. Der Master prüft die Plausibilität der Positionswerte und übermittelt sie im Anschluss an die übergeordnete Steuerung. Diese überwacht durch periodisch ausgelöste Tests die Funktionalität des Messgeräts. Auch die sichere mechanische Anbindung der absoluten Längen- und Winkelmessgeräte ist garantiert. AMO hat zu diesem Zweck einen mechanischen Fehlerausschluss entwickelt, der für einen breiten Einsatzbereich gilt und über eine Baumusterprüfung bestätigt wurde. Maschinenbauer müssen den aufwendigen Nachweis der sicheren mechanischen Verbindung deshalb nicht mehr selbst führen.

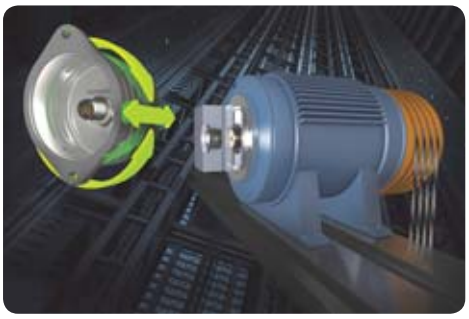
Reflexions-Lichttaster
Hintergrundausblendung im Miniaturformat

Die O200-Reflexions-Lichttaster mit Hintergrundausblendung von **Baumer** bieten eine neue Dimension im Hinblick auf Zuverlässigkeit, Geschwindigkeit und Reichweite für beengte Maschinenräume. Dank ihrer erhöhten Funktionsreserven sind die O200-Reflexions-Lichttaster mit Hintergrundausblendung nach Aussage des Herstellers „aktuell die Besten in ihrer Klasse mit einer einzigartigen Reichweite von 120 mm“. Und das auch auf extrem dunkle und glänzende Objekte wie etwa Handygehäuse. Reflexions-Lichttaster mit Hintergrundausblendung werten nicht nur die vom Tastobjekt zurückgestrahlte Lichtintensität aus, sondern erfassen auch die Distanz des Objekts zum Sensor. So können Objekte, die sich innerhalb des einstellbaren Tastbereiches befinden, unabhängig von deren Farbe und Oberfläche sehr sicher erkannt werden. Die O200-Sensoren lassen sie sich auch von externem Fremdlicht wie etwa LED-, Kamera-Beleuchtungen, Maschinenreflektionen oder vom Licht anderer Sensoren nicht stören. Dank ihrer kurzen Ansprechzeit von 0,25 ms, unbeeinflusst von eventuellen Störeinflüssen, ermöglichen sie eine sehr schnelle und präzise Positionserkennung auch von kleinsten Objekten bis zu 0,25 mm. Für zusätzliche Funktionsreserven lässt sich der O200-High-Power-Modus aktivieren.

Steuerungsplattform
Kompakt und leistungsstark

Mit „b maXX PLC“ bringt **Baumüller** eine Steuerungsplattform auf den Markt, die die Eigenschaften von Industrie-PCs und PLC-Steuerungen kombiniert und damit den Bereich zwischen diesen existierenden Lösungen optimal abdeckt. Die Plattform ist in zwei Varianten erhältlich: Die „b maXX PLC mc“ steuert Motion-Control-Anwendungen und ist dank der umfassenden Technologiebibliotheken schnell und einfach für hochperformante Automatisierungsaufgaben einsetzbar. Die Industrie-4.0-Variante „b maXX PLC IoT“ erweitert die Baumüller-Steuerung um umfangreiche IoT-Funktionalitäten. Sie ist damit ideal geeignet für die Vernetzung von Maschinen und Maschinenmodulen bis hin zu einzelnen Automatisierungskomponenten. Beide Varianten sind in der gleichen Bauform erhältlich und verfügen über eine IEC-61131-3-Umgebung zur Realisierung von anspruchsvollen Steuerungsaufgaben. Das System verfügt über ein handliches Maß von 110 x 90 x 35 Millimetern und ist somit deutlich kompakter als die bisherige Steuerungslösung. Die „b maXX PLC mc“ basiert auf einem Intel CPU-System, ist universell für nahezu jede Automatisierungsaufgabe einsetzbar und kann flexibel montiert werden. Sie überzeugt mit geringem Platzbedarf im Schaltschrank und eignet sich für die Hutschienenmontage. Außerdem zeichnet sie sich zudem durch eine sehr gute Performance mit hochsynchronen Echtzeittasks aus. So können komplexe Applikationen mit höchsten Anforderungen an die Leistungsfähigkeit verwirklicht werden.

Drehgeber
Für den Aufzug der Zukunft



Die seilbetriebene Aufzugstechnik der nahen Zukunft kennt keine Mikroschalter für die Bremslüftüberwachung mehr. Denn der neue **Heidenhain**-Aufzugsdrehgeber KCI 419 Dplus liefert beides Positionswerte als Motorfeedback für die Aufzugsregelung und Zusatzinformationen für das Bremsenmonitoring. In der weiteren Zukunft fahren Aufzüge sogar ohne Seil. Der neue KCI 419 Dplus bietet ein deutliches Plus an Verfügbarkeit und Sicherheit, weil er zusätzlich zum Motorfeedback die Sicherheitsbremse und die Temperatur überwacht. Zudem bietet er eine umfassende Online-Selbstdiagnose. Aufwände für die bisher notwendigen Mikroschalter wie Montage, Verkabelung, Justage und Wartung entfallen. Der induktive Aufzugsdrehgeber KCI 419 Dplus kann nicht nur Positionswerte in rotatorischer Richtung übertragen. Er liefert auch Werte zum Abstand in axialer Richtung. Indem die Ankerscheibe der Bremse mechanisch mit dem KCI 419 Dplus gekoppelt wird, kann der Aufzugsdrehgeber den Bremsenhub detektieren. Aus diesen Daten kann die Folgeelektronik den Bremsenstatus gelüftet oder geschlossen und den Verschleiß der Bremse ableiten. Durch seine unmittelbare Nähe zum Motor und zu den Bremsen liefert der Aufzugsdrehgeber KCI 419 Dplus auch relevante Daten für die Temperaturüberwachung – wiederum ohne zusätzliche Sensoren. Diese Daten erlauben ebenfalls Rückschlüsse auf Fehlfunktionen.

Web-Panels und Control-Panels
Mit skalierbarer Leistung

Kontron ergänzt sein Human-Machine-Interface(HMI)-Portfolio um eine Web-Panel- und eine Control-Panel-Serie. Die Geräte beider Produktlinien zeichnen sich durch ein attraktives Design, IPS-Displays mit hoher Auflösung in 7, 10,1 und 15,6“, Helligkeit und kapazitiver Multitouch-Technologie sowie ihre skalierbare Prozessorleistung basierend auf Single- oder Dual-Core Arm NXP i.MX6 Prozessoren aus. Sie verfügen über einen robusten Touchscreen in einem Aluminium- oder Edelstahlrahmen und wurden speziell für den Einsatz in industriellen Umgebungen entwickelt. In der Standardausführung sind die Panel PCs beider Serien für den Einbau in Schaltschränke oder Konsolen vorgesehen und sind frontseitig nach IP65 geschützt. Die Web-Panels visualisieren HTML5-Inhalte über einen leistungsoptimierten Browser basierend auf Chromium und eignen sich für flexible Visualisierungen an Geräten und Maschinen sowie in der Gebäudeautomatisierung oder im Bereich Infotainment. Alternativ sind sie mit dem schlanken Micro-Browser von iniNet lieferbar, der kürzeste Reaktionszeiten für SPS-Steuerungen mit integriertem Webserver von Codesys ermöglicht. Die Control-Panels bieten an der Rückseite verschiedene Feldbusschnittstellen und sind optional mit der Soft-SPS Codesys erhältlich. Bei Bedarf können die Geräte der Control-Panel-Serie durch Web-Panels ergänzt werden.

Industrie-PC-Reihe
Lüfterlos und kompakt umgesetzt

Der Ultra-Kompakt-Industrie-PC C6025 von **Beckhoff** ist als lüfterloses Gerät konzipiert und bietet dabei trotz seiner geringen Abmessungen die hohe Intel-Core-i-Rechenleistung. Möglich wurde dies mit dem Einsatz der neuen Intel-Core-i-U-Prozessoren, die sich mit einen besonders niedrigen Energiebedarf auszeichnen. Der nur 82 x 127 x 40 mm große C6025 eignet sich dank der hohen Rechenleistung und dem lüfterlosen Aufbau besonders gut für anspruchsvolle Steuerungsanwendungen, bei denen auch der Aspekt der Green IT berücksichtigt werden soll. Die Grundlage dafür bildet der Prozessor IntelCore i U, der trotz seiner Core-i-Eigenschaften verglichen mit den anderen Prozessoren der Reihe weniger Energie aufnimmt.

Wärmebildkamera
Industrietauglich

Fluke Process Instruments hat auf dem HärtereiKongress im letzten Oktober in Köln Temperaturmesslösungen für die Metallerzeugung- und -verarbeitung präsentiert. Das Highligt am Messestand des Spezialisten für Infrarot-Temperaturüberwachun war die industrietaugliche Wärmebildkamera ThermoView TV40 mit integrierter Kamera für sichtbares Licht. Diese ermöglicht die kontinuierliche Temperaturüberwachung im Bereich von -10 bis 1200 Grad Celsius. Zu den Einsatzgebieten zählen Eisengießereien, wo die Systeme Gießpfannen auf den Verschleiß der Ausmauerung überwachen und die Temperatur der Schmelze messen. Es lassen sich unterschiedliche Alarmbedingungen für verschiedene Bereiche im Sichtfeld definieren.

Bediengeräte
Für extreme Umgebungen

Mit einem erweiterten Betriebstemperaturbereich von -20 bis +65 Grad Celsius und Schutzklassen bis IP67F/IP66F erfüllt das 7“-Bediengerät GOT2507T-WTSD von **Mitsubishi Electric** die Anforderungen rauer und anspruchsvoller Anwendungen. Für Hochdruckreinigungen oder den Außeneinsatz sind keine zusätzlichen Schutzmaßnahmen erforderlich. Damit eignet es sich für Branchen wie Energiewirtschaft, Lebensmittel- und Getränkeindustrie sowie den Maschinenbau. Während Standard-HMIs typischerweise einen Betriebstemperaturbereich von 0 bis 55 Grad Celsius aufweisen, ermöglicht der erweiterte Temperaturbereich des GOT2507T-WTSD den Einsatz in rauen Umgebungen. Hierfür werden weder Heizgeräte bei niedrigsten Temperaturen noch Lüfter oder Kühler bei höchsten Temperaturen benötigt. Dies kann die Betriebskosten für Lebensmittel- und Getränkehersteller und Anwendungen in der Energiewirtschaft senken und bietet mehr Flexibilität für den Einsatz bei extremen Temperaturen. Bei direkter Sonneneinstrahlung bietet das Bediengerät eine verbesserte Beständigkeit gegen UV-Strahlen. Mit Einsatz eines hochauflösenden LCD-Panels und der speziellen Beschichtung zur Entspiegelung ist die Verwendung auch bei starkem Sonnenlicht möglich. Die robuste Bauweise des Modells ermöglicht zudem den Einsatz in Umgebungen, die Schock oder Vibrationen ausgesetzt sind.

Kabel
Geringe Masse und kompakte Bauweise

Huber+Suhner hat seine Radox-OFL-Kabellösung auf den Markt gebracht. OFL steht für Oil & Gas Flexible Lightweight. Das neue Kabel ist feuerbeständig sowie sicher und bietet der Offshore-Branche eine einfache Möglichkeit, das Plattformgewicht zu reduzieren. Dank der geringen Masse und der kompakten Bauweise verringern die Radox-OFL-Kabel verglichen mit anderen Kabeln auf dem Markt Kabelgewicht und Platzbedarf um bis zu 60 Prozent. Der kleine Biegeradius und die dünne Wandstärke des Kabels – was der halben Größe von Standardkabeln entspricht – reduzieren laut Hersteller die Abisolierzeit um 60 Prozent und sorgen so für eine einfachere und schnellere Installation. Damit besteht die Möglichkeit, die bei Industrie- und Offshore-Anlagen bestehenden Platz- und Gewichtsbeschränkungen zu überwinden und mehrere hunderttausend US-Dollar bei der Konstruktion einzusparen. Das Radox-OFL-Kabel zeichnet sich mit seiner hohen Feuerfestigkeit aus. Es ist raucharm und halogenfrei (LSFH) und leistet laut Huber+Suhner in rauen Außenbereichen und in Offshore-Anwendungen Außergewöhnliches. Im Fall eines Kurzschlusses schmilzt und tropft die Isolation der Litzen nicht. Damit gibt es letztendlich kaum noch Notfallreparaturen und das Risiko gefährliche Dämpfen einzuatmen wird minimiert. Dank seiner Konstruktion und Technologie ist das Radox-OFL-Kabel öl-, schlamm- und hydraulikölbeständig und entspricht dem höchsten Standard NEK606, Kat. a-d.

Steckleitung
Ein Kabel, zwei Funktionen

Die Ansprüche etwa an Automatisierungslösungen wie Sortier- oder Positioniersysteme sind definiert: Hier sollen Motoren mit hoher Leistungsdichte bei wenig Bauraum einen zuverlässigen Betrieb der Maschinen gewährleisten. Um den steigenden Anforderungen an kompakte Komponenten gerecht zu werden, stellte Siemens die Antriebslösung Simatic Micro-Drive vor. Die darin verbauten Steckleitungen liefert der Experte für Automatisierungstechnik **KnorrTec**. Bei der Entwicklung stand besonders das kompakte Design im Vordergrund, weshalb die Leitung nun sowohl die Steuersignale von der Kontrolleinheit zum Motor überträgt als auch die Stromversorgung gewährleistet – vereint in einem einzigen Kabelstrang.

Gehäusesysteme
Robust und variantenreich

Rose liefert Gehäuse- und Bediensysteme für zahlreiche Anwendungen in der Landtechnik. Die Aluminium-, Polyester- und Edelstahlgehäuse sind sehr robust und werden in vielen Varianten und Baugrößen gefertigt. Polyestergehäuse von Rose sind besonders beständig gegenüber Ammoniak und eignen sich so ideal für die Steuerung von Entmistungsanlagen oder -robotern. Pflegeleichte Edelstahlgehäuse kommen dagegen in hygienekritischen Bereichen wie im Stall zum Einsatz, denn sie sind leicht zu reinigen und äußerst widerstandsfähig gegenüber aggressiven Reinigungsmitteln. Auch für das Führerhaus oder den Unterboden- und Seitenbereich von Landmaschinen bietet der Hersteller passende Gehäusesysteme.

Schnellanschlusstechnik
Modulares Steckverbindersystem

Mit der patentierten Schnellanschlusstechnik Squich sorgte **Ilme** für eine richtungsweisende Innovation im Komponentensegment Industriesteckverbinder. Denn das werkzeuglose Squich-Konzept bietet eine deutliche Reduzierung der Verdrahtungszeit um etwa die Hälfte in Kombination mit einem vibrationssicheren und gasdichten Anschlussergebnis. Zudem erlauben die Kontakteinsätze Squich sowohl den Anschluss von Leitern mit Aderendhülse als auch ohne, je nach Präferenz oder auch nur Gewohnheit des Anwenders. Da sich die Squich-Technik dank einfacher optischer Kontrolle gut in jedes QM-System integrieren lässt, ist sie für Applikationen im Maschinen- und Anlagenbau ebenso prädestiniert wie für Anwendungsbereiche mit besonderen Sicherheitsstandards. Seit der Erstpräsentation von Squich anhand der 16-A-Standardreihe CSH arbeitet der Hersteller konsequent daran, weitere Kontakteinsatzserien mit dieser bedienerfreundlichen Anschlusstechnik auszustatten. So weist das Programm des Mailänder Verbindungsspezialisten inzwischen eine Vielzahl von Kontakteinsatz-Typen (von 6A/250V bis 16A/830V) auf, die sich in Sekundenschnelle verdrahten lassen. Mit dem neuen Modul CX 05 SH hält Squich nun auch Einzug in das modulare Steckverbindersystem Mixo. Auf einem Modulplatz können fünf Leiter für Ströme bis maximal 16A/400V/6kV3 per Tastendruck angeschlossen werden. So lassen sich Standardfunktionen mittels Squich und der Transfer von Daten und Signalen über spezielle Module, wie Gigabit, BUS, USB, D-SUB, RJ45 oder LWL in einen Steckverbinder integrieren.

Energieführungsketten
Ein Meter in bis zu drei Sekunden

Die Energieführungsketten der Serien Easytrax, Quicktrax und Uniflex Advanced von **Kabelschlepp** haben eines gemeinsam: Sie sind jeweils so konzipiert, dass sie sich schnell öffnen lassen. So fallen Leitungsbelegung und -austausch besonders leicht, der Anwender spart Zeit und Geld. Neueste Messungen belegen: Mit dem für die Energieführungskette erhältlichen Öffnungswerkzeug können Anwender bei der Uniflex Advanced 1455 einen Meter Energieführung in nur drei Sekunden öffnen. Der Hintergrund: Die Verbindungsbügel verfügen über eine Kugelgelenk-Mechanik. Sie gewährleistet eine schnelle Leitungsbelegung und bewirkt zudem, dass die Kette im geschlossenen Zustand besonders stabil ist. Die Verbindungsbügel sind nach außen oder innen zu öffnen. Im geöffneten Zustand verbleibt der Bügel am Kettenglied, wobei er sich durch Ausdrehen auch vollständig lösen lässt. Diese leise Energieführung aus Vollkunststoff ist leicht und gleichzeitig sehr robust. Verstärkte Verschleißflächen an der Außenseite gewährleisten außerdem eine lange Lebensdauer bei auf der Seite liegenden Anwendungen. Auch die Serien Easytrax und Quicktrax ermöglichen eine schnelle Kettenbelegung. Bei beiden Serien kommt die 2K-Technologie zum Einsatz: Hier werden Kettenkörper aus hartem Material und flexible Verschlussbügel miteinander verbunden. So lassen sich Ketten verwirklichen, die Stabilität und Flexibilität in sich vereinen.

Spannsystem
Für 40-Tonnen-Werkstücke

Das **Heinrich Kipp Werk** zeigt das 5-Achs-Modul-Spannsystem in der Größe Ø 138. Bei einem Einsatz mit schweren Werkstücken hat es sich bereits mit hoher Stabilität und Zuverlässigkeit bewährt. Die Anforderung beim Anwender war das Spannen einer Werkzeugfamilie für Spritzgießmaschinen und zwar hochkant für die 5-Seiten-Komplettbearbeitung. Die kleinste Teilefamilie hatte Abmessungen von 2 x 2 x 0,8 m mit einem Gewicht ab 15 t; die größte bereits 4 x 4 x 1,1 m mit einem Gewicht bis 40 t. Für diese Anwendung ist das Kipp-5-Achs-Modul-Spannsystem in der Größe Ø 138 prädestiniert. Nach Installation der Aufspannung ergab sich eine Rüstzeitoptimierung von über 300 Prozent. Bisher hat der Kunde 90 min gerüstet, nun maximal noch 20 min. Dabei wird ein Auflagegewicht von 10 t pro Modul realisiert. Es werden immer vier Basismodule der Größe Ø 138 gleichzeitig eingesetzt. Die Einbringung erfolgt über eine Zentrierhilfe am Basismodul zum einfacheren Platzieren des Werkstücks via Kran. Das Modul-Spannsystem 138 ist mit den bisherigen Größen kompatibel und universell einsetzbar. Als XXL-Ausführung ermöglicht es die Befestigung bis Gewinde M 60.

Stanzbiegegestell
Von kleinen Losgrößen bis zu großen Stückzahlen

In einer Kooperation von **Meusburger** und **Bihler** wurden erstmals standardisierte Stanzbiegegestelle mit Meusburger-Normalien für Bihler-NC-Pressen entwickelt. Die neuen Gestelle in den Typen „Tunnelschnitt“ oder „Gefederte Führungsplatte“ sind für Stanzpressen mit Kräften bis 400 kN erhältlich und sollen Anwendern von Meusburger und Bihler in Zukunft enorme Zeit- und Kostenersparnisse bringen. Bihler ist der Systemlieferant in der Stanzbiege-, Schweiß- und Montagetechnik. Zwischen dem Normalienhersteller Meusburger und Bihler entstand aufgrund gemeinsamer Anwenderbedürfnisse die Idee, einen Standard für Stanzbiegegestelle zu schaffen. Ziel ist es, Anwendern mit der Standardisierung der Gestelle von der kosten- und zeitintensiven Einzelfertigung zu entlasten. Die neu entwickelten SB-Stanzbiegegestelle werden für Bihler-NC-Pressen mit Pressenkräften von 200, 300 und 400 kN angeboten. Die Gestelle sind in Längen bis zu 596 mm und in den Typen „SBH Tunnelschnitt“ oder „SBP gefederte Führungsplatte“ erhältlich. Während die Tunnelschnitt-Variante vorwiegend für Prototypen und Kleinserien verwendet wird, eignet sich die Variante mit gefederter Führungsplatte ideal für den Einsatz bei sehr präzisen Teilen und großen Stückzahlen. Die Standardisierung von Stanzbiegegestellen bringt wesentliche Vorteile mit sich: sie sind deutlich kostengünstiger und direkt ab Lager verfügbar.

Rollenschienen
Nach Baukastenprinzip zusammenstellen

Mit den Produkten von **Norelem** können Konstrukteure ab sofort Rollenschienen modular gestalten: Zur Auswahl stehen zwei Aluminiumprofile, die sich mit einer Vielzahl von Transporteinsätzen und passendem Zubehör flexibel kombinieren lassen. So entstehen Rollenschienen, die exakt auf die jeweilige Anwendung zugeschnitten sind. Die robusten, kratzfesten und korrosionsgeschützten Aluminiumprofile sind in zwei Bautypen mit unterschiedlichen Nutenbreiten und Längen von bis zu sechs Metern erhältlich. Die Profile sind die Basis der Rollenschienen: Anwender können werkzeuglos unterschiedliche Transporteinsätze montieren. Zur Wahl stehen eine große Bandbreite von Rollenelementen mit und ohne Spurkranz, mit Kugelrolleneinsätzen oder Bürstenelementen sowie besonders kompakte Ausführungen. Die Wahl des richtigen Rollenelements richtet sich nach der Anwendung. Parameter wie Laufruhe oder Belastung bestimmen, welche Rolleneinsätze verwendet werden sollten. So sind etwa die kompakten Rollenelemente mit kurzem Achsabstand für einen erschütterungsarmen Lauf des Transportguts konzipiert. Kugelrollen- und Bürsteneinsätze ermöglichen Bewegungen der zu transportierenden Gegenstände in zwei Dimensionen. Norelem hat weitere Einsatzelemente wie Bremsen, Distanzstücke, Rücklaufsperren, Gleitrampen und Gleitleisten im Sortiment.

Druck-Zugkabel
Längentreue beim Biegen

Bei den mechanischen Kabelsystemen von **Ringspann** RCS handelt es sich um hochwertig verarbeitete Qualitätsprodukte. Sie sind für über 1,0 Mio. kinematische Zyklen ausgelegt und punkten mit ihren Gleiteigenschaften. Als eigensichere und wartungsfreie Maschinenelemente bewähren sie sich überall dort, wo Kräfte zwischen örtlich getrennten und stationären Komponenten übertragen werden müssen, es aber jederzeit möglich sein muss, die Verbindung von Ein- und Ausgabekraft durch ein flexibles System zu trennen. Insbesondere dank ihrer Längentreue erweisen sie sich selbst in Anwendungen mit kurvenreichen Verlegewegen als präzise und zuverlässige Bedienelemente.

Sauggreifer
Für schnelle Pick-and-Place-Anwendungen

Auf der Messe K 2019 hat **Schmalz** neue Lösungen für die automatisierte und manuelle Vakuum-Handhabung verschiedener Kunststoff-Werkstücke gezeigt. Die Sauggreifer SUF sind besonders widerstandsfähig, kompakt, haben ein geringes Eigenvolumen und eine Reibstruktur, die eine optimale Querkraftaufnahme und schnelle Taktzeiten ermöglichen – beispielsweise bei der Handhabung glatter Werkstücke. Die Sauggreifer SUF gibt es in verschiedenen Materialien, je nach Anwendung sind sie temperatur- und chemiebeständig, abdruckarm oder ableitfähig. Sie sind erhältlich in Durchmessern von einem bis hundert Millimetern und decken damit eine maximale Werkstückpalette ab.

Das schwarze Brett der KE NEXT

Automatisierungstechnik

BECKHOFF

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG
Hülshorstweg 20
33415 Verl
Telefon: + 49 (0) 52 46 / 9 63 – 0
Telefax: + 49 (0) 52 46 / 9 63 – 1 98
info@beckhoff.de

www.beckhoff.de

- PC- und EtherCAT-based Control
- Industrie-PC
- I/O-, Feldbus-Systeme
- Antriebstechnik

Automatisierungstechnik

TURCK
Your Global Automation Partner

Hans Turck GmbH & Co. KG
Witzlebenstr. 7
45472 Mülheim an der Ruhr
Tel.: +49 208 4952-149
Fax: +49 208 4952-264
more@turck.com

www.turck.de

Als Spezialist für Sensor-, Feldbus-, Anschluss- und Interfacetechnik sowie RFID bietet Turck effiziente Lösungen für die Fabrik- und Prozessautomation und ist Wegbereiter der Industrie 4.0.

Dämpfungstechnik

ACE

ACE Stoßdämpfer GmbH
Albert-Einstein-Str. 15
40764 Langenfeld
Tel.: +49 (0) 21 73 / 92 26-10
Fax: +49 (0) 21 73 / 92 26-19
info@ace-int.eu

www.ace-ace.de

Der Spezialist und Trendsetter im Bereich der linearen Verzögerung für alle Einsatzgebiete

Dienstleistungen

Entwicklungsbüro für Fluidtechnik

Entwicklungsbüro für Fluidtechnik
Dr.-Ing. J. Berbuer
Nervierstr. 24, 52074 Aachen
Tel.: +49 (0) 2 41 / 8 48 56
Fax: +49 (0) 2 41 / 87 44 35
berbuer@entwicklungsbuero.de

www.entwicklungsbuero.de

- Ingenieurbüro für System- und Produktentwicklung
- Berechnung und Konstruktion
- Prototypenbau
- Prüfeinrichtungen
- Versuche bis zur Serienreife

Faltenbälge

ARNOLD
Innovative Schutzabdeckungen

Arno Arnold GMBH
Bieberer Str. 161
63179 Obertshausen
Tel.: +49 (0) 61 04 / 40 00-0
Fax: +49 (0) 61 04 / 40 00-99
info@arno-arnold.de

www.arno-arnold.de

Konstruktion und Produktion von kundenspezifischen Faltenbälgen und Schutzabdeckungssysteme für Maschinen und Bearbeitungszentren

Faltenbälge

HEMA

HEMA Maschinen- und Apparateschutz GmbH
Seligenstädter Str. 82
63500 Seligenstadt
Tel.: +49 (0) 61 82 / 7 73-0
Fax: +49 (0) 61 82 / 7 73-35
info@hema-group.com

www.hema-group.com

Faltenbälge – Spiralfedern – komplette Rückwandsysteme
Maschinensicherheitsscheiben – LED-Maschinenbeleuchtung

Federn

Schweizer
FEDERNTECHNIK

Schweizer GmbH & Co. KG
Keltenstr. 16–18
72766 Reutlingen
Tel.: +49 7127 95792 0
Fax: +49 7127 95792 115
info@schweizer-federn.de

www.schweizer-federn.de

Druckfedern, Zugfedern, Schenkelfedern, Drahtbiegeteile, Stanzbiegeteile, Blattfedern

Hubhydraulik/Kompakthubhydraulik

Lupold

Andreas Lupold Hydrotechnik GmbH
Eythstr. 11
72189 Vöhringen
Tel.: +49 (0) 74 54 / 9 44-0
Fax: +49 (0) 74 54 / 9 44-1 11
lupold@lupold.de

www.lupold.de

Hydraulische und elektro-mechanische Hubsysteme • Pumpen • Steuer- und Regelsysteme • Ventile • Zylinder • Hydraulische Antriebe • Präzisions-mechanik

Klemmsysteme

HEMA

HEMA Maschinen- und Apparateschutz GmbH
Seligenstädter Str. 82
63500 Seligenstadt
Tel.: +49 (0) 61 82 / 7 73-0
Fax: +49 (0) 61 82 / 7 73-35
info@hema-group.com

www.hema-group.com

pneumatische und elektrische Sicherheitsklemm- und Bremssysteme

Konstruktion + Entwicklung

J.W.GEYSSEL
ENTWICKLUNGS- UND KONSTRUKTIONSBÜRO

J. W. Geyssel GmbH & Co. KG
Richard-Byrd-Straße 29
50829 Köln
+49 (0) 221 595694-0
+49 (0) 221 595694-2
konstruktion@geyssel.de

www.geyssel.de

- Problemlösungen
- Konstruktionsarbeiten
- Entwicklungenw
- Versuchaufbauten
- Prototypen
- Fertigung von Einzel und Serienmaschinen

Das schwarze Brett der KE NEXT

Linearführungen

Föhrenbach GmbH
Lindenstraße 34
79843 Löffingen-Unadingen
Tel.: +49 (0) 77 07 / 1 59-0
Fax: +49 (0) 77 07 / 1 59-80
info@foehrenbach.com

www.foehrenbach.com

Rund- und Linearsysteme in höchster Präzision!

Stoßdämpfer

ITT Control Technologies EMEA GmbH
Werkstr. 5
64732 Bad Koenig, Deutschland
Tel.: +49 (0) 60 63 / 93 14-0
Fax: +49 (0) 60 63 / 93 14-44
info@enidine.eu

www.enidine.eu

Exzellenter Kundenservice sowie technische Hilfe und Support in allen Bereichen der Energieabsorption und Vibrationsisolation.

Hinter jedem guten Magazin
steckt eine starke Marke.
Entdecken Sie mi connect.

Weitere Informationen finden Sie unter:
www.mi-connect.de

mi connect

Vorschau

Die *ke-NEXT* Juni erscheint am 2. Juni unter anderem mit den Themen:

Cobots
Maßgeschneiderte Bremsen

Wenn Roboter ohne Sicherheitszäune mit Menschen zusammenarbeiten, steht die Sicherheit an erster Stelle. Das Robotik-Team von Kendrion entwickelte zusammen mit Yuanda Robotics in kürzester Zeit maßgeschneiderte, besonders flache Federdruckbremsen.

Bedienpanel
Mit E-Paper-Technologie

Um die Handhabung zu erleichtern, hat Schuler das Design seiner Pressensysteme vereinheitlicht. Eine zentrale Rolle spielen dabei die Bedienpanels, die in enger Zusammenarbeit mit Rose Systemtechnik vollkommen neu entwickelt wurden.

Stromversorgungen
Lösungen für neuen Standard

Für den neuen Standard ASi-5 sind auch Stromversorgungen notwendig, die auf dessen Anforderungen abgestimmt sind. Die neuen Primärschaltregler von Frei haben sowohl Filter für ASi-5 als auch für ASi-3, sind also abwärtskompatibel.

REDAKTION (08191-125-310)

Chefredakteur: Claus Wilk (v.i.S.d.P.)

Redaktion ke NEXT:
Angela Unger (aru) -132
E-Mail: angela.unger@mi-connect.de

Redaktion Zeitschriften:
Melanie Fritsch (mf) 170
Jürgen Gutmayer (verantw.) (gt)-545,
Kathrin Irmer (verantw.) (ki) -225
Felix Lauther (fl) -718, Sebastian Moser (sm) -443,

Assistenz:
Eva Fitzpatrick
Susanne Guggenberger
Tel. 08191/125-310, -442
Fax: 08191/125-483
E-Mail: eva.fitzpatrick@mi-connect.de
Internet: www.ke-next.de.

Leiter Redaktion Digital:
Gabriel Pankow (gp) -413

Stellv. Leiterin Redaktion Digital:
Susanne Nördinger (sun) -493

Redaktion Digital:
Julia Dusold (jd) -359, Dörte Neitzel (dcn) -126,
Dietmar Poll (pd) -695, Anja Ringel (ring) -696,
Stefan Weinzierl (verantw.) (wz) -343

Assistenz:
Sabine Königl
Tel. 08191/125-390 Fax: 08191/125-312
E-Mail: sabine.koenigl@mi-connect.de
Internet: www.ke-next.de.

Leiter Redaktion Kundenprojekte:
Wolfgang Kräußlich (wk) -667

Redaktion Kundenprojekte:
Florian Blum (bf) -163, Veronika Seethaler (vg) -485,
Ragna Sonderleittner (rso) -466

Assistenz:
Silvia Rehm
Tel. 08191/125-547
E-Mail: content@mi-connect.de
Internet: www.mi-connect.de

Head of Content Management Online:
Guido Kruschke -780

ANZEIGEN (08191-125-370)

Head of Sales: Matthias Pioro

Sales Director:
Gabi Claus -319 (Fluid)
Stefan Pilz -330 (keNEXT)

Account Manager:
Klaus Peter Egger -497, Philipp Emering -317,
Christina Karge -224, Martina Lechner -231,
Thomas Seidel -412, Florian Swoboda -844,
Astrid Turba -490, Gerald Zasche -337
E-Mail: christina.karge@mi-connect.de

Sekretariat:
Tel. 08191/125-370

Media Administration:
Regine Russek -338
E-Mail: regine.russek@mi-connect.de

VERTRIEB

Abonnement:
http://www.ke-next.de/abo
Bezugspreis Jahresabonnement: Inland € 182,00
(zzgl. € 18,00 Versand & MwSt. = € 214,00),
Ausland € 182,00 (zzgl. € 36,00 Versand &
MwSt. = € 233,26),
Einzelverkaufspreis € 32.00 (zzgl. Versand & MwSt.)
Der Studentenrabatt beträgt 35%

Kündigungsfrist:
Jederzeit mit einer Frist von 4 Wochen zum Monatsende

Abonnement- und Leserservice:
E-Mail: leserservice@mi-connect.de.
Tel.: +49(0) 8191/125-333, Fax: +49(0) 8191/125-599

Vertriebsleitung:
Hermann Weixler

Erscheinungsweise:
6 x /Jahr, 43. Jahrgang

ISSN: 2194-0754

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

VERLAG (08191-125-0)

Geschäftsführung:
Fabian Müller

Mitglied der Geschäftsleitung:
Stefan Waldeisen

Chief Digital Officer:
Lorenz Zehetbauer

Leitung Zentrale Herstellung:
Hermann Weixler

Herstellung: Thekla Licht

Art Director: Jürgen Claus

Layout: Andrea de Paly, Carmen Häfelein

Druck: pva GmbH, Landau/Pfalz

mi connect

Anschrift für Verlag, verantwortlichen Redakteur und verantwortlichen Anzeigenleiter:

verlag moderne industrie GmbH
mi connect
Justus-von- Liebig-Str. 1
86899 Landsberg;
Fax: 08191/125-444
E-Mail: journals@mi-connect.de
Internet: www.mi-connect.de

Handelsregister-Nr./Amtsgericht:
HRB 22121 Augsburg

Bedingungen für Anzeigen und Redaktion:
Anzeigentarif nach Preisliste Nr. 43, gültig seit 1. 10. 2019

Nachdruck, Übersetzung und Vervielfältigung nur mit schriftlicher Genehmigung. Für zugesandte Manuskripte, Bildmaterial und Zuschriften wird keinerlei Gewähr übernommen; für die vollständige oder teilweise Veröffentlichung in der Zeitschrift, die Verwertung in digitalisierter Form im Wege der Vervielfältigung und Verbreitung z. B. auf CD-ROM oder Internet wird das Einverständnis vorausgesetzt.

Bankverbindungen:
Hypo- Vereinsbank München
IBAN DE76 7002 0270 0015 7644 74
BIC HYVEDEMMXXX
Erfüllungsort und Gerichtsstand ist München.

Italien:
Casiraghi Pubblicità Internazionale
Via Cardano 81, 22100 Como
Tel. 0039 031 261407, Fax 031 261380
E-Mail: info@casiraghi.info

Datenschutz:
Ihre Angaben werden von uns für die Vertragsabwicklung und für interne Marktforschung gespeichert, verarbeitet und genutzt und um von uns und per Post von unseren Kooperationspartnern über Produkte und Dienstleistungen informiert zu werden. Wenn Sie dies nicht mehr wünschen können Sie dem jederzeit mit Wirkung für die Zukunft unter leserservice@mi-connect.de widersprechen.

GEWÖHNLICHER GESTANZTER RING

SPIROLOX® - SICHERUNGSRING VON SMALLEY

ÖSEN

SPALT

NO EARS TO INTERFERE® (KEINE STÖRENDEN ÖSEN)

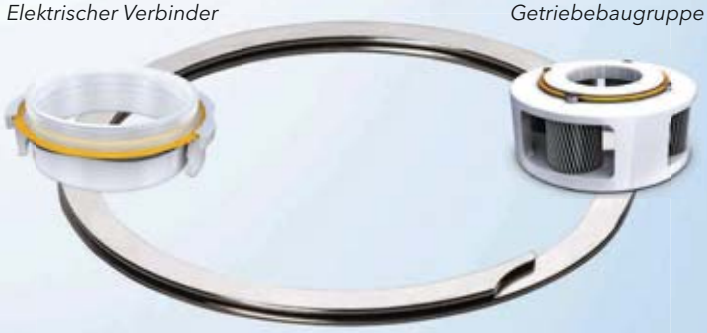
KEIN SPALT, 360° ANLAGEFLÄCHE

STANDARDMÄSSIG AUS EDELSTAHL

Unsere Sicherungsringe haben die gleiche Passung und Funktion wie gestanzte Sprengringe, sind aber wesentlich leichter zu montieren und können ohne Werkzeuge demontiert werden. Standardmäßig in Edelstahl (AISI 302 und 316) und Kohlenstoffstahl erhältlich. Ob Standardring oder individueller Wunsch, wir liefern Ihnen den richtigen Sicherungsring aus dem gewünschten Werkstoff für Ihre spezifische Verwendung.

Elektrischer Verbinder

Getriebebaugruppe



TFC brings it together

IN DEUTSCHLAND VERTRETEN DURCH
+49 (0) 234 92361 0
tfcdeutschland.com

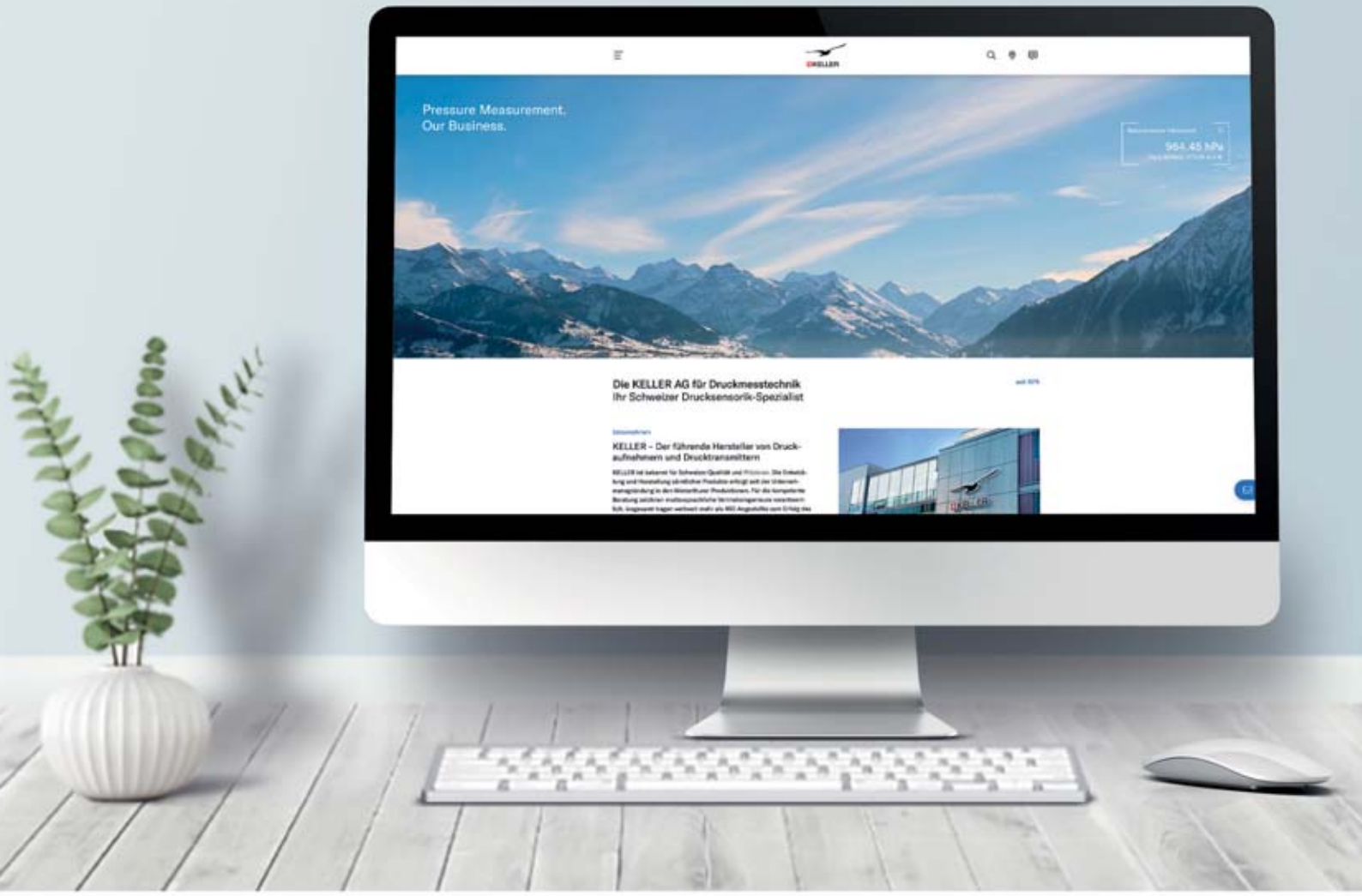
SMALLEY®
DIE ERSTE WAHL VON INGENIEUREN

KOSTENLOSE MUSTER:
Rufen Sie uns an unter +49 (0) 234 97849-011
oder besuchen Sie uns im Internet unter
expert.smalley.com/KN/sicherungsring

KELLER

ERLEBE DIE NEUE

KELLER WEBSEITE



keller-druck.com