



MAGAZIN FÜR
MECHATRONIK & ENGINEERING
JUNI 2021

Antriebstechnik Elektrozyylinder in der Bördelmaschine erhöhen Effizienz Seite 13

Focus Funktionale Sicherheit Safety mit Software und Elektromechanik ab Seite 30

Special Sensoren Absolute Längenmessung und IO-Link-fähige Sensoren ab Seite 36

Flexibilität und Effizienz für Zahnstangenantriebe (10)

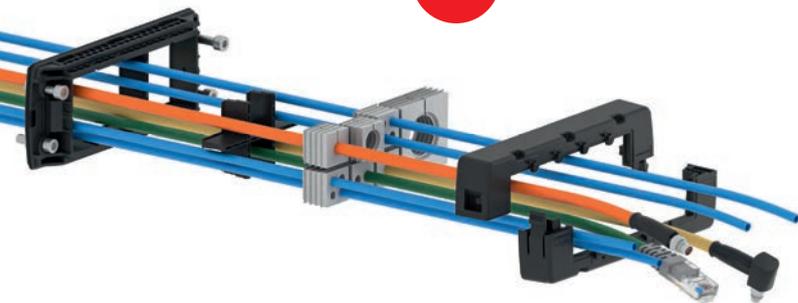




Für **KDS-Invers** haben sich unsere Entwickler um 180° gedreht!



IP66



Neu: KDSI – inverser Systemaufbau von außen

- **Clever:** Das System zur Montage an der Gehäuseaußenseite ist invers angelegt
- **Einzigartig:** Innovatives Stecksystem, ideal auch bei beengten Platzverhältnissen
- **Sicher:** Unverlierbare TPE-Dichtungen nach Schutzart IP66, die nicht verrutschen oder vergessen werden können

Es stehen Veränderungen an

Was für ein Jahr! Pandemie, Lieferengpässe, Digitalisierungsschub und im Herbst eine Bundestagswahl. In Zeiten reduzierter Reisetätigkeit müssen Maschinen remote erreichbar und per digitalem Zwilling und Augmented Reality wartbar sein. Und der Ausgang der Wahl könnte bestimmen, wie schnell der europäische Green Deal in die Umsetzung muss – neue Anforderungen für Konstrukteure inklusive.

➤ Für manchen Industriebetrieb ist es eine Achterbahnfahrt: Erstaunlich oft sind die Umsatzzahlen trotz (oder sogar wegen) der Pandemie überraschend gut, auf der anderen Seite ziehen mit Energie- und Verkehrswende dunkle Wolken am Horizont auf. Tiefgreifende strukturelle Veränderungen pflanzen sich von Energieerzeugern und Automobilisten über die Zulieferkette bis hin zu den Maschinenherstellern fort. Manch gut eingespielte Wertschöpfungskette steht in absehbarer Zeit auf dem Prüfstand, viele Maschinentypen werden nicht mehr gebraucht. Ist das über Jahre aufgebaute Knowhow nun wertlos oder lässt sich der Drive in neue Branchen übernehmen?

Klar, in Krisen stecken Chancen. Statt Nockenwellen brauchen wir künftig wahrscheinlich Batteriezellen, statt Ventil Sitz-Fräsmaschinen womöglich neue Halbleiter-Fertigungsverfahren – von Verpackungsmaschinen oder Medizintechnik-Equipment ganz zu schweigen. Dennoch ist es eine sehr große Aufgabe für jedes betroffene Unternehmen, den Wandel zu managen.

Der Automobilzulieferer Bosch hat das erkannt und kürzlich bei Dresden eine große neue Halbleiterfertigung eröffnet – für Europa wahrscheinlich wichtiger als die mit viel medialem Gerausche begleitete Gigafactory von Elon Musk. Bosch will in der sächsischen Landeshauptstadt künftig auf 300-Millimeter-Wafern Chips für das Internet der Dinge und die Automobilindustrie fertigen. Das wird auch die Automatisie-

rungsbranche freuen. Langfristig sollen in Dresden gut 700 neue Arbeitsplätze entstehen, die ersten Chips sollen Mitte 2022 auf den Markt kommen.

Für Konstrukteure und Entwickler bedeutet das, den mechatronischen Ansatz konsequent weiter zu verfolgen. Neue Maschinen und Anlagen, ja auch Teile von Maschinen, müssen nicht nur mechanisch sauber und präzise konstruiert sein, sie müssen von Anfang an mit einem digitalen Zwilling versehen und mit Elektronik- und Softwarekomponenten verbunden werden – zumindest mental und konzeptionell. Erst dann sind cloudbasierte neue Geschäftsmodelle zuverlässig realisierbar.

Apropos Veränderung: Der eine oder andere vermisst an dieser Stelle womöglich Peter Schäfer als Chefredakteur. Auch hier lässt sich der Wandel nicht aufhalten. Peter Schäfer verantwortet bei uns im TeDo Verlag nun das Holzverarbeitungs-Fachmagazin HOB, ich übernehme ab sofort den Staffelstab hier bei der [me].

Was sich für Sie als Leser nicht ändert, ist unser Auftrag: Wir wollen Sie weiterhin mit Fachinformationen auf dem Weg in die Industrie der Zukunft begleiten. Denn als Konstrukteur oder Entwickler sitzen Sie dieser Tage an einer Schlüsselstelle. Da brauchen Sie Rüstzeug!

Herzlichst Ihr




Chefredakteur Wolfgang Kräußlich

Ich freue mich auf Ihre Reaktion. Mailen Sie mir.

Wolfgang Kräußlich

► wkraeuusslich@tedo-verlag.de

INHALT



Bild: Neugart GmbH

Focus Funktionale Sicherheit

10

30



Bild: ©motorradcbr/stock.adobe.com

Bewährtes Prinzip

Bild: Hengstler GmbH

32

Condition-Monitoring erleichtert

38

Bild: Pepperl+Fuchs Vertrieb Deutschland GmbH

Effizienz im Lasermaschinenbau

44

Bild: Evosys Laser GmbH

Titelthema

- 10 Flexibilität und Effizienz für Zahnstangenantriebe**
Zahnstangenantriebe erfordern Getriebe mit montiertem Ritzel. Speziell für diesen Anwendungsbereich umfasst das Neugart-Portfolio deshalb Planeten- und Präzisions-Winkelgetriebe mit dieser zusätzlichen Option.

Antriebstechnik + Digitalisierung

- 13 Antriebe für automatisierte Bördelmaschine erhöhen Produktivität**
Um Fügeprozesse zu verbessern, entwickelte Ruegenberg eine Doppelfalztechnologie mit Servotechnik. Bei dieser Lösung kommen Elektrozyylinder von SEW-Eurodrive zum Einsatz.
- 16 Wie Servospindeln Hydraulik ersetzen können**
Kombiniert man eine Planeten-Wälz-Gewindespindel mit der Funktion eines Linearantriebs, erhält man eine Servospindel. Mit dem Baukasten von Ortlieb Präzisionssysteme sind Kräfte bis 600kN erreichbar.
- 18 IIoT-Servoachse für Motion Control**
Mit einer Kombination aus Umrichter, Getriebe und Synchronmotor will Lenze mehr Leistung trotz weniger Komplexität und mehr Daten trotz weniger Hardware bieten. Mit Gateway entsteht so eine cloudfähige Servoachse.
- 20 Kleinmotoren helfen in der Medizintechnik**
Antriebstechnik in Medizin- und Labortechnik-Anwendungen erfordert eine hohe Zuverlässigkeit und oft auch weitreichende kundenspezifische Anpassungen. Moog bietet passende Lösungen.
- 22 Produkte Antriebstechnik**

Automation + Digitalisierung

- 24 Modulare Plattform erlaubt flexible Anpassung von Verpackungsmaschinen**
Eine modulare Automatisierungs-Plattform erlaubt die Anpassung an sich ändernde Anforderungen bei der

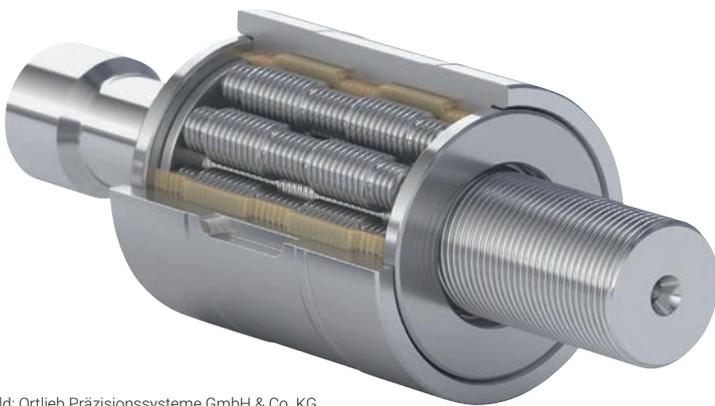


Bild: Ortlieb Präzisionssysteme GmbH & Co. KG

16

Verpackung von Tabletten und Vakzinen. Eine Nachrüstung durch Modulaustausch ist noch nach Jahren möglich.

27 Ecosystem PLCnext Technology um Linksanreihungslösung erweitert

Mit der Markteinführung der neuen PLC-Generation Ende 2017 hat Phoenix Contact den Grundstein für eine offene Steuerungsarchitektur gelegt. Die Plattform basiert auf dem Linux-Betriebssystem und eröffnet viele Möglichkeiten.

Focus Funktionale Sicherheit

30 Mit dem Wartungsplaner Maschinensicherheit erhöhen

Unternehmen müssen für die Safety unterschiedliche Prüfungen und Wartungen gewährleisten, deren Intervalle berücksichtigen und eine rechtssichere Dokumentation nachweisen. All diese Pflichten lassen sich mit einem Software-Tool abbilden.

32 Sicherheitsrelais für den Betrieb von Bahnen und Aufzügen

Relais mit zwangsgeführten Kontakten und Halbleiterrelais verhindern gefährliche Bewegungen und ergänzen sich in Sicherheits-schaltungen oft. In manchen Anwendungen hat der ausschließliche Einsatz von Sicherheitsrelais allerdings deutliche Vorteile.

35 Produkte Funktionale Sicherheit

Special Sensoren

36 Absolute Messgeräte ermöglichen sicheren Robotereinsatz

Die Komplexität von Anlagen nimmt zu und die Anforderungen an ihre Verfügbarkeit und Sicherheit steigen. Die Messgeräte von AMO erzeugen hochgenaue redundante Positionswerte und ermöglichen so den sicheren Betrieb von Robotern in der Fertigung.

38 IO-Link-fähige Sensorik

Die Sensorfunktion zur Steuerung und Regelung von Maschinen wird mit dem neuen IO-Link-Absolutwertdrehgeber von Pepperl+Fuchs um weitere Messwerte ergänzt und erleichtert so die Zustandsüberwachung in Anlagen.

40 Robuste Seilzugwegsensoren für industrielle Anwendungen

Seilzugwegsensoren sind wartungsfrei, zuverlässig, einfach zu montieren und aufgrund des niedrigen Preissegments auch für Serienanwendungen attraktiv. Außerdem müssen sie nicht aufwendig ausgerichtet werden.

Software + Engineering

42 So entwickeln Landmaschinenhersteller agil mit Scrum

Obwohl die Umstellung auf die neue Methodik Scrum eine sehr ehrgeizige Aufgabe ist, konnte damit bei einem Agrartechnikhersteller mit Hilfe von CO Improve ein wichtiges Projekt gerettet werden.

44 Durchgängig dank Integration von CAD, PDM und ERP

Evosys Laser ist Experte für das Laser-Kunststoffschweißen. Das mittelständische Unternehmen konnte mithilfe des Systemhauses Solid System Team (SST) durchgängige digitale Prozesse von der Konstruktion über die Fertigung bis zum Einkauf realisieren.

Mechanik + Digitalisierung

46 Mit ACE-Schwingungstechnik HiFi-Anlagen optimieren

Audiophile Menschen wollen unverfälschten Klang. Schwingungen bei Plattenspielern oder Röhrenverstärkern stören hier. Deshalb setzt ein Hersteller von HiFi-Verstärkern auf Luftfederelemente von ACE gegen Umgebungsschwingungen.

48 Effizienzsteigerung beim Sieben

Ultraschalltechnologie wird im industriellen Umfeld für Verfahren zum Schneiden, Schweißen oder Sieben verwendet. Von Letzterem kann der 3D-Druck profitieren, denn Sieben mit Ultraschall bringt vor allem bei der Wiederaufbereitung der Pulver Vorteile.

Standards

3 Editorial: Es stehen Veränderungen an

6 Nachrichten

51 Impressum & Vorschau

■ **Wanner erhält Grashof-Denkmünze des VDI** Zum 30. Deutschen Ingenieurtag 2021 am 20. Mai hat der VDI Ingenieurpersönlichkeiten für ihre zukunftsweisenden Leistungen ausgezeichnet. Prof. Dr.-Ing. Martin-Christoph Wanner erhielt die Grashof-Denkmünze, die höchste Auszeichnung des VDI, für sein berufliches Lebenswerk. Mit seinen Entwicklungen auf dem Gebiet der Großrobotik hat er Pionierarbeit geleistet, die sowohl national als auch international hohe Anerkennung gefunden hat. Mit dem erfolgreichen Aufbau des heutigen Fraunhofer Instituts Großstrukturen in der Produktionstechnik (IPG) in Rostock hat er die Zusammenarbeit von wissenschaftlichen Einrichtungen mit produzierenden Unternehmen im Land Mecklenburg-Vorpommern und darüber hinaus in vorbildlicher Weise vorangetrieben. Neben seinen Verpflichtungen als Hochschullehrer, Forscher und Fraunhofer-Institutsleiter hat Martin-Christoph Wanner sich immer auch für die Weiterentwicklung der Ingenieurwissenschaften und deren Verankerung in Gesellschaft, Wirtschaft, Forschungsvereinigungen und Fachverbänden persönlich eingesetzt. Sein Rat in Fachausschüssen, als Fachgutachter und als technologiepolitischer Berater war stets hochgeschätzt und wird auch in Zukunft gerne eingeholt werden. Sein Lebenswerk ist durch herausragende wissenschaftliche, technische und wirtschaftsbezogene Ingenieurleistungen gekennzeichnet. Die Grashof-Denkmünze wurde erstmals 1894 in Erinnerung an Professor Franz Grashof, dem Mitbegründer des VDI und von 1856 bis 1890 ersten VDI-Direktor, gestiftet. www.vdi.de



Bild: Julian Huke

■ **LOG Hydraulik und Weber-Hydraulik unter einem Namen** Der Hydraulikspezialist gibt die Umfirmierung der Standorte Konstanz und Wörth an der Isar bekannt. Das schwäbische Familienunternehmen mit Hauptsitz in Güglingen und weiteren Standorten in Losenstein (Österreich) und Wykroty (Polen) wird ab sofort unter einem einheitlichen Namen auftreten. Seit über 80 Jahren stellt das Unternehmen Zylinder, Steuerblöcke, Lenk- und Federungssysteme, Ventile und Aggregate her. Durch die Integration der Firmen LOG Hydraulik (Wörth an der Isar) und Fluid-Team Automationstechnik (Konstanz) erweiterte Weber-Hydraulik 2007 das Portfolio. Während die Fluid-Team Automationstechnik bereits in Weber-Hydraulik ValveTech umbenannt wurde, erfolgt jetzt die Umfirmierung der beiden Unternehmen zu Weber-Hydraulik GmbH. Somit werden künftig fünf Standorte unter dem gleichen Namen auftreten. www.weber-hydraulik.com

■ **Zeitfracht übernimmt Sauter Feinmechanik** Die Zeitfracht Gruppe übernimmt vorbehaltlich der kartellrechtlichen Genehmigung zum 1. Juli 2021 das Feinmechanikunternehmen Sauter im schwäbischen Metzingen. Sauter ist ein mittelständisches Traditionsunternehmen, das auf die Konstruktion, Entwicklung, Fertigung und Montage von Werkzeug- und Werkzeugträgersystemen spezialisiert ist. Es beschäftigt derzeit etwa 240 Mitarbeiter und hat neben seinem operativen Schwerpunkt in Europa auch Tochtergesellschaften in USA, Ungarn und Taiwan. Dominik Wiehage, Sprecher der Geschäftsführung Zeitfracht: „Wir wollen die aktuelle Umbruchsituation in Teilen der Wirtschaft für weiteres sinnvolles Wachstum und Investitionen in gute Unternehmen mit hervorragendem Ruf nutzen. Sauter Feinmechanik ist ein solches Unternehmen.“ Die Zeitfracht Gruppe wird mit ihrer Kompetenz und ihrem Knowhow das Metzinger Unternehmen vor allem in der Digitalisierung unterstützen. Umgekehrt werden auch bisherige Zeitfracht Unternehmen wie das Weltraumlogistik-Unternehmen PTS von der Kompetenz des Maschinenbau-Komponenten-Herstellers profitieren. Für Felix Schöller, Geschäftsführer von Sauter Feinmechanik, stellt die Übernahme die Weichen für eine erfolgreiche Zukunft: „Die Digitalisierung ist sowohl für Sauter Feinmechanik als auch für den gesamten Maschinenbau eine der erfolgsentscheidenden Herausforderungen, die wir in den nächsten Jahren bewältigen müssen.“ zeitfracht.de

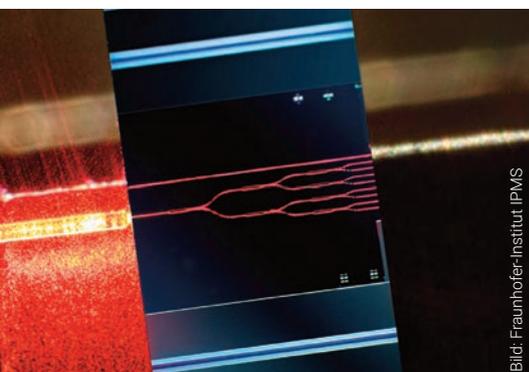


Bild: Fraunhofer-Institut IPMS

■ **Europäisches Gemeinschaftsprojekt entwickelt abhörsichere Kommunikation**

Mit der fortschreitenden Digitalisierung drängen vernetzte Geräte in immer mehr Bereiche vor. Diese sind jedoch häufig anfällig für Cyberattacken. Ein deutsches Konsortium aus Industrie sowie Universitäts- und Wissenschaftsinstituten will diese Systeme künftig dank lichtbasierter Datenübertragung und -berechnung sicherer machen. In den kommenden drei

Jahren soll das Projekt Silhouette (Silicon Photonics for Trusted Electronic Systems) dazu universell anwendbare Lösungen entwickeln.

Mit dem Internet der Dinge (IoT) generieren bereits jetzt zahlreiche Applikationen Mehrwert für Industrie, Logistik und Wirtschaft. Bis zum Jahr 2025 wird eine Steigerung von 30 auf 75 Milliarden IoT-Geräte prognostiziert. Entsprechend wird weltweit an einer verbesserten Sicherheit dieser Anlagen gearbeitet, um sensible Daten vor einer missbräuchlichen Nutzung durch Dritte zu schützen. Dabei kommen immer stärkere, hardwareunterstützte kryptografische Algorithmen zum Einsatz. Doch mit den steigenden Kommunikationsgeschwindigkeiten entsteht ein zunehmend negatives Kosten- und Energiebudget. „Mit einer Erweiterung der siliziumbasierten Technologien um photonische, also Licht-basierte, Spezialkomponenten können wir diesem Dilemma begegnen“, erklärt Marcus Pietzsch, Wissenschaftler am Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme IPMS in Dresden und Koordinator des Projekts Silhouette. Im Projekt soll daher eine universelle Plattformlösung zur Entwicklung solcher hybriden Systeme entstehen. Wesentlicher Kernpunkt ist es, sicherheitskritische elektrische Signale konsequent in optische Signale zu wandeln. www.ipms.fraunhofer.de



für Zeit- ersparnis Helden



machineering
bringt Engineering
auf ein neues Level

Machen Sie mit iPhysics
den richtigen Schritt zu einem
ganzheitlichen Engineering.

Sparen Sie durch die virtuelle Inbetriebnahme und den Einsatz des digitalen Zwillings wertvolle Zeit. Mit machineering haben Sie einen echten Experten für Simulation und Automation an Ihrer Seite, damit Sie Ihre vorhandenen Potenziale ausschöpfen können. Davon profitieren Sie als Maschinenbauer und Ihre Kunden aus allen Branchen gleichermaßen. Mit unserem Team unterstützen wir Sie auf Ihrem Weg.

Was machen Sie mit Ihrer gesparten Zeit?

Mehr erfahren und selber testen bei unserem
kostenlosen Schnupper Workshop am
25.06.2021 – direkt scannen und anmelden.



Kurz notiert

Ab sofort stellt Hiwin, Anbieter von linearer Antriebstechnik, seinen Kunden dynamisch erzeugte Datenblätter zur Verfügung. Egal ob individuell konfigurierte Profilschienenführungen oder Kugelgewindetriebe – die zugehörigen Datenblätter können Sie mit nur einem Klick im Online-Portal erstellen. In Kürze werden diese auch für alle Produkte der Achs-Familie zur Verfügung stehen.

Stephan Mayer wird neuer CEO Machine Tools (CEO MT) bei Trumpf und folgt damit auf Heinz-Jürgen Prokop, der Ende Juni in den Ruhestand geht. Mayer ist seit 2012 bei Trumpf, zunächst als Leiter der Zentralbereiche Organisationsentwicklung, Produktion und Qualitätsmanagement.

Der AMA Verband für Sensorik und Messtechnik befragt seine 450 Mitglieder vierteljährlich zur wirtschaftlichen Entwicklung. Die Branche meldet für das erste Quartal ein Umsatzwachstum von 13%, verglichen zum Vorquartal. Die Auftragseingänge stiegen zu Jahresbeginn um 7%. Die Branche ist positiv gestimmt und erwartet für das zweite Quartal ein weiteres, moderates Umsatzwachstum von 4%.

In Jena ist eine vollautomatische Produktionsanlage für Corona-Schnelltests in Betrieb genommen worden. Realisiert wurde sie unter anderem durch den Anlagenbauer mkf, eine Tochter von mk Technology, die sich auf die Fabrikautomation im Bereich Fördertechnik spezialisiert hat. Die Anlage produziert eine Million digitale Schnelltests im Monat. Anders, als bei bisher auf dem Markt verfügbaren Tests, arbeitet die GreenLight-Anlage von Senova wie ein digitales Kleinstlabor.

Die Stimmung in den Chefetagen der deutschen Wirtschaft hat sich merklich verbessert. Der Ifo-Geschäftsklimaindex ist im Mai auf 99,2 Punkte gestiegen, nach 96,6 Punkten im April. Dies ist der höchste Wert seit Mai 2019.

■ Schaeffler steigert Umsatz um 11 Prozent

Schaeffler hat seine Zwischenmitteilung für die ersten drei Monate für 2021 vorgelegt. Im Berichtszeitraum lag der Umsatz der Schaeffler-Gruppe bei 3.560 Mio. € (Vorjahr: 3.281 Mio. €). Der währungsberichtigte Anstieg um 11,2% ist vor allem auf die deutliche Erholung der Sparte Automotive Technologies zurückzuführen, nachdem die Umsatzentwicklung in der Vorjahresperiode aufgrund der Coronavirus-Pandemie durch eine stark rückläufige Automobilproduktion belastet war. Die Umsatzerlöse der Sparten Automotive Aftermarket und Industrial stiegen währungsberichtigt im Vergleich zum Vorjahresquartal um 4% beziehungsweise 3,9% an.

Insgesamt stiegen die Umsatzerlöse im ersten Quartal in den Regionen Greater China, Asien/Pazifik und Americas teils stark an. In Europa stagnierte der Umsatz und blieb mit einem Rückgang um währungsberichtigt 0,6% leicht unter dem Wert des Vorjahres. In der Region Greater China betrug das währungsberichtigte Umsatzwachstum 57,1%, in Asien/Pazifik 12,2% und in der Region Americas 6,7%. ► www.schaeffler.de



Bild: Schaeffler Technologies AG & Co. KG

■ Neues Partnerprogramm von Machineering

Mit dem neu gestarteten Partnerprogramm bündelt Machineering, der Experte für Simulation und Automation, vielfältiges Know-how für einen noch besseren Kundennutzen. Viele Technologien – angefangen bei Steuerungen, über CAD-Programme, Antriebe oder



Bild: Machineering GmbH & Co. KG

Komponenten bis hin zu VR+AR-Systeme – sind an die Simulationssoftware standardmäßig über Schnittstellen angebunden. Mit dem Partnerprogramm geht Machineering nun den nächsten Schritt in Richtung durchgängiges Engineering. Gemeinsam mit den Partnern entwickelt Machineering neue Features, erweitert das Angebot rund um iPhysics und bietet

■ Rollon nimmt Verantwortung ernst

Es beginnt mit LED-Leuchten und hört bei hybriden Firmenwagen noch lange nicht auf: Rollon stärkt sein nachhaltiges Tun. An allen Standorten des multinationalen Unternehmens wird künftig systematisch auf umweltbewusstes Handeln gesetzt.

Corporate Social Responsibility (CSR) wird aus gutem Grund als unternehmerische Verpflichtungen verstanden: „Unternehmen, die eine CSR-Politik verfolgen und dabei vor allem die ökologische Nachhaltigkeit in ihre Unternehmensverpflichtungen einbeziehen, erzielen ein höheres Wachstum, arbeiten effizienter und steigern ihre Wettbewerbsfähigkeit“, erklärt Rüdiger Knevels, CEO von Rollon, die Strategie. „Wichtig ist für uns außerdem, dass wir für qualitativ hochwertige Arbeitskräfte mit allen damit verbundenen Fähigkeiten interessant bleiben.“

Rollon startete deswegen eine Reihe von Investitionen und baut die Integration des umweltbewussten Handelns in allen Facetten weiter aus. ► www.rollon.de



Bild: ©Chinnapong/stock.adobe.com / Rollon GmbH

■ **Schneller und kosteneffizienter entwickeln** Jede Fabrik, jede Maschine, jede Komponente bekommt einen digitalen Zwilling und die Kunden können dann



Bild: Lenze SE

Asset für Asset durchgehen – bis zum Sensor, den gesamten Lebenszyklus also vom Engineering beim Maschinenbauer bis zur Wartung beim Betreiber und darüber hinaus. Lenze forscht seit einigen Jahren am digitalen Zwilling. Entwickler und Konstrukteure können jetzt über einen Webdienst, den Easy System Designer, das erste digitale Abbild einer Maschine erstellen. ► www.lenze.com

■ **Manus Award 2021: vier Gewinner**

Der Manus Award des Motion-Plastics-Spezialisten Igus zeichnet erstmals vier Bewerber aus. Der Preis prämiert den spannenden und kreativen Einsatz von Gleitlagern. Der Gewinner des 10. goldenen Manus Awards ist Kässbohrer Geländefahrzeug mit dem PowerBully. Silber geht an einen akkubetriebenen und funkgesteuerten Fällkeil. Bronze erhält ein Sonnenschutz-Fassadensystem mit einer Formgedächtnislegierung. Erstmals wurde der grüne Manus für ein nachhaltiges Projekt verliehen. Den Preis gewann eine intelligente, solarbetriebene Mülltonne aus Finnland. ► www.manus-wettbewerb.de

Bild: Igus GmbH



■ **Neuartige Greifertechnologie ausgezeichnet** Mit der bionisch inspirierten Greifertechnologie Adheso von Schunk können Anwender empfindlichste Teile sanft,



Bild: Schunk GmbH & Co. KG

rückstandsfrei und völlig ohne externe Energie handhaben. Der Rat für Formgebung prämiert die neue Technologie dafür mit dem German Innovation Award 2021 in der Wettbewerbsklasse 'Excellence in Business to Business'. Die neue Art der Handhabung basiert auf einem Funktionsprinzip aus der Natur und nutzt die intermolekular wirkenden Van-der-Waals-Kräfte, mit denen sich auch Geckos in Windeseile über verschiedenste Oberflächen bewegen.

► www.schunk.com

■ **Schmalz mit Management-Award ausgezeichnet** Das Glattener Unternehmen Schmalz, das mit seinen vakuumtechnischen Lösungen in der Holzbearbeitung sehr erfolgreich ist, wurde am 6. Mai bereits zum dritten Mal als hervorragend geführtes mittelständisches Unternehmen mit dem Axia Best Managed Companies Award 2021 ausgezeichnet.

„Wir sind erneut unter den besten Unternehmen in einem hochrangigen Wettbewerb. Das ist eine große Ehre für uns“, sagt Dr. Kurt Schmalz, geschäftsführender Gesellschafter der J. Schmalz GmbH. „Nachhaltige Unternehmensführung hat bei uns einen hohen Stellenwert. Umso mehr freut uns, dass die Fachjury unsere Arbeit in sämtlichen Bereichen honoriert.“

► www.schmalz.com



Bild: J. Schmalz GmbH

Größe ist
keine Frage
des Blickwinkels.

Fügeverbindungen absolut reproduzierbar herstellen:

aiPRESS 100

- Kraftbereich: bis 100 kN
- Hub: 200 mm
- Maulweite: 350 mm
- Ausladung: 84 mm
- Geschwindigkeit: 85 mm/s

IEF
WERNER

www.ief.de

Planeten- und Präzisions-Winkelgetriebe
von Neugart mit montiertem Ritzel

Flexibilität und Effizienz für Zahnstangenantriebe

◀ Getriebe mit montiertem Ritzel sind bei Zahnstangenantrieben unerlässlich. Neugart bietet nun Planetengetriebe mit dieser Option.



Zahnstangenantriebe, wie sie in vielen Applikationen zum Einsatz kommen, erfordern Getriebe mit montiertem Ritzel. Speziell für diesen Anwendungsbereich umfasst das Neugart-Portfolio deshalb Planeten- und Präzisions-Winkelgetriebe mit dieser zusätzlichen Option. So ermöglichen insgesamt gleich acht Getriebebaureihen mit integrierten Ritzeln eine hohe Varianz an Baugrößen und Übersetzungen.

AUTOR: SVEN BORHO, NEUGART

➤ Wenn bei einem Zahnstangenantrieb die rotatorische Bewegung des elektrischen Antriebsmotors in einen linearen Schub umgesetzt wird, wirken am angetriebenen Ritzel hohe Radial- und Axialkräfte. Integrierte Getriebe-Ritzel-Kombinationen tolerieren

diese spezifischen Kräfte aufgrund ihrer hohen mechanischen Belastbarkeit besonders gut. Die von Neugart speziell für solche Ritzel-Zahnstangenanwendungen entwickelten Planeten- und Präzisions-Winkelgetriebe nutzen dabei Ritzel aus eigener Produktion.

Somit ist die beste technische Abstimmung zwischen Ritzel und Getriebe gewährleistet. Darüber hinaus verfügen die Getriebe auch über leistungsfähige Kegel- und Schrägrollenlager in der Abtriebswellenlagerung. Diese sind sehr steif, sodass trotz der auftretenden Ra-



▲ Die Option Ritzel kann mit insgesamt acht Getriebebaureihen kombiniert werden. Diese breite Auswahl stellt sicher, dass es nicht nur für unterschiedlichste Anforderungen eine Lösung gibt, sondern in aller Regel sogar mehrere.

dial- und Axialkräfte selbst hohe Gewichte dynamisch bewegt werden können. Dabei ist eine hohe Varianz an Getriebe-Modellen, Baugrößen und Übersetzungen verfügbar, um Optimierungen der Geschwindigkeit und der übertragbaren Drehmomente in Kombination mit dem Ritzel punktgenau abzubilden.

Zwei Ritzel + acht Getriebe = zahlreiche Kombinationsmöglichkeiten

Konkret stehen für Planetengetriebe zwei Ritzel-Arten zur Auswahl: Das PK1-Ritzel ist auf der verzahnten Abtriebswelle des Getriebes montiert, wobei eine Innenverzahnung gemäß DIN 5480 für die notwendige Verbindungssicherheit sorgt. Das PM1-Ritzel ist hingegen für Getriebe mit Flansch-Abtriebswelle konzipiert und mit einer nach EN ISO9409-1 genormten, mechanischen Schnittstelle ausgestattet. Beide Arten sind schrägverzahnt erhältlich, das PK1 zusätzlich auch geradverzahnt. Zudem gibt es die Ritzel in vier unterschiedlichen Modulen und mit unterschiedlich vielen Zähnen.

Die Option Ritzel kann mit insgesamt acht Planetengetriebe-Baureihen kombiniert werden: Darunter ist je ein Koaxialplanetengetriebe mit Abtriebswelle (PLHE) und mit Abtriebsflansch (PFHE) aus der Economy Line, die langlebige und leistungsstarke Standardgetriebe mit ausgezeichnetem Preis-Leistungs-Verhältnis umfasst. Bei

der Precision Line, die für die hohe Genauigkeit von Präzisionsgetrieben steht, sind es jeweils zwei Koaxialplanetengetriebe mit Abtriebswelle (PSN und PLN) bzw. Abtriebsflansch (PSFN und PLFN) und jeweils ein Winkelplanetengetriebe (WPLN und WPSFN).

Die Getriebe mit Ritzel können dabei Vorschubkräfte bis zu 30.000N aufnehmen und eine maximale Vorschubgeschwindigkeit von 650m/min erreichen. Die Vorschubkraft und Vorschubgeschwindigkeit sind abhängig von der Getriebebaugröße und Getriebeübersetzung.

Präzisions-Winkelgetriebe mit montiertem Ritzel

Hypoidverzahnte Präzisions-Winkelgetriebe verkürzen den Antriebsstrang und sind deshalb die ideale Lösung für beengte Platzverhältnisse. Dabei handelt es sich um besondere Kegelradgetriebe, deren Kegelräder spiralbogenverzahnt sind. Die Achsen kreuzen sich auf zwei parallel liegenden, unterschiedlichen Ebenen. Dies macht eine besondere Verzahnungsart erforderlich: die Hypoidverzahnung. Durch den so entstehenden Winkel ist der antreibende Motor um 90° zur Abtriebswelle versetzt, wodurch sich die Gesamtlänge des Antriebsstrangs erheblich verkürzt. Winkelgetriebe sind damit die ideale Lösung für Anwendungen in beengten Platzverhältnissen.

Teil des aktuellen Winkelgetriebe-Portfolios von Neugart sind auch zwei Varianten mit werkseitig vormontiertem Ritzel: Für die Baureihe WPLN steht eine verzahnte Abtriebswelle mit vormontiertem Ritzel zur Verfügung, wobei eine Verzahnung gemäß DIN5480 für die notwendige Verbindungssicherheit sorgt. Die Baureihe WPSFN umfasst hingegen eine Flanschabtriebswelle mit vormontiertem Ritzel, das – wie alle Modelle der Baureihe – mit einer Schnittstelle gemäß EN ISO9409-1 ausgestattet ist.

Lösungen für unterschiedlichste Anforderungen

Diese zahlreichen Kombinationsmöglichkeiten von Ritzel- und Getriebe-typen stellen sicher, dass es nicht nur für unterschiedlichste Anforderungen eine Lösung gibt, sondern in aller Regel sogar mehrere: So ist die Verdrehsteifigkeit bei den Flanschgetrieben höher als bei den Getrieben mit Abtriebswelle. Ist z.B. die Bauraumsituation das entscheidende Kriterium, kann der Konstrukteur die kurz bauenden Getriebe mit Abtriebsflansch einsetzen oder die Winkel-Präzisionsgetriebe verwenden. Ist die Präzision der entscheidende Faktor, so kann er sich für die höhere Genauigkeit und Verdrehsteifigkeit der Präzisionsgetriebe entscheiden. Für Standardanwendungen sind hingegen Economy-Getriebe eine wirtschaftlich attraktivere Lösung.



▲ Die Ritzel PK1 und PM1 fertigt Neugart selbst und kann damit höchste Qualitätsstandards gewährleisten.

Applikationen

Die Neugart-Getriebe mit Ritzel sind speziell für Zahnstangen-Applikationen konzipiert. Ritzel und Zahnstangen können in vielen Bereichen des Maschinenbaus Anwendung finden. Entsprechende Antriebssysteme ermöglichen es insbesondere, größere Maschinen mit einem präzisen aber relativ kostengünstigen Konstruktionselement über Distanzen von mehreren Metern zu verfahren. Werden mehrere Zahnstangen hintereinander montiert, lassen sich auch größere Portale problemlos realisieren, da die Länge nicht begrenzt ist. Ein weiteres Anwendungsfeld ist die Applikation mit einem Zahnkranz. Dort treibt das Getriebe mit Ritzel z.B. eine Drehachse an.

Typische Einsatzmöglichkeiten von Zahnstangenantrieben sind damit z.B. Werkzeugmaschinen inkl. Zuführungssysteme, Laser- und Plasmamaschinen, Holz- und Blechbearbeitungsmaschinen, lineare Verfahrachsen für Roboter sowie Hubsysteme. Gemeinsam ist diesen Anwendungen, dass durch die Zahnstange eine sehr hohe Genauigkeit und Steifigkeit auch über einen großen Arbeitsbereich erreicht werden kann.

Die Getriebe-Ritzel-Kombinationen von Neugart lassen

► Die Auslegung der anwendungsspezifischen Motor-Getriebe-Ritzel-Kombination erfolgt im leistungsstarken Neugart Calculation Program (NCP).

sich dabei mit fast allen Zahnstangen am Markt einsetzen, soweit diese den gleichen Modul und die gleiche Verzahnungsart (schräg- oder geradverzahnt) wie das Ritzel haben. Darüber hinaus ist die hohe Verzahnungsqualität des Ritzels für die Kompatibilität der entsprechenden Zahnstange ein großer Vorteil.

Getriebe-Ritzel-Motor-Kombinationen einfach konfigurieren

Nicht zuletzt sind die Ritzel-Getriebe in die leistungsstarken und intuitiv bedienbaren Konfigurationstools von Neugart integriert: So lassen sich im Tec Data Finder (TDF) nicht nur die passenden Komponenten einfach und zeitsparend auswählen, sondern auch technische Datenblätter und CAD-Modelle automatisiert zusenden. Die Mo-

delle können dann direkt in das CAD-Modell der Maschine bzw. Anwendung übernommen werden.

Die dazu erforderliche Auslegung kann im Neugart Calculation Program (NCP) erfolgen, in dem Konstrukteure komplexe Lastverläufe im Antriebsstrang berechnen und auf dieser Basis die optimale anwendungsspezifische Motor-Getriebe-Ritzel-Kombination bestimmen können. Die Anwendungsparameter des Ritzel-Zahnstangensystems lassen sich schnell in die vordefinierte Applikations-Maske eingeben. Dies ermöglicht den bequemen Vergleich ähnlicher Getriebe- und Ritzelkombinationen – und führt damit schnell zur passenden Lösung.

► www.neugart.com



SEW-Antriebe für automatisierte
Bördelmaschine erhöhen Produktivität

Gefalzt, nicht geschweißt

Die Firma Ruegenberg optimiert Produktionsabläufe, unter anderem für die Automobilbranche. Um herkömmliche Fügeprozesse zu verbessern, entwickelte sie eine Doppelfalztechnologie mit Servotechnik. Bei dieser Lösung kommen Elektrozyylinder von SEW-Eurodrive zum Einsatz. Die Ergebnisse: Bessere Haltbarkeit der Blechverbindungen, höhere Arbeitssicherheit, weniger Platzbedarf und geringerer Serviceaufwand.

AUTOR: GUNTHART MAU, SEW-EURODRIVE



➤ Durch die Entwicklung und den Bau zahlreicher Falzanlagen sammelte der Sondermaschinenbauer Roland Ruegenberg in Bad Sobernheim viel Know-how auf dem Gebiet der Bördel- und Falztechnologie. Diese Anlagen verbinden zwei Blechelemente ohne zu schweißen schnell und zuverlässig. Dadurch kann der Anwender Zeit und Geld sparen. Neben dem Verarbeiten von Metallen bietet das Unternehmen auch Lösungen für einen ebenen Bord sowie für einen besonders kleinen und enganliegenden Falz. Die Bearbeitungszeiten liegen unter 30 Sekunden pro Teil in vollautomatisierten Anlagen, die den Bearbeitungsprozess ausführen. Ende 2018 erhielt Ruegenberg den Auftrag eines Automobilzulieferers für

mehrere automatische Falzanlagen. Besondere Herausforderungen hierbei waren die Produktvielfalt, die Rüstzeit, enge Platzvorgaben und ein anspruchsvoller Terminplan. Eine wichtige Hürde stellte die Technologie zur Ummantelung und Isolation von abgasführenden Komponenten dar. Sie wurde parallel zum Auftrag entwickelt und getestet. Anstelle herkömmlicher Hydraulik kam Servoantriebs- und Steuerungstechnik zur Anwendung. Hohe Anforderungen an Dynamik, Kraft und Synchronität im Verbund waren einige der Herausforderungen. Darüber hinaus sollten die einzelnen Motoren leicht und individuell konfigurierbar sein. Daher mussten frühzeitig verlässliche, kompetente Partner gefunden werden. Aufgrund der

▲ Die untere Werkzeughälfte besteht aus der Grundplatte mit Niederhaltern, der Matrizenplatte mit den Matrizen und der Bauteilaufnahme. Der Roboter legt das Werkstück auf der ausgefahrenen Bauteilaufnahme ab. Die Bauteilaufnahme fährt ein; dabei wird das Werkstück auf den Niederhaltern abgelegt. Bei der Schließbewegung klemmen die unteren und die oberen Niederhalter das Werkstück ein und fixieren es.

positiven Erfahrungen in vorangegangenen Jahren entschied sich Ruegenberg bei der Antriebstechnik für SEW-Eurodrive.

Hydraulisches Testwerkzeug

Zunächst mussten verschiedene Tests durchgeführt werden. „Dazu verwendeten wir ein hydraulisch angetriebenes Probestück“, erläutert Matthias Scheffler, CAD-Konstrukteur bei Ruegenberg. „Aller-

dings ist ein Hydraulikzylinder langsam und nicht punktgenau zu steuern.“ „Bei der Vorserie hatten wir bereits einen Vierer-Achsverbund mit Elektrozyllern für die Arbeitshübe und Zwischenpositionen eingesetzt. Der Zweier-Achsverbund für die Schließbewegung wurde aber zunächst mit Hydraulikzylindern realisiert“, erläutert Matthias Kürzer, Abteilungsleiter Elektrik bei Ruegenberg. „Nach den Tests entschlossen wir uns, den Hydraulikhub ebenfalls mit Elektrozyllern auszuführen.“ Und Matthias Scheffler ergänzt „Wir haben diese Technologie parallel zum Auftrag entwickelt. Die Blechteile sind sehr diffizil. Dafür ist ein ganz spezieller Beschnitt erforderlich und die Toleranzen müssen passen.“ An der Beladestation werden durch einen Werker Hitzeschilde und Bauteil zusammengesetzt. Dieser Prozess wird von einer Kamera überwacht. Die Bauteile wiegen bis zu 20kg. Mittels eines Drehtellers wird das Bauteil in die Maschine geschwenkt. Ein Roboter übernimmt das weitere Bauteilhandling. Über die Codierung der Werkzeuge ist sichergestellt, dass er stets das richtige Werkzeug bedient. Nach dem Bördel- oder Crimpvorgang bringt der Roboter das Bauteil zur Laserstation. In diesem Prozessschritt werden ein DataMatrix-Code (DMC) sowie Klarschrift aufgelasert. Im Anschluss an die Lasermarkierung wird ein Etikett gedruckt und automatisch aufgeklebt. Dann erfolgt eine Überprüfung



▲ Matthias Kürzer, Abteilungsleiter Elektrik bei Ruegenberg (li.) begutachtet gemeinsam mit SEW-Applikationsingenieur Jan Messerschmitt die korrekte Montage und Verdrahtung der Versorgungs- und Achsmodule des Umrichtersystems.

des gelaserten DMC, des Etiketts, sowie der Klarschrift, um sicherzustellen, dass die Bauteile korrekt markiert wurden. Erst nach diesem Prozessschritt wird das Bauteil als i. O.-Teil auf dem Förderband für die weitere Bearbeitung ausgegeben.

„Die größten Herausforderungen beim Doppelfalzen sind Faltenlagen in den Hitzeschild-Blechen“, erläutert Matthias Scheffler. „Dazu kommt die Unsicherheit bei den dabei zu erwartenden Prozesskräften. Die genaue Dosierbarkeit der Einzelkräfte ist sehr wichtig. Daher haben wir den Crimp zunächst mit einer Handvorrichtung erzeugt und dabei den erforderlichen Kraft-

aufwand gemessen.“ Abteilungsleiter Kürzer ergänzt: „Eine Anforderung an die Anlage war, dass auf ihr unterschiedliche Bauteile gefertigt werden, die drei verschiedene Werkzeuge erfordern. Wenn in Zukunft neue Bauteile hinzukommen, heißt das: Wir designen ein neues Werkzeug, aber die modular aufgebaute Anlage kann so bleiben wie sie ist.“

Die Besonderheit dieser Technologie zeigt sich darin, dass auch in Radien und Kurven die Falzkante geschlossen ist. Dies ermöglicht, das Bauteil mit einem rundum geschlossenen Falz ohne Unterbrechung zu versehen. Durch das zweifache Falzen und anschließendes Aufstellen der Falzkante wird eine höhere Festigkeit erzielt. Die innenliegende Isolierung ist vor eindringenden Flüssigkeiten wie Wasser oder Öl geschützt. Die thermischen Eigenschaften werden verbessert. Der Doppelfalz ist weniger anfällig gegenüber Vibrationen als eine punktgeschweißte Verbindung und weist somit eine längere Lebensdauer auf. Durch den Crimpprozess entstehen keine offenen oder scharfen Kanten. Daher stellt dieser Falz kein Sicherheitsrisiko für die Werker in der Endmontage dar.

Linearbewegung mit Elektrozyllern

Jedes Werkzeug ist mit sechs Elektrozyllern von SEW-Eurodrive ausgestattet. Vier Zylinder der Baureihe CMSB71 im achsseriellen Aufbau bilden eine

Kompakte Kraftsportler

Aus dem Ölbadschmiersystem der Elektrozyllern von SEW-Eurodrive resultieren Produkteigenschaften wie die gute Wärmeabfuhr, der hohe Wirkungsgrad sowie die Wartungsfreiheit über die gesamte Lebensdauer. Kennzeichnend sind ferner die kompakte Bauweise und die optional mögliche Wasserkühlung. Die Elektrozyllern eignen sich besonders für Anwendungen, bei denen hohe Laufleistungen gefordert und mit hohen hublängenunabhängigen Lineargeschwindigkeiten kombiniert werden. Ebenso sind sie für Kurzhubanwendungen unter 1mm mit kurzen Zykluszeiten (z.B. 10Hz) prädestiniert, die mit einer Fettschmierung nicht mehr möglich sind. Die Elektrozyllern werden beispielsweise als Stellantrieb bei Regeleinrichtungen, für die Kraftregelung in Schweißzangen und Falzanlagen beim Automobilrohbau sowie in Vorrichtungen der Verpackungs- und Holzindustrie eingesetzt. In Kombination mit Umrichtern von SEW sind zudem Programmier- und Diagnosemöglichkeiten gegeben. Die Elektrozyllern der Baureihe CMSB gibt es als Baugröße 63 (im Bild) in den Ausführungen S und M, als Baugröße 50 und 71 in den Ausführungen S, M und L. Sie unterscheiden sich durch ihre Dauervorschubkräfte und die Maximalkraft. Als Spindeltyp kommt bei allen Modellen ein Kugelgewindtrieb mit 5 oder 6mm Spindelsteigung zum Einsatz. Die maximale Vorschubgeschwindigkeit beträgt hublängenunabhängig 450mm/s. Je nach Baugröße können die Elektrozyllern eine maximale Dauervorschubkraft bis zu 10.000N und eine Maximalkraft bis 24.000N erreichen.

Gruppe und realisieren Arbeitsbewegungen und Zwischenpositionen der Werkzeugplatten. Die zweite Gruppe, ebenfalls achs seriell aufgebaut, bilden zwei Elektrozyylinder vom Typ CMSMB71. Diese beiden Zylinder, ebenfalls durch Servomotoren angetrieben, sind für die Schließbewegung des Werkzeugs verantwortlich und erzeugen die Vorspannung. Jeder der Antriebe kann Druckkräfte bis 24kN aufbauen. Eine Verriegelung der Werkzeughälften verhindert, dass die Zylindergruppen gegeneinander arbeiten. „Wir lösen alles mit vertikalen Arbeitsbewegungen, auf engstem Raum. Die schlanke Bauweise der Servoachsen half uns dabei, die strengen Platzvorgaben des Kunden zu erfüllen“, erläutert Matthias Scheffler. Eine der ganz besonderen Herausforderungen war das prozesssichere, zehntelmillimetergenaue, synchrone Bewegen der Zweier- und Vierergruppen der Spindelmotoren, dazu noch bei ganz individuellen Kräften. „Der entscheidende Vorteil der Motorik ist, dass wir die Kraft dort aufbringen, wo wir sie brauchen. Bei einer Doppellage, wo viel mehr Kraft erforderlich ist, wird der entsprechende Motor einfach stärker bestromt. Diese Technologie ist zwar etwas teurer, aber eine Linearbewegung spart Platz und lässt sich sehr gut steuern“, so Scheffler.

Die Bewegungssteuerung der Falzanlage erfolgt durch einen Movi-C Controller Power von SEW-Eurodrive. Auf diesem Controller läuft das Softwaremodul Movikit MultiAxisController, um die beiden Zylindergruppen anzusteuern. Jan Messerschmitt, Applikationsingenieur bei SEW, war an der technischen Lösung beteiligt. Er erläutert: „Der MultiAxisController ermöglicht, sowohl die Position in der Vierergruppe exakt zu halten als auch das Drehmoment zu regeln, wie es für den Prozess erforderlich ist, ohne dass die Position verletzt wird. Das Wichtigste ist, dass die Platten nicht verkanten und Funktionssteine nicht kollidieren. Immerhin liegt die Toleranz bei Bruchteilen von einem Millimeter.“ Für den Nutzer ergibt sich dadurch ein hoher Bedienkomfort. Der Anwender hat eine einzige Schnittstelle und das System übernimmt die Regelung für die gesamte Gruppe. Die übergeordnete Steuerung der gesamten Anlage wird über Ethernet/IP angebunden.

Projektverlauf gut gemeistert

Den Auftrag zum Bau der Falzanlage erhielt Ruegenberg im Herbst 2018. Kurz darauf erfolgte der Projektstart mit der Planung und Konstruktion. Ab Mai 2019 fand die Bau- und Erprobungsphase statt. Der Laser wurde in Betrieb genommen und erste Versuche mit den Testwerkzeugen durchgeführt. Schließlich konnte im Frühsommer 2019 der erste Prototyp fertiggestellt werden. Konstrukteur Matthias Scheffler: „Es gelang uns gemeinsam eine Technologie zu entwickeln, die es vorher noch nicht gab. Bei so einem heißen Projekt muss die Zusammenarbeit klappen!“ SEW-Kundenbetreuer Frank Schnell resümiert: „Dieses Projekt war eine Herausforderung.“ Als großer Vorteil für die Firma Ruegenberg erwies sich, dass sich die Ansprechpartner bei SEW fortlaufend um den Kunden kümmerten. Auf diese Weise vereinfachte sich die Projektkoordination sehr. Mittlerweile trat die Falzanlage ihren Weg zum Kunden in Asien an, weitere sind gegenwärtig in Planung oder im Bau. Weltweit werden diese Anlagen aus Bad Sobernheim sehr geschätzt – Qualität „Made in Germany“.

► www.sew-eurodrive.de/elektrozyylinder



▲ Jedes Werkzeug ist mit jeweils sechs Elektrozyindern ausgestattet. Zwei Zylinder der Baureihe CMSMB71 realisieren die Schließbewegung des Werkzeugs und erzeugen die Vorspannung, vier weitere Elektrozyylinder der Baureihe CMSB71 bewegen die Platten einzeln und im Verbund, vollziehen die Arbeitshübe und fahren die Zwischenpositionen an.



FACHMESSEN FÜR INDUSTRIE AUTOMATION

Online Days

Web-Sessions 15. – 17. jun 2021

Face-to-Face Messen

wetzlar 8. + 9. sept 2021

chemnitz 22. + 23. sept 2021

essen 27. + 28. okt 2021

hamburg 19. + 20. jan 2022

friedrichshafen 8. + 9. märz 2022

allaboutautomation.de



The Safest Place To Meet

by
EASYFAIRS

Wie Servospindeln Hydraulik ersetzen können

Ohne Öl bewegen

Kombiniert man eine Planeten-Wälz-Gewindespindel mit der Funktion eines Linearantriebs, erhält man eine Servospindel, die dort eingesetzt werden kann, wo bisher vorwiegend hydraulische Antriebe zur Anwendung kamen. Mit dem Baukasten von Ortlieb Präzisionssysteme sind Kräfte bis 600kN erreichbar.

▼ Der technisch bedingte Schlupf in der Planeten-Wälz-Gewindespindel sorgt für mehr Robustheit des gesamten Systems, da sich die Kontaktpunkte ständig verändern. Ein punktueller Verschleiß an Hauptbelastungspunkten entfällt. Das verhindert ein Einlaufen der Teile selbst bei kurzen Hüben und erhöht die Standzeit.

AUTORIN: NICOLE HILLMAYR, MEDIAWORD



► „Wir wollen das Prototypenrisiko senken und nicht auf den Kunden verlagern. Deshalb nutzen wir für kundenspezifischen Anpassungen unser Baukastenprinzip“, erklärt Dirk Laubengeiger, Geschäftsführer von Ortlieb Präzisionssysteme. Er spricht von der Asca-Servospindel, die dort eingesetzt werden kann, wo bisher vorwiegend hydraulische Antriebe zur Anwendung kamen. Sie basiert auf der Technologie der Planeten-Wälz-Gewindespindel (PWG) kombiniert mit der Funktion eines Linearantriebs. Der schwäbische Maschinenbauer hat seine Baureihen auf Nenngrößen von 5 bis zu 600kN erweitert und das in flexiblen Abstufungen, genau nach Anforderung der Kunden. Diese Baureihenergänzungen wurden aus Kundenanfragen abgeleitet, die dank Servospindel-Technologie und Unternehmens- sowie Prozessorganisation schnell und ohne größere Entwicklungs-

kosten umgesetzt werden konnten. Basis dafür ist der erwähnte Baukasten mit zahlreichen vorhandenen Baureihen in der Antriebstechnik.

Komplette Antriebslösungen

Die Asca-Servospindeln sind die technologische Grundlage der Serac-Elektrozylinder von Ortlieb. Diese Technologie erreicht eine hohe Dynamik. Im Vergleich zu hydraulischen Antriebssystemen sind diese elektrischen Antriebssysteme sehr leise und umweltfreundlich, da sie ohne Öl arbeiten. Zudem ist es einfach, die Serac-Elektrozylinder in bestehende Systeme zu integrieren. Sie reduzieren den Wartungsaufwand, bieten eine lange Lebensdauer und steigern die Produktivität. Auch kleine Steigungen ab 1mm sind möglich – dadurch können mit kleinen, kostengünstigen Motoren bereits hohe Kräfte erreicht werden. Da die Untersetzung eines Planetengetriebes eine

integrierte Grundfunktion ist, benötigt der Motor kein zusätzliches Getriebe. Und der wohl größte Vorteil ist der im Vergleich zur Hydraulik bis zu 80 Prozent reduzierte Energiebedarf. Mit dem Baukastensystem lassen sich diese Antriebslösungen je nach Kundenanforderungen anpassen.

Die Produkte aus Zell unter Aichelberg im Großraum Stuttgart bieten also eine serienfertige Komplettlösung durch die Nutzung aller Technologievorteile der Servospindel. Ortlieb liefert diese in seinen Standardbaureihen in zehn Größen mit unterschiedlichen Steigungen ab 1 bis 38mm. Der technisch bedingte Schlupf der Planeten sorgt für mehr Robustheit des gesamten Systems, da sich die Kontaktpunkte ständig verändern. Ein punktueller Verschleiß an Hauptbelastungspunkten entfällt. Das verhindert ein Einlaufen der Teile selbst bei kurzen Hüben und erhöht die Stand-



▲ Im Vergleich zu hydraulischen Antriebssystemen sind Elektrozyylinder sehr leise und umweltfreundlich, da sie ohne Öl arbeiten.

zeit. Über ein optional integriertes Wegmesssystem kann die Auswirkung des Schlupfes präzise kompensiert werden. Form und Befestigungsarten sind ebenfalls flexibel anpassbar. All dies ermöglicht ein ebenso gutes Kraft/Volumen-Verhältnis wie ein hydraulischer Antrieb. Zugleich sind die Antriebe aber kleiner und umweltfreundlicher. Die Technologievorteile dieser Elektrozyylinder ermöglichen seriengefertigte Komplettlösungen für zahlreiche Anwendungen.

Flexibilität bei Auslegung und Bauraum

Die PWG-Technologie von Ortlieb, die ihren Ursprung vor knapp 30 Jahren in der Raumfahrttechnik hatte, erlaubt eine relativ einfache und pragmatische Aus-

legung. Die Anpassung an Kundenanforderungen durch jahrzehntelange Konstruktionserfahrung kann für die allermeisten Aufgaben sehr zeitnah und kostengünstig erfolgen. Das zeigt das Beispiel einer Kundenanfrage eines

Maschinenherstellers für das Handling von Sondermedikamenten. Hier sind in der Produktion von Tabletten für seltene Krankheiten oft nur kleine Margen mit wenigen Tabletten not-

wendig. Dies ist in der üblichen Großproduktion mit automatisierten Fertigungslinien für die Konfektionierung in Blistern nicht rentabel. Der Kunde benötigte die Unterstützung bei der Konstruktion einer Tabletten-Presse, die nach Bedarf maßgeschneiderte Wirkstoffkombinationen in Tablettenform pressen kann. Die zunächst eingesetzte Motor-Schneckengetriebe-Kombination hatte Nachteile hinsichtlich Baugröße, Kraft und Standzeit.

Die Kundenanfrage kam im Oktober 2020. Mit einer PWG und durch konstruktive Modifikation eines vorhandenen Standard-Antriebs nahm sich Ortlieb dieser Probleme an und konnte letztlich alle Kundenanforderungen erfüllen. Durch die geometrische Anpassung einer bestehenden Baureihe, eine

objektive Kostenschätzung, einen schnellen und unbürokratischen Lösungsansatz – schon innerhalb einer Woche – konnten Laubengeiger und sein Team den Kunden überzeugen. Ermöglicht wurde dies durch die zahlreichen flexiblen Anpassungsmöglichkeiten der Servospindel sowie umfangreiche Investitionen in die Optimierung einer qualitativ hochwertigen und schnellen Konstruktion. So erfolgte im November 2020 bereits die technische Umsetzung. Nach der anschließenden Modifikation in Zusammenarbeit mit dem Sondertablettenhersteller bestellte dieser im Februar 2021 den Antrieb. Die Experten aus Zell ermöglichen kurze, verlässliche Lieferzeiten, sodass innerhalb von 6-8 Wochen eine Montage vor Ort im April erfolgte. Von der Anfrage bis zur Auslieferung dauerte es dank eingespielter Unternehmensprozesse und der Technologiekompetenz des Lösungsanbieters für elektrische Linearantriebe, Werkstück- und Werkzeugspannungen also nur sechs Monate. Bei den vorhandenen Baureihen mit einer Nennkraft von 5 bis 400kN kann Ortlieb Lieferzeiten innerhalb von 6-12 Wochen sicherstellen. In der Entwicklung sind bereits Lösungen mit noch höheren Kräften über 400kN.

► www.ortlieb.net

- Anzeige -

MEIN UMRICHTER IST VON NORD! DER NEUE NORDAC PRO

- Integrierte Multi-Protokoll Ethernet-Schnittstelle
- Multi-Geber Interface für Mehrachs-Betrieb
- Spannungsfreies Parametrieren über USB-Schnittstelle

GETRIEBE + MOTOR + UMRICHTER = DER ANTRIEB.

NORD
DRIVESYSTEMS

IIoT-Servoachse für Motion Control von Lenze

Abgestimmtes Gesamtpaket



Mit einer Kombination aus Umrichter, Getriebe und Synchronmotor will Lenze mehr Leistung trotz weniger Komplexität und mehr Daten trotz weniger Hardware bieten. Zusammen mit dem passenden Gateway entsteht so eine cloudfähige Servoachse.

➤ Ein innovatives Motion-Control-Konzept, das Komplexität reduziert und moderne, intelligente Funktionen für das IIoT bereitstellt, schafft Vorteile für OEMs und Anwender. Auf diese Weise soll Lenzes smarte Servo-Achse bis zu 20 Prozent schnellere Taktzeiten erreichen. Und auch beim Engineering hat die Lösung Vorteile. Der Hersteller hat seine Servo-Achse als Kraftpaket mit hoher Skalierbarkeit konzipiert: Die Kombination aus Umrichter i950, Planetengetriebe g700 und Synchronmotor m850 deckt präzise Positionieraufgaben ebenso ab wie dynamische Handling- und Montage-Applikationen, Robotik- oder Förderlösungen. Zugleich präsentiert sich der i950 als umfassende Datenquelle für das Industrial Internet of Things (IIoT) und darauf basierender Servicemodelle – der Inverter macht den Einsatz zusätzlicher Sensoren weitestgehend überflüssig.

Sowohl Kraft als auch Hirn

Die Adaption unterschiedlicher Aufgaben und Konzepte in der Industrie-Automation erfordert einerseits eine hohe Rechenpower, auf der anderen Seite aber auch intelligente Funktionen, mit denen sich die Anforderungen von Industrie 4.0 effizient umsetzen lassen. Der Lenze-Inverter i950 ist genau für diesen Bedarf ausgelegt. Ein Beispiel bietet die ungewöhnlich dynamische Regelperformance. Die optimierte Kinematik des Umrichters berücksichtigt sowohl die Antriebsachse selbst als auch die dahinterliegende Regelstrecke. So werden Störungen und Abweichungen deutlich schneller ausgeglichen als bei marktüblichen Umrichtern. In der Folge wird der Soll-Wert in kürzerer Zeit wiederhergestellt, die Abweichung vom Normalbetrieb der Servo-Achse ist nur minimal.

Im laufenden Betrieb zahlt sich dies gleich doppelt aus. Zum einen durch die

► Der Umrichter i950 dient als Datenquelle für das Industrial Internet of Things (IIoT) und darauf basierender Servicemodelle.

hohe Präzision bei der Positionierung, wie sie beispielsweise in Druckereien benötigt wird. Nur mit exaktem Farbauftrag lassen sich hochwertige Printprodukte herstellen. Zum anderen in der höheren Geschwindigkeit, die gefahren werden kann. Über die gesamte Maschine betrachtet summiert sich dieser Vorteil auf eine um bis zu 20 Prozent höhere Taktrate. Für den Anwender ein erheblicher Performance- und Effizienzgewinn, der nicht durch weniger Qualität erkauft wird, sondern sogar mit besseren Ergebnissen einhergeht.

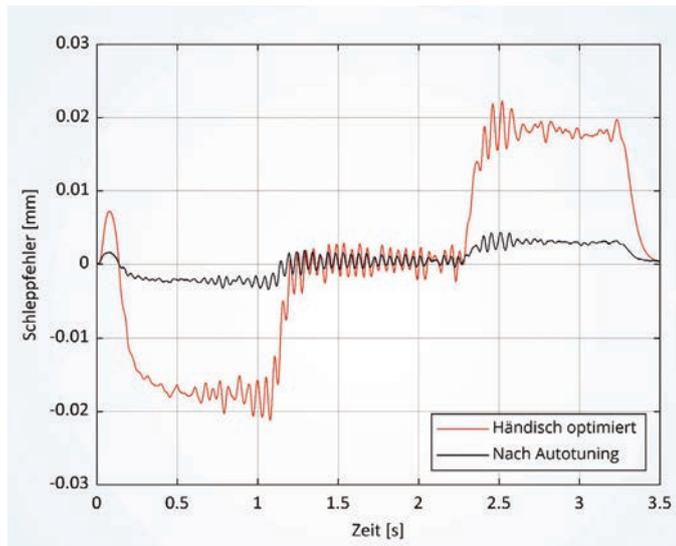
Informationszentrale fürs IIoT

Eine zukunftssichere Fertigungsautomation muss die Entwicklung hin zum Industrial Internet of Things (IIoT) berücksichtigen – die intelligente Nutzung von Daten, um Maschinen smarter und flexibler zu gestalten, um die Wartung und Instandhaltung effizienter zu machen und um neue Vertriebs- und Service-Modelle des OEM zu ermöglichen. Doch woher kommen die benötigten Daten? Die scheinbar einfachste Antwort sind zusätzliche Messfühler. Doch die ziehen einigen Aufwand nach sich: Verkabelung und Steuerung werden komplexer, Aufwand für Planung und Installation steigen, ebenso die Kosten für Material und Wartung. Doch Lenze zeigt, dass es auch anders geht. Eine intelligente Nutzung der bereits vorhandenen Daten aus der Servo-Achse macht zusätzliche Komponenten überflüssig. Stattdessen wird beispielsweise der Antrieb selbst zum Sensor, der die Basis für Dienstleistungen wie etwa Condition Monitoring legt. Die Entwicklungsexperten des Herstellers beraten Lenze-Partner dabei, wie man etwa Gurtspannung, Reibungs- und Trägheitsanomalien in vorhandenen Daten entdeckt und wie sich daraus gewinnbringende neue Service-Modelle generieren lassen.

Die Datenverarbeitung für Condition Monitoring und Predictive Maintenance kann vom leistungsfähigen i950 am Edge erledigt werden. Jedoch bedeutet IIoT auch eine Vernetzung über die einzelne Maschine hinaus, beispielsweise um verschiedene Anlagen gemeinsam zu monitoren, verschiedene Standorte zentral zu warten oder zu benchmarken. Solche komplexeren Aufgaben werden in der Regel über Cloud-Services abgewickelt, die den Einsatz von Machine Learning (ML) und künstlicher Intelligenz (KI) ermöglichen. Eine einfache Möglichkeit, die Daten aus dem Antriebsstrang ins IIoT zu übertragen ist daher unerlässlich. Mit dem Gateway x500, kombiniert mit der Plattform X4 Remote, erhalten Maschinenbauer eine schlüsselfertige Cloud-Lösung, die neben einer kontinuierlichen Zustandsüberwachung auch die Fernwartung der Maschine und ein bedienerfreundliches Asset Management umfasst. OEM und Anwender können dabei den Cloud-Anbieter frei wählen, um ihre IIoT-Plattform aufzubauen.

Einfach zu vernetzen

Auch beim Thema Verkabelung kommt Lenze den Anforderungen des Maschinenbaus ent-



▲ Die optimierte Kinematik des Umrichters berücksichtigt auch die dahinterliegende Regelstrecke.

gegen. Mit der standardisierten One-Cable-Technology (OCT) wird der Aufbau der Maschine weiter vereinfacht. Statt jeweils getrennter Versorgungs- und Datenleitungen ist nun noch eine einzige Verkabelung nötig. Das offene Motor-Feedback-Protokoll überträgt die Motordaten digital, bei den Lenze-Antrieben der Serien MCS und m850 beispielsweise auch Gegendrehmoment und Motortemperatur. Auch dies ist Teil des Konzepts „Antrieb als Sensor“, denn Resolver und Motortemperatur-Sensoren können hier entfallen. Weniger Verkabelung reduziert den Materialaufwand und spart Platz im Schaltschrank. Darüber hinaus reduzieren sich mögliche Fehlerquellen: kabelbedingte Ausfälle werden seltener, die Suche nach der Ursache wird einfacher, da nicht so viele Optionen getestet werden müssen.

Fazit

Der Anwender verlangt intelligentere und flexiblere Maschinen. Weil zugleich auch die Effizienz steigen soll, führt eine ständige Aufrüstung – mehr Sensoren, mehr Schnittstellen, mehr Rechenpower – nicht immer zum Ziel. Die Antwort von Lenze lautet: mehr Leistung trotz weniger Komplexität, mehr Daten trotz weniger Hardware, bessere Services durch mehr Intelligenz und konsequente Ausrichtung auf zukunftsfähige Technologien wie das IIoT. Die smarte Servo-Achse als starkes Motion-Control-Element im Automatisierungssystem von Lenze kombiniert mehrere Ansätze, die dem OEM Zeit- und Kostenvorteile bringen und zugleich die Produktivitätsziele des Anwenders unterstützen. So verbinden sich Mechanik, Elektronik und Digitalisierung zu einer intelligenten Lösung.

► www.lenze.com/de

NEU: Rohrverbinder mit Kugelgelenk
Flexibilität ist Trumpf



- Rohrverbinder aus Aluminium und Kunststoff verfügbar
- 60° frei schwenkbar / 360° drehbar
- kombinierbar mit Rohrverbindern der Baugröße 18 und 30
- flexible Anbindung über Universal-Anschlussplatte
- hochfeste Klemmung durch spezielle Oberflächenbeschichtung

LINEAR-



PROFIL-



VERBINDUNGS-



MODUL-



TECHNIK

www.rk-rose-krieger.com

Kleinmotoren von Moog helfen in der Medizintechnik

Befreit durchatmen



▲ Moog-Motoren sind auch in Zentrifugen im Einsatz.

➤ Zentrifugen, Abfüll- & Dosiersysteme, Schüttel-Inkubatoren, Herz-Lungen-Maschinen, in Medizin- und Labortechnik-Anwendungen kommt es auf Zuverlässigkeit in oft beengtem Bauraum an. Zudem sollten die Geräte, da sie oft nah am Patienten sind, auch leise und vibrationsarm sein. Patienten, die etwa aufgrund einer schweren Lungenerkrankung auf Sauerstofftherapie angewiesen sind, müssen inzwischen nicht mehr auf ihre Mobilität verzichten. Durch den Einsatz kompakter Motoren wie der Silencer^{FL}-Serie von Moog im Kompressorsystem können Sauerstoffkonzentratoren deutlich kleiner und auch in tragbaren Versionen hergestellt werden.

Zusätzlich profitieren Endanwender von der hohen Laufruhe und der nennend geringen Geräuschentwicklung der Baureihe. Akustisch sind die Sauerstoffkonzentratoren damit kaum wahrnehmbar. Dies wirkt sich direkt auf die Lebensqualität der Patienten aus. Der hohe Wirkungsgrad sorgt außerdem für eine längere Betriebszeit des

Akkus. Hier machen sich neben dem Einsatz von Hochenergie-Magneten vor allem die sehr hohe Wicklungsdichte im Stator der Motoren bemerkbar (>90%-Befüllung). Im Vergleich zu konventioneller Stator-Technik erzeugen die Wicklungen der Moog-Motoren nahezu das doppelte Drehmoment. Die hohe Effizienz lässt sich selbstverständlich auch zur weiteren Miniaturisierung nutzen. Eine sehr ähnliche Anwendung, bei der die leisen Motoren erfolgreich eingesetzt werden, sind Beatmungsgeräte. Moog liefert hier das komplette Gebläse, bestehend aus Motor und integriertem Lüfter. Die Silencer^{FL}-Motoren gibt es in Durchmessern von 30 bis 105mm und Längen von 33 bis 135mm. Die maximale Leistung liegt bei 874W.

Schnelle Vor-Ort-Diagnose

Moog hat langjährige Erfahrung in der Bestückung von Zentrifugen. Motor und Elektronik werden in klassischen Laborzentrifugen und als High-Speed-Version auch in Blutzentrifugen verbaut.

Antriebstechnik in Medizin- und Labortechnik-Anwendungen erfordert eine hohe Zuverlässigkeit und oft auch weitreichende kundenspezifische Anpassungen. Mit den Silencer^{FL}-Motoren im Kompressorsystem von Sauerstoffkonzentratoren und dem vollintegrierten SmartMotor in halbautomatischen Corona-Schnelltests bietet Moog passende Lösungen.

JÖRN JACOBS, IHW MARKETING

Neu ist hingegen der Einsatz eines kundenspezifischen SmartMotors in einem PCR1-basierten Corona-Schnelltest. Das Gerät beinhaltet eine Zentrifuge und kann in unter einer Stunde die Auswertung einer Patientenprobe direkt vor Ort durchführen. Der Moog Animatics SmartMotor trägt dazu bei, das Testgerät kompakt und trotzdem zuverlässig konstruieren zu können. In seinem Gehäuse vereint er einen BLDC-Motor mit hoher Leistungsdichte, einen vollwertigen Antriebsregler, einen Leistungsverstärker, einen hochauflösenden Drehgeber sowie frei definierbare Ein- und Ausgänge. Die Steuerung des Bewegungsablaufs kann dadurch vollständig durch den SmartMotor abgedeckt werden. Moog liefert darüber hinaus eine angepasste 24V-Wicklung und eine spezielle Motorwelle mit Hartchromatierung, um die hohen spezifischen Anforderungen bezüglich Fertigungstoleranzen und Langlebigkeit zu erfüllen.

► www.moog.de

Mehr Präzision.

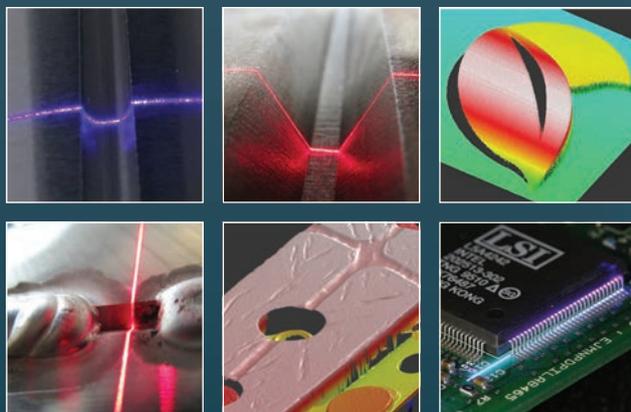


NEU

scanCONTROL 30xx

2D/3D-Profilmessung mit hoher Präzision & Profilfrequenz

- Laser-Scanner mit integrierter Profilbewertung:
kein externer Controller erforderlich
- Patentierte Blue Laser Technologie für glühende
Metalle und transparente Objekte
- Hohe Auflösung zur Erfassung kleinster Details
- Hohe Profilrate für dynamische Messaufgaben
- Leistungsstarke Softwaretools zur einfachen
Bedienung und 3D-Messung



*Ideal zur präzisen Profilmessung und
-auswertung auf allen Oberflächen*



1,5 µm

10 kHz

■ **Starke Schraube** Die optimierte SC wird vielfältig eingesetzt. Bewährt hat sie sich unter anderem in Pressen, Stanzen, Werkzeugmaschinen sowie im Vorrichtungsbau und der Betriebsmittelkonstruktion. Es stehen vier standardisierte Baugrößen mit abgestuften Gewindedurchmessern zur Verfügung sowie eine Sonderbaureihe mit besonders hohen Spannkraften.

Die Kraftspannschraube SC enthält ein spezielles Innenleben, das als mechanischer Kraftverstärker wirkt. Es entstehen besonders hohe Spannkraften bei vergleichsweise niedrigen Anzugsmomenten und größtmöglicher Betriebssicherheit. Das in jeder Position selbsthemmende Keilspannsystem bietet einen Spannhub von bis zu 3mm.

Neben den bewährten Größen von M36, M48, M64 und M80 bietet Jakob auch eine Sonderausführung SC 100 an. Bei ihr können mit nur 130Nm Anzugsmoment Spannkraften von bis zu 250Nm erzeugt werden. Um reproduzierbare Spannkraftwerte zu erhalten, erfolgt die Bedienung optimalerweise mit einem Drehmomentschlüssel.

Die Kraftspannschrauben sind dauergeschmiert und unter normalen Betriebsbedingungen wartungsfrei. Sonderausführungen wie kundenspezifische Sondergewinde oder eine Hochtemperaturlösung bis 400°C sind auf Anfrage jederzeit möglich.

► www.jakobantriebstechnik.de



Bild: JAKOB Antriebstechnik GmbH

■ **Neue Baugrößen, neue Gehäuseform** Mit den Servogetrieben der Neco-Serie bietet Nabtesco anwenderfreundliche Robotertechnologie für den allgemeinen Maschinenbau. Jetzt hat der Zykloidgetriebehersteller das Line-Up um die Baugrößen 80 und 160 sowie eine neue Gehäuseform erweitert. Mit den beiden Neuzugängen umfasst die Neco-Serie jetzt insgesamt fünf Baugrößen: 25, 42, 80, 125 und 160. Damit bietet Nabtesco ein fein abgestuftes Portfolio und ermöglicht so eine passgenaue Getriebeauslegung. Während sich die Baugröße 80, die ein Nenndrehmoment von 784Nm sowie Beschleunigungs- und Bremsmomente von 1.960Nm leistet, im mittleren Line-Up-Bereich einordnet, bildet das

Neco-160 mit einem Nenndrehmoment von 1.600Nm sowie Beschleunigungs- und Bremsmomenten von 4.000Nm aktuell den oberen Abschluss. Eine Vergrößerung der Getriebeserie im Heavy-Duty-Bereich ist bereits in Planung. Auch in puncto Motoradaption gibt es Neuerungen. Bis dato wurde die Gehäuseverschraubung von der Anwendungsseite (Typ A) aus realisiert, auf der Motorseite befinden sich weder Schraubenlöcher noch vorstehende Teile. Das erlaubt den Einsatz in hygiene-sensiblen Anwendungen wie der Lebensmittelverpackung, Medizintechnik, Biotechnologie oder chemischen Industrie. Zusätzlich steht jetzt für alle Baugrößen mit der Gehäuseform vom Typ B auch die konventionelle Variante zur Verfügung, die eine Verschraubung von der Motorseite ermöglicht. Die Neco-Getriebe erreichen eine hohe Präzision mit einem Hystereseverlust von 0,5arc.min und sind dank doppelt gelagerter Exzenterwellen sowie der gelagerten Antriebswelle sehr robust. Das zweistufige Untersetzungsprinzip führt zu einem guten Verhalten hinsichtlich Dynamik und Laufruhe sowie einer hohen Wiederhol- und Bahngenauigkeit. Die Motorwellenadaption erfolgt über einen Radialklemmring in Low-Inertia-Ausführung. Getriebeauswahl und -auslegung sind mittels intuitivem Produktkonfigurator schnell erledigt, ein flexibles System mit modularen Hülsen und Flanschen ermöglicht die unkomplizierte Adaption aller gängigen Servomotoren und Montage sowie Anwendung sind dank unterstützender Tools leicht.

► www.nabtesco.de

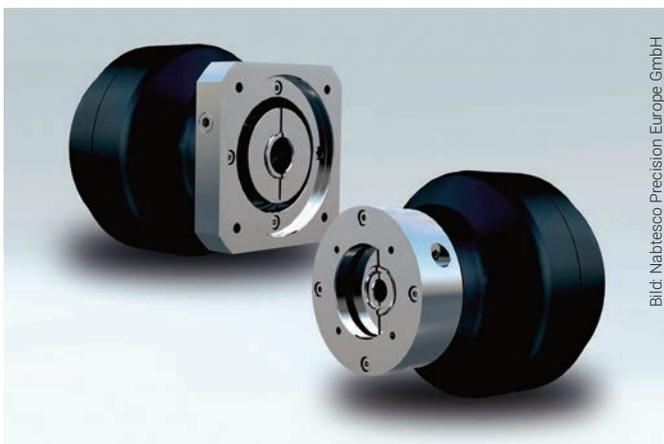


Bild: Nabtesco Precision Europe GmbH

■ **Robuste Servomotoren** Mit ihren robusten, explosionsgeschützten Gehäusen können die EX-Motoren von Mattke inneren Explosionen ohne Ausbreitungsrisiko auf die Umgebung standhalten. Die Servomotoren zeichnen sich durch gute Bewegungseigenschaften, großes Beschleunigungs- und Verzögerungsvermögen sowie ein hohes Drehmoment in einem großen Drehzahlbereich aus.

► www.mattke.de



Bild: Mattke AG Servotechnik

■ **Effizienz auf nächstem Level** Stöber hat seine Planetengetriebe der Baureihe PE – E steht für Economy – weiterentwickelt: Es gibt jetzt eine wirtschaftliche Variante mit gesteigerter Performance und einer für Stöber typischen Schrägverzahnung. Diese sorgt für geringe Geräuschentwicklung und Laufruhe. Kombiniert mit dem Stöber IE5-klassifizierten Lean-Motor im Direktanbau erhält der Anwender einen ökonomischen und gleichzeitig energieeffizienten Antrieb. „Perfekt heißt nicht over-engineered und teuer, sondern optimal auf die jeweiligen Kundenanforderungen zugeschnitten“, erläutert Rainer Wegener, Bereichsleiter Management Center Sales bei Stöber. Unterschiedlichste Kundenapplikationen bedeuten mitunter auch unterschiedlichste Anforderungen an die Präzision. Dies zeigt sich unter anderem in den Branchen Automation und Verpackung. Neben Antrieben für anspruchsvolle Positionieraufgaben mit hoher Dynamik werden gleichzeitig solche benötigt, die sich für Formatverstellungen oder als Zuführantriebe eignen. Und genau diese müssen zu dem insgesamt hohen Qualitätsanspruch der Maschinen hinsichtlich Laufruhe, Spielstabilität und Lebensdauer passen. „Exakt diese Anforderungen erfüllt unsere Economy-Variante“, fährt Wegener fort.

Die PE-Getriebe sind auch weiterhin mit einer Schrägverzahnung ausgestattet – das bietet im Economy-Segment kein anderes Produkt auf dem Markt. Im Vergleich zu den dort üblichen geradzahnten Getrieben sorgt die Schrägverzahnung für niedrige Laufgeräusche und eine hohe Gleichförmigkeit. Der Anwender profitiert grundsätzlich von einer wirtschaftlichen und gleichzeitig leistungsstarken Lösung. „Bei der zweiten Generation konnten wir das Beschleunigungsmoment um 45 und das Nennmoment sogar um 50 Prozent steigern. Das bedeutet eine deutliche Verbesserung in der Performance. Die zweistufige Variante baut zudem kürzer. Damit sind die Getriebe leichter und insgesamt kompakter“, ergänzt Michael Oberländer, Abteilungsleiter der Stöber Getriebeentwicklung.



Bild: Stöber Antriebstechnik GmbH & Co. KG

► www.stoerber.de



Bild: Wittenstein SE

■ **Neue Möglichkeiten für Antriebslösungen** Wittenstein Cyber Motor kündigt mit der Cyber Kit Line Small eine neue Produktfamilie gehäuseloser Servomotoren an, die zahlreiche innovative Gestaltungsmöglichkeiten für Antriebslösungen in OEM-Maschinen bietet. Der Verzicht auf Motorgehäuse und Lagerung sowie die große Zahl konfigurierbarer Auslegungsvarianten gewährleistet Flexibilität bei der Maschinenkonzeption. Das drehmomentoptimierte Motordesign unterstützt platzsparende und zugleich dynamische Antriebstechnik, beispielsweise in Verbindung mit der neuen Cyber-Simco-Drive-2-Reglerfamilie mit Multi-Ethernet-Schnittstelle von Wittenstein Cyber Motor. Durch das besondere Design der Statorn erreichen die Servomotoren Dauerdrehmomente, die die Werte vergleichbarer Motoren am Markt

um über zehn Prozent übertreffen. Gleiches gilt für die spezifizierten Drehzahlen: Mit bis zu 8.000U/min-1 erreichen sie in Bezug auf die Dynamik von Servomotoren dieser Art ebenfalls Bestwerte. Ein weiteres Alleinstellungsmerkmal bei dieser Art gehäuseloser Motoren ist die große Hohlwelle. In Roboterachsen und anderen, platzkritischen Konstruktionen ermöglichen sie konstruktive Erleichterungen. So lassen sich Kabel-, Druckluft-, Vakuum-, Lichtleiter- und Laserdurchführungen für Greifelemente oder Sensoren platzsparend und geschützt realisieren. Darüber hinaus ist es auch möglich, eine Spindel in die Hohlwelle zu integrieren und dadurch eine Reduzierung der Gesamtbaulänge des Aktuators zu erreichen. Mit der Cyber Kit Line Small werden in Zukunft zwei Baugrößen von 50 sowie 85mm Außendurchmesser á drei Baulängen, zwei Spannungsklassen (60 und 600V), und zwei unterschiedlich dimensionierte Hohlwellenausführungen zur Verfügung stehen. Darüber hinaus bieten die integrierten Temperatursensoren (PTC und PT1000) und optionale Hall-Sensoren viele Möglichkeiten in Sachen Konnektivität.

► www.wittenstein.de

■ Sichere Antriebe für die Nahrungsmittelindustrie

Groschopp ist seit vielen Jahren mit Edelstahlmotoren aktiv und verfügt über umfassendes Knowhow auf diesem Gebiet. Antriebe der ESKH-Baureihe im Hygienic Design eignen sich vor allem für den Einsatz in der Lebensmittelindustrie, aber auch für Applikationen in der Chemie- und Pharmabranche. Sie sind nicht nur robust, leistungsstark und leicht zu reinigen, sondern überzeugen auch durch platzspa-

rende Bauweise. Um einen bestmöglichen Grad an Sauberkeit zu erreichen, werden Produktionsanlagen mit aggressiven Reinigungsmitteln eingeschäumt und abgespritzt. „Herkömmliche Motoren halten dem nicht stand“, erklärt Christian Skaletz, Produktmanager für den Bereich Servo- und Induktionsmotoren bei Groschopp. „Unsere Edelstahlmotoren wurden speziell für solche Einsätze konzipiert.“ Durch die Integration aller Antriebskomponenten in das Motorgehäuse

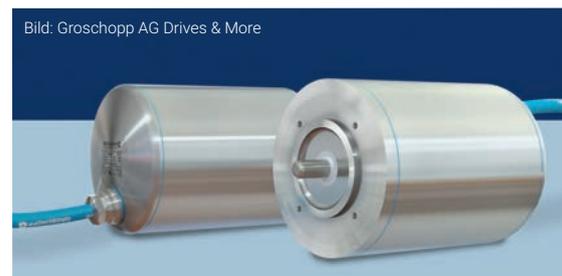


Bild: Groschopp AG Drives & More

lassen sich Kosten senken und die hygienischen Standards erhöhen.

► www.groschopp.de



▲ Mediseal hat ein Blister- und Kartoniermaschinen-Portfolio auf Basis eines modularen Baukastensystems entwickelt. Die Blister-Expert-Plattform erlaubt es, entsprechend der jeweiligen Kundenanforderung die passende Maschine aus einer Vielzahl bereitstehender Module zu konfigurieren und im Anschluss sofort aus den vorproduzierten Bausteinen zu fertigen.

Modulare Plattform erlaubt flexible Anpassung von Verpackungsmaschinen

Zukunftssicher blistern

Eine modulare Automatisierungs-Plattform erlaubt die flexible Anpassung an sich ändernde Anforderungen bei der Verpackung von Tabletten und Vakzinen. Eine Nachrüstung durch Modulaustausch und -hinzufügung ist auf diese Weise noch nach Jahren möglich.

➤ Bei der Verpackung von Medikamenten sind in der pharmazeutischen Industrie neben höchsten Qualitätsanforderungen zunehmend auch minimierte Produktionszeiten und eine flexible Nutzbarkeit der Anlagen entscheidend. Blisterverpackungen werden in der pharmazeutischen Industrie in der Regel zum Verpacken von Einzeldosen verwendet – besonders für Solida wie Tabletten und Kapseln, aber auch für Parenteralia, die etwa in Spritzen oder Ampullen abgefüllt sind. „Viele Hersteller haben für diese Aufgabe in ihrem Maschinenpark Monoblockmaschinen, die für eine spezielle

Anwendung angeschafft wurden“, erklärt Ulf Leineke, Leiter der Entwicklung bei Mediseal, einem Unternehmen der Körber Gruppe mit mehr als 11.000 Mitarbeitern weltweit. „Ändern sich die Anforderungen, können diese Maschinen in der Regel nicht oder nur mit großem Aufwand verändert werden, was in vielen Fällen die Anschaffung einer neuen Blistermaschine erforderlich macht.“

Mit der modularen Blister-Expert-Plattform von Mediseal, die sowohl Blistermaschinen, als auch Kartonierlösungen umfasst, entfällt jedoch diese Notwendigkeit: „In einem modularen

System können bestehende Maschinen an die Anforderungen der Zukunft angepasst werden, da sich die Funktionen der Anlage im Rahmen der vorher festgelegten räumlichen Grenzen und der definierten Schnittstellen verändern lassen“, so Leineke weiter. „Gibt es beispielsweise bei der Funktion ‚Siegeln‘ nach Inbetriebnahme der Maschine eine Innovation, kann das alte Modul gegen die neue, optimierte Variante getauscht werden, da beide kompatibel konstruiert sind.“ Auf diese Weise wird der immer kürzeren Innovationszykluszeit in der pharmazeutischen Industrie Rechnung getragen.

Nachrüstmöglichkeit plus Verlängerung der Maschine

Die Möglichkeit, Optionen beziehungsweise Module zu einem späteren Zeitpunkt nachzukaufen, bietet Unternehmen wie beispielsweise Lohnverpackern, die aufgrund ihrer Auftragsabhängigkeit die Anforderungen kommender Jahre kaum antizipieren können, eine besonders hohe Zukunftssicherheit. Das zeigt sich etwa am Beispiel der Verpackung von Ampullen: Diese werden im Normalfall in eine Blisterverpackung eingelegt, die oben nicht durch eine Deckelfolie versiegelt wird. Ein Unternehmen mit einem entsprechend lautenden Auftrag kann bei einem modularen System wie der Blister-Expert-Plattform eine Maschine anschaffen, die auf diesen aktuellen Auftrag zugeschnitten ist und auf die für die Versiegelung mit Deckelfolie notwendige Komponente verzichtet.

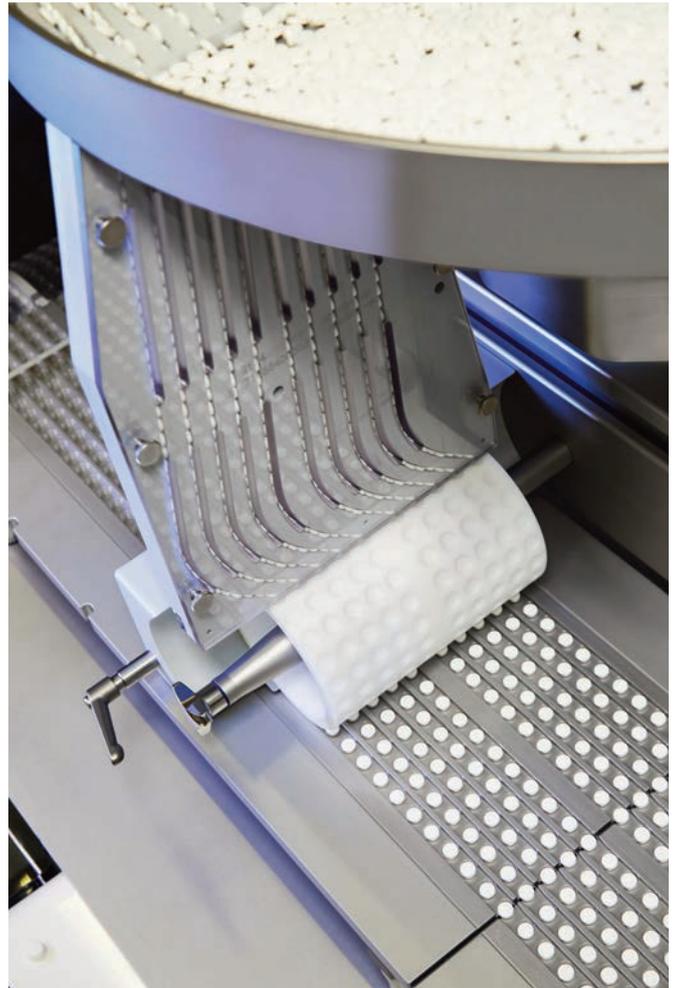
Müssen zu einem späteren Zeitpunkt Produkte mit Deckelfolie ausgestattet werden, etwa weil im Anschluss eine Sterilisation erfolgt, lässt sich die entsprechende Station nachrüsten. Dabei ermöglichen die normierten modularen Anschlussstellen sogar, die Maschine im Feld zu verlängern. „So ist es etwa auch realisierbar, Blistermaschine und Kartonierer voneinander zu trennen und ein weiteres Modul dazwischenzusetzen“, erklärt Stefan Kemner, System Integration & Portfolio Manager bei Mediseal. Bei herkömmlichen Blisterlinien ohne modularem Konzept stehen Unternehmen aufgrund der fehlenden Nachrüstbarkeit dagegen vor der Entscheidung, beim Kauf der Linie zukünftige Eventualitäten mit abzudecken und teure Funktionen mit anzuschaffen, die später möglicherweise gar nicht benötigt werden.

Verkürzte Lieferzeiten durch Configure-to-Order

Die Fertigung von Blisterlinien nach einem modularen Baukastenprinzip hat noch weitere Vorteile: Sie erlaubt Mediseal bei der Blister-Expert-Plattform die konsequente Umsetzung eines Configure-to-Order-Ansatzes. „Der Kunde lässt uns zunächst grundlegende Informationen zukommen, die dann in einen Kon-

figurator eingespeist werden – zum Beispiel, ob Solida oder Parenteralia verpackt werden und welche Leistungsklasse benötigt wird. Danach kann zwischen verschiedenen Optionspaketen ausgewählt werden, also etwa einer besonders leicht umzubauenden, ergonomischen oder produktiven Maschine“, erklärt Kemner. „Damit wird die Anlage genau auf das Zielprodukt zugeschnitten.“ Der Konfigurator identifiziert die notwendigen Module und auf Basis dieser Informationen wird der Produktionsauftrag erstellt. Mediseal beschafft dann direkt die notwendigen Bauteile beziehungsweise baut vormontierte Module zusammen. Dies unterscheidet sich vom klassischen Vorgehen, bei dem zunächst ein Konstrukteur auf Basis des Kundenauftrags Einzelteile und Baugruppen zusammenstellt und daraus den Produktionsauftrag erstellt. Dieser aufwendige und fehleranfällige Schritt entfällt beim Blister-Expert-System. Zudem lässt sich auch jeder Kartonierer hinter die Blistermaschine konfigurieren, während bei vielen anderen Serien oft nur genau ein Kartonierer zur ausgewählten Blistermaschine passt.

Zusätzlich können von Mediseal Sonderkonstruktionen vorgenommen werden. „Möchte ein Kunde beispielsweise eine UV-Desinfektionsstation oder eine andere Option, die wir noch nicht als Standardkomponente in unserem Pool von Modulen aufgenommen haben, entwickeln wir das benötigte Element“, so Leineke. „Das ist möglich, weil wir entweder an der relevanten Stelle ohnehin noch Platz in der bisher konfigurierten Maschine haben oder dann eben die Maschine etwas verlängern.“ Während das Zusatzmodul kon-



▲ Werden bei Anpassungen an der Maschine alte Module durch neue ersetzt oder zusätzliche nachgerüstet, reduziert sich der Validierungsaufwand. Der pharmazeutische Hersteller muss nicht die komplette Maschine noch einmal validieren, sondern nur das neue Modul.

struiert wird, werden die Standardmodule bereits produziert, sodass die Anlage insgesamt schneller in Betrieb genommen werden kann.

Modularität reduziert Stillstandszeiten

Gleichzeitig trägt das modulare System dazu bei, die Stillstandszeiten der Maschine zu minimieren. Werden bei Anpassungen an der Maschine alte Module durch neue ersetzt oder zusätzliche nachgerüstet, reduziert sich auch der Validierungsaufwand signifikant. „Der pharmazeutische Hersteller muss nicht die komplette Maschine noch einmal validieren, sondern nur das neue Modul“, erläutert Leineke. „Damit steht die Anlage in Upgradefällen deutlich kürzer still als Systeme, die über keine modulare Struktur verfügen.“ Hinzu kommt: Wenn eine bereits in Produktion



▲ Auch die Folienrollen können ausgetauscht werden, ohne dass es zu einem Stillstand kommt.

befindliche Maschine ausfällt und eine Einzelkomponente defekt ist, kann diese Komponente bei einem modularen Baukastensystem durch ein vorher beim Maschinenhersteller komplett in Betrieb genommenes Modul ausgetauscht werden. Bei herkömmlichen Blisterlinien ist es dagegen meist notwendig, dass ein Techniker zunächst die Maschine demontiert und feststellt, welche einzelnen Teile betroffen sind. Häufig können die passenden Ersatzteile erst dann aus dem Lager entnommen werden, was im Vergleich deutlich mehr Zeit in Anspruch nimmt.

Die Blister-Expert-Plattform trägt in einer weiteren Hinsicht zu geringeren Stillstandszeiten bei: Die Lösung von Mediseal wurde so konzipiert, dass der Formatwechsel werkzeuglos erfolgt und zudem nur wenige und leichte Teile ausgetauscht werden müssen. Dies reduziert die Umrüstzeiten deutlich. Zudem wurde die Ergonomie verbessert, also beim Design überwiegend mit Radien gearbeitet sowie Ecken und Winkel vermieden. Dadurch kann die Reinigung, die beispielsweise bei einem Produktwechsel durchgeführt werden muss, deutlich zügiger abgeschlossen werden. Somit erhöht auch die Reduktion der Schmutzfänger die Maschinenverfügbarkeit.

Kompatibilität mit Pharma 4.0

Darüber hinaus ist das Blister-Expert-System Pharma-4.0-ready. So ist zum Beispiel ein Predictive-Maintenance-Paket

verfügbar, das dem Bediener nicht nur das regelmäßige Wartungsintervall anzeigt, sondern auch kurzfristige Wartungsbedarfe – beispielsweise wenn Verschleißteile wie die Saugnapfe an den Saugerrädern keine optimale Leistung mehr zeigen und ausgetauscht werden müssen. Kommt es an der Blistermaschine zu häufigen Wechsels des Formats sowie des Bedienpersonals, empfiehlt sich die Option des geführten Formatwechsels. Dabei wird der Bediener mit einer Augmented-Reality-Brille ausgestattet, die ihn – beispielsweise durch Einblendungen im Brillendisplay – Schritt für Schritt durch den Formatwechsel führt. Bedienerfreundlich ist auch das Mediseal-eigene HMI, über das die Blister-Expert-Serie bedient wird. Seine Oberfläche erinnert an ein Smartphone, da das Bedienkonzept auf selbsterklärende Symbole, grafische Anzeigen und den Einsatz aufgabenorientierter Jobs setzt, die individuell angepasst werden können. „Hier werden dem Produktionsleiter elementare Aktionen angeboten, die dieser durch Drag-and-Drop selbst zu

einem Job konfigurieren kann“, so Kemner. „Auch zusätzliche Aktionen können hier eingegeben beziehungsweise definiert werden.“ Durch diesen Aufbau werden Fehler sowie eine falsche Bedienung der Maschine vermieden – besonders, wenn zusätzlich auf den geführten Modus zurückgegriffen wird.

Zudem kann die Maschine mit rein digitalen Schnittstellenlösungen ausgestattet werden, über die Maschinendaten übergeordneten Systemen auf standardisierte Weise zur Verfügung gestellt werden. Im Sinne einer Plug-and-Produce-Lösung können so im Betrieb vorhandene Monitoringsysteme den Maschinenstatus standardisiert erfassen und das Unternehmen kann den Zustand des Maschinenparks und seine Produktivität besser bewerten sowie gegebenenfalls eine Wartung ansetzen. „Im Rahmen unserer Firmengruppe besteht zudem die Option, die ganze Linie mit einem Line Manager auszustatten und dann nicht nur einen konsistenten Datenfluss bei Blistermaschine und Kartonierer zu gewährleisten, sondern auch eine Waage und einen Bündelpacker von anderen Herstellern mit einzubeziehen“, erläutert Kemner. „Auf diese Weise wäre auch auf den Fremdgeräten ein geführter Formatwechsel möglich.“ Insgesamt bietet die Blister-Expert-Plattform somit über Jahre hinweg ein hohes Maß an Zukunftssicherheit bei der Blisterverpackung.

► www.blister-expert.com

► www.mediseal.de



▲ Solida- und Parenteralia-Blister werden häufig auf Monoblockmaschinen verarbeitet, die für eine spezifische Anwendung ausgelegt sind und beim Formatwechsel aufwendig umgerüstet werden müssen. Das Mediseal-System ist flexibler.

Ecosystem PLCnext Technology um
Linksanreihungslösung erweitert

Auf der Höhe der Anforderungen

Mit der Markteinführung der neuen PLC-Generation Ende 2017 hat Phoenix Contact den Grundstein für eine offene Steuerungsarchitektur gelegt. Die Plattform basiert auf dem Linux-Betriebssystem und eröffnet damit grenzenlose Möglichkeiten. Wenn der Funktionsumfang der Steuerung nicht ausreicht, stellt das Unternehmen jetzt eine links an die Steuerung anreihbare Lösung zur Verfügung.

AUTOR: ALEXANDER JAPS, PHOENIX CONTACT



➤ Eine offene Steuerungsplattform allein genügt nicht, um den aktuellen Anforderungen und Gewohnheiten gerecht zu werden. Heute erwarten die Anwender vielmehr ein benutzerfreundliches Engineering, das die einfache Integration und Nutzung von Software-Lösungen erlaubt. Bestenfalls wird darüber hinaus eine Datenbank mit vorteilhaften Funktionen, Bibliotheken und kompletten Applikationen angeboten, die regelmäßig gewartet und erweitert werden. Bleiben dann noch Fragen offen, lassen sich diese in einer Community klären. Mit der PLCnext-Technologie hat Phoenix Contact ein offenes Ecosystem entwickelt, das diese Wünsche mit den PLCnext Controls, der Engineering-Umgebung PLCnext Engineer, dem digitalen Marktplatz PLCnext Store und der PLCnext Community erfüllt.

Aber wie ist vorzugehen, wenn eine Schnittstelle fehlt, ein Feldbussystem nicht eingebunden werden kann oder funktionale Sicherheit relevant wird?

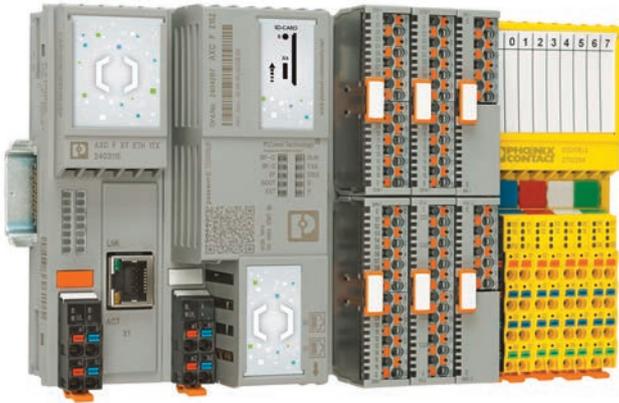
Die Aufgaben einer klassischen SPS haben in den vergangenen 30 Jahren stetig zugenommen. Anfangs ging es um die Erfassung, Verarbeitung und Ausgabe von Daten. Später kamen die Feldbusse sowie die Dezentralisierung der Ein- und Ausgabestationen hinzu, gefolgt von weiteren, heute als selbstverständlich erachteten Features, beispielsweise der Integration eines Webservers. Als sich die Automatisierungstechnik auf das Bedienen und Beobachten fokussierte, gewann das Thema HMI (Human Machine Interface) an Bedeutung. Aufgrund der vielfältigen Optionen, die aktuelle Steuerungen umfassen, steigen allerdings die Herausforderungen für den Menschen und die Maschine. Ferner spielt die Flexibilität des SPS-Systems eine große Rolle. Die Anforderungen an eine Applikation wachsen mit den Möglichkeiten. Vor diesem Hintergrund erweist sich ein zukunftssicheres Steuerungssystem als wesentliche Voraussetzung, um als Automatisierer erfolgreich zu sein, indem schnell auf neue Ansprüche reagiert wird.

➤ Funktionen nachträglich laden oder stecken

Funktionen nachträglich laden oder stecken

Mit der PLCnext-Technologie bringt Phoenix Contact seit einigen Jahren ein hohes Maß an Flexibilität und Offenheit in die klassische SPS-Welt. Denn dem Anwender bleibt es überlassen, mit welchen Engineering-Werkzeugen er arbeiten möchte und in welcher Programmiersprache er seine Anwendung um-

▼ Die Steuerungsplattform PLCnext Technology lässt sich rechtsseitig über den Axioline-Bus und linksseitig über PCIe-Bus erweitern.



setzt. Innerhalb eines Projekts können die Tools und Sprachen selbstverständlich gemischt werden, ohne dass es zu Einbußen in puncto Determinismus oder Echtzeit kommt.

Die Vergangenheit hat gezeigt, dass sich die Rahmenbedingungen während der Laufzeit eines Projekts oder im Lebenszyklus der Applikation ändern können. Wie kann sich der Anwender nun auf eine solche Situation vorbereiten? Ganz einfach: Er wählt ein flexibles Steuerungssystem aus, welches das nachträgliche Laden respektive Stecken von Funktionen erlaubt. Für das Laden bietet sich der PLCnext Store an. Auf dem digitalen Marktplatz sind zahlreiche nützliche Funktionen, Bibliotheken oder ganze Applikationen erhältlich, die vom Ersteller in regelmäßigen Abständen gepflegt und bei Bedarf erweitert werden. Da auch andere Anbieter Funktionen oder Apps einstellen können, steigt der Umfang der im PLCnext Store bereitgestellten Software stetig. Nachdem die benötigte App heruntergeladen ist, lässt sie sich mit geringem Aufwand direkt auf die Steuerung laden und nutzen. Die Funktionserweiterung der Steuerung wird durch das Linksanreihungssystem als Hard-

ware-Lösung realisiert. Mit der Lösung lassen sich die PLCnext Controls der Produktfamilie Axioline um Funktionen ergänzen, die standardmäßig nicht im Leistungsspektrum der Steuerung enthalten sind. Die links anreihbaren Module (Extensions) passen die SPS somit an die jeweiligen Applikationsanforderungen an.

Kommunikation via PCIe-Bus

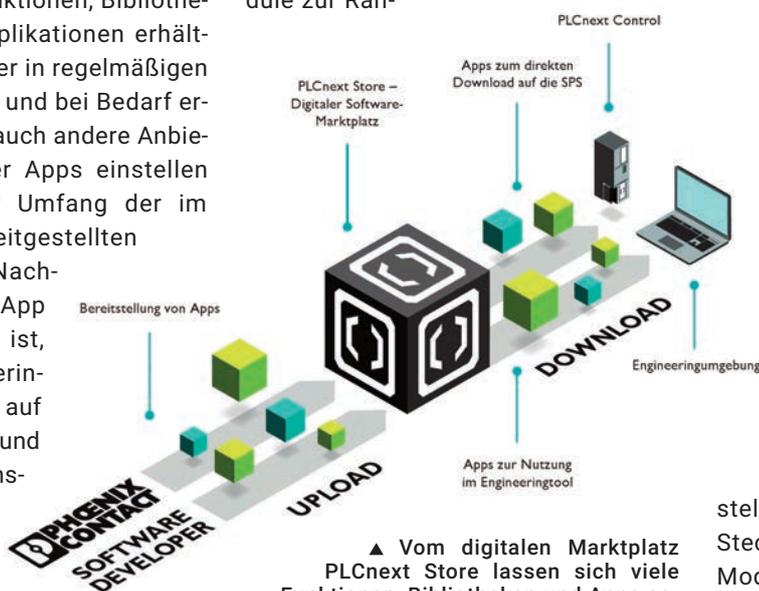
Die Extension-Module können allein nicht sinnvoll eingesetzt werden, sondern generieren lediglich in Verbindung mit der passenden Steuerung einen Mehrwert. Prinzipiell ähnelt das Linksanreihungssystem dem lokalen I/O-System Axioline. Die Axioline-Module werden jedoch rechts von der Steuerung gesteckt. Außerdem kommunizieren die linksseitig angereichten Module via PCIe mit der Steuerung, und nicht über den Axioline-Bus, wie dies bei den lokalen I/Os der Fall ist. Daraus ergibt sich der Vorteil, dass die standardisierte Schnittstelle ebenfalls von Drittanbietern verwendbar ist. Des Weiteren werden links der Steuerung ebenso Bussockelmodule zur Ran-

gierung des PCIe-Busses genutzt. Ein Versteckschutz sorgt dafür, dass sich nur die geeigneten Erweiterungsmodule in den jeweiligen Bussockel einführen lassen. Die physikalischen Grenzen der Steuerung und des PCIe-Busses limitieren die Anzahl der anzuschließenden Extension-Module.

Derzeit umfasst die Produktfamilie Axioline drei PLCnext Controls, nach Leistungsklassen sortiert den AXC F 1152, AXC F 2152 und AXC F 3152. Das Linksanreihungssystem wird allerdings lediglich vom AXC F 2152 und AXC F 3152 unterstützt. Dem Zusammenspiel von Steuerung und Anreihungssystem sind dabei Grenzen gesetzt. So kann der AXC F 2152 um ein und der AXC F 3152 um zwei Erweiterungsmodule ausgebaut werden. Um welches Modul es sich handelt, ist unerheblich. Will heißen alle Extension-Module sind an beiden Steuerungen einsetzbar. Das Erweiterungsmodul AXC F XT EXP stellt die Funktion eines PCIe-Switches zur Verfügung, sodass nach ihm drei zusätzliche Extension-Module eingefügt werden können. Als Resultat lassen sich am AXC F 2152 maximal drei und am AXC F 3152 bis zu vier Erweiterungsmodul betreiben. Die Reihenfolge, in der die Extension-Module zu stecken sind, ist beliebig, was einen Vorteil bei der Verdrahtung bringt.

Feldbusbasierte Anlagen in Ethernet-Anwendungen

Die Funktion einer Ethernet-Schnittstelle wird durch das Ethernet-Erweiterungsmodul bereitgestellt. Eine eigene MAC-Adresse im Modul stellt sicher, dass Netzwerke physikalisch komplett voneinander getrennt aufgebaut werden können. Dieser Eigenschaft kommt im Hinblick auf die Security der Applikation eine große Bedeutung zu, weil sich eine Steuerung in zwei unterschiedlichen Netzwerken verwenden lässt. Das Modul AXC F XT EXP stellt einen PCIe-Switch dar, der das Stecken von drei weiteren Extension-Modulen ermöglicht. Diese müssen stets links vom AXC F XT EXP gesetzt werden. An welcher Stelle die Erweite-



▲ Vom digitalen Marktplatz PLCnext Store lassen sich viele Funktionen, Bibliotheken und Apps sowohl von Phoenix Contact als auch Drittanbietern herunterladen.

rungsmodule anschließend eingefügt sind, ist unerheblich.

Historisch bedingt war Interbus das wesentliche Feldbussystem für Phoenix Contact. Deshalb lag es nahe, mit dem AXC F XT IB einen Interbus-Master als Extension-Modul zu bauen. Auf diese Weise lassen sich Bestandanlagen auch in Ethernet-basierten Applikationen weiter nutzen. Ferner können vorhandene Applikationen modernisiert werden, um von den neuen Features der PLCnext-Architektur zu profitieren. Beim Erweiterungsmodul AXC F XT PB handelt es sich um einen vollwertigen Profibus-Master. Er unterstützt bis zu 125 Profibus-Teilnehmer und kommuniziert sowohl zyklisch (DP V0) ebenso wie azyklisch (DP V1).

Das Extension-Module AXC F XT S PLC 1000 fungiert als sicherheitsgerichtete Steuerung, über die bis zu 32 Profisafe-Devices eingebunden werden können. Als CPU wird ein Cortex M4 Dual-Core eingesetzt. Das Engineering des 45 Millimeter breiten Moduls ist vollständig in PLCnext Engineer integriert, was die Programmierung der Applikation vereinfacht. Reichen die 32 Profisafe Devices nicht aus, steht mit

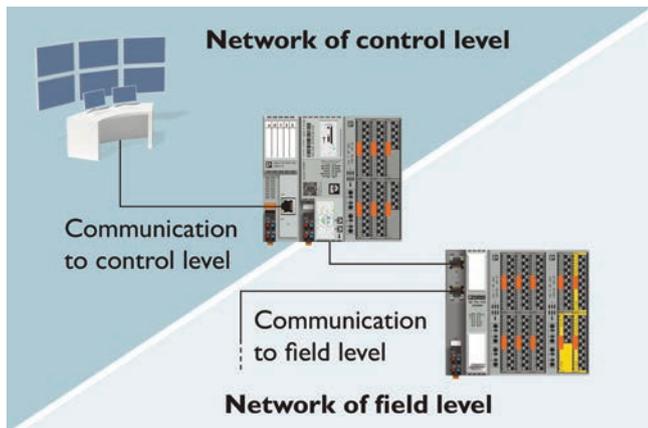
sen sich bis zum Sicherheits-Integritäts-Level SIL 3 verwenden. Das Safety Engineering des AXC F XT S PLC 3000 ist ebenfalls in PLCnext Engineer eingebunden. Erstmals können jetzt auch sicherheitsrelevante C-Funktionen nachgeladen werden, sodass sich die Applikationsentwicklung beschleunigt.

Funktionsbausteine oder strukturierter Text

Die Konfiguration der Extension-Module gestaltet sich durchgängig und trotz der verschiedenen Funktionen einheitlich. Die Einstellungsmöglichkeiten sind für alle Module an der gleichen Stelle zu finden. Wird ein Module gesteckt, verifiziert das Engineering, ob dies in der richtigen Firmware-Version erfolgt ist. Bei Unstimmigkeiten gibt die Software eine aussagekräftige Fehlermeldung aus, weshalb sich die Fehlersuche für den Anwender erleichtert. Wie schon erwähnt werden die sicheren Erweiterungsmodule in PLCnext Engineer programmiert. Ebenso wie bei den Standard-Steuerungen kann der Anwender hier

zwischen der Codeerstellung mit Funktionsbausteinen oder strukturierem Text wählen. Es bestehen allerdings einige normativ bedingte Abweichungen.

Der standardisierte Aufbau des Linksanreihungssystems lässt in Verbindung mit der offenen Firmware-Architektur der PLCnext-Technologie viel Freiraum für neuen



▲ Die Steuerung AXC F 2152 ist links durch das Erweiterungsmodul AXC F XT ETH 1TX mit der Leitebene des Netzwerks und rechts über ihre Ethernet-Ports mit dem Netzwerk der Feldebene verbunden.

dem AXC F XT S PLC 3000 eine weitere links anreihbare Safety-SPS zur Verfügung. An dieses Erweiterungsmodul lassen sich bis zu 300 Profisafe Devices ankoppeln. Größenmäßig entspricht der AXC F XT S PLC 3000 mit 100 Millimeter der Baubreite der PLCnext Control AXC F 3152. Beide anreihbaren Sicherheitssteuerungen las-

Ideen. Diese reichen vom Massenspeicher-Modul für Datalogging-Applikationen über Funkmodule für Anwendungen an schwer zugänglichen Orten bis hin zu Bildverarbeitungs-Modulen, die einfache Vergleichsoperationen ausführen können. Der Nutzungsbereich der Extension-Module erweist sich als vielfältig. Einerseits kann bei der Pro-



▲ PLCnext Control AXC F 2152 mit dem Extension-Modul AXC F XT ETH 1TX.

jektplanung eine kleinere Steuerung eingesetzt werden, wenn der Fokus der Applikation auf der Konnektivität liegt. Auf der anderen Seite lassen sich Applikationen im laufenden Betrieb modernisieren und auf den aktuellen Stand der Technik bringen. Das Erweiterungsmodul AXC F XT ETH 1TX wird in Verbindung mit der Steuerung AXC F 2152 häufig zur Trennung von zwei Netzwerken innerhalb einer Anlage verwendet. Eine solche Separierung stellt eine Grundvoraussetzung dar, um die Security-Anforderungen zu erfüllen. Klassisch findet dabei eine Aufteilung in ein internes und ein externes Netzwerk statt. Das externe Netzwerk ist von außerhalb des Unternehmens zugänglich und könnte daher Ziel einer Cyber-Attacke werden. Aufgrund der physikalischen Trennung der Netzwerke besteht jedoch keine Möglichkeit eines Angriffs auf das interne Netzwerk. Als Anwendungsfall für den AXC F XT S PLC 1000 sei die Automatisierung einer Roboterzelle genannt. Hier sind sicherheitsrelevante Lichtschranken, Sicherheitstüren und Notausschalter zu integrieren. Mit dem AXC F 2152 und dem Extension-Modul AXC F XT S PLC 1000 erhält der Anwender jetzt eine leistungsstarke Sicherheitssteuerung im unteren Preissegment.

► www.phoenixcontact.com/plcnext



◀ Je nach Art von Maschine und Gefährdung sind unterschiedliche Intervalle für Sicherheitsüberprüfungen vorgesehen. Eine passende Software hilft bei der Planung.

Bild: ©motorradcbr/stock.adobe.com

Mit dem Wartungsplaner die Maschinensicherheit erhöhen

Sicherheit über den Lebenszyklus

Verordnungen, Richtlinien und Normen regeln die Anforderungen an die Maschinensicherheit. Abhängig von Maschine und Anlage müssen Unternehmen unterschiedliche Prüfungen und Wartungen gewährleisten, deren Intervalle berücksichtigen und eine rechtssichere Dokumentation nachweisen. All diese Pflichten lassen sich mit einem Software-Tool abbilden.

NADJA MÜLLER, WORDFINDER

➤ Vor der Inbetriebnahme weist die CE-Kennzeichnung eine Maschine als rechtskonform gemäß der Anforderungen der EU und der grundlegenden Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen aus. Damit wird die EU-Maschinenrichtlinie, ins deutsche Recht als Maschinenverordnung überführt, erfüllt. Vor dem CE-Kennzeichnen stehen das Verfahren der Konformitätsbewertung, das mit der Konformitätserklärung endet. Werden Maschinen umgebaut, was im Rahmen der Vernetzung durch Industrie 4.0 oft geschieht, wird im Fall einer wesentlichen Veränderung oder einer (neuen) Gesamtheit von Maschinen erneut eine Konformitätsbewertung notwendig. Dazu gehört die Bestimmung der Grenzen einer Maschine – wozu Platzbedarf, Betriebsdauer und Wartungsintervalle gehören, aber

auch potenzielle Fehlanwendungen. Risiken werden abgeleitet und Schutzmaßnahmen definiert.

Doch mit dem Bau respektive Umbau einer Maschine oder Anlage ist es nicht getan. Die Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) schreibt eine wiederkehrende Prüfung von Maschinen und Anlagen vor. Dabei werden der einwandfreie Zustand der Anlage sowie das fehlerfreie Funktionieren von Schutzeinrichtungen geprüft. Prüfhinweise der Hersteller geben teilweise vor, was genau untersucht werden muss. Die Prüfung ist erfolgreich, wenn alle notwendigen Teile geprüft und die Anforderungen umgesetzt wurden. Bei Mängeln oder notwendigen Reparaturen sollte die Anlage bis zur Behebung dieser nicht genutzt werden. Laut BetrSichV müssen die Ergebnisse der Prüfung do-

kumentiert und aufbewahrt werden. Dazu gehören die Art der Prüfung, der Umfang und das Ergebnis. Mit regelmäßigen Prüfungen können Beschädigungen und Verschleiß schneller erkannt und Reparaturen zeitnah vorgenommen werden.

Prüfen dürfen nur Sachkundige

Wichtig ist, dass diese wiederkehrenden Prüfungen nur von Menschen mit Sachkunde, sogenannten „befähigte Personen“ ausgeführt werden dürfen. Diese Prüfer bringen eine Berufsausbildung und entsprechende Erfahrung mit. Für die Prüfung elektrischer Maschinen nach DIN VDE 0113-1 (EN 60204-1) ist zum Beispiel eine Elektrofachkraft notwendig, die nach den Technischen Regeln für Betriebssicherheit (TRBS 1203) befähigt ist – einem Bestandteil der DGUV Vorschrift

3. Geprüft werden zum Beispiel Produktionsanlagen, Druckmaschinen, CNC-Fräsen oder Roboteranlagen. Eine solche Maschinenprüfung setzt sich aus vielen Einzelschritten zusammen und wird von der Produktnorm der Maschine definiert. Fehlt diese, schreibt die DIN VDE 0113-1 unter anderem folgende Schritte vor: Die Überprüfung der Übereinstimmung von Anlage und ihrer technischen Dokumentation, die Überprüfung der automatischen Abschaltung sowie die Spannungs- und Funktionsprüfung.

Eine wiederkehrende Prüfung ist zwingend notwendig, wenn Arbeitsmittel Einflüssen und Änderungen ausgesetzt sind, die Schäden verursachen und damit zu Gefährdungen der Beschäftigten führen. Die Fristen sind nach § 3 Absatz 6 BetrSichV zu ermitteln. Eine wiederkehrende Prüfung muss bis spätestens zwei Monate nach der Fälligkeit erfolgen. Außergewöhnliche Ereignisse mit schädigender Auswirkung auf die Sicherheit wie Unfälle, Naturereignisse oder auch der Stillstand einer Maschine, erfordern vom Arbeitgeber eine sofortige Reaktion und eine außerordentliche Prüfung. Fehlerquellen liegen oft in der nicht eindeutigen Definierung der Prüfungen, welche Teile sie betreffen sowie bei nicht bestimmten Fristen.

Maschinensicherheit ist eine kontinuierliche Aufgabe

Unternehmen stehen vor der Herausforderung, die diversen Prüfvorschriften und

Zeiträume zu überblicken. Hier greifen die unterschiedlichen Typen von Anlagen mit anderen Anforderungen an die Wartung. Hinzu kommen verschiedene Prüfintervalle abhängig vom Typ, die für die gesamte Breite der Betriebsmittel gelten, nicht nur für Maschinen. Neben der Kenntnis über die verpflichtenden Wartungen und ihren Abständen stellt die rechtskonforme Dokumentation der Untersuchungen eine weitere Hürde dar. Auch hier regeln konkrete Vorschriften die Vorgaben, wann und wie Wartungen erfolgen müssen, was sie beinhalten und wer sie abnimmt.

Sind Unternehmen ihren Prüfpflichten nicht nachgekommen oder fehlt die korrekte Dokumentation, bleiben sie bei Unfällen auf den Kosten sitzen und müssen im Worst Case haften, weil Versicherungen die Haftung nicht übernehmen und Berufsgenossenschaften die Leistung verweigern. Mit einem Protokoll, aus dem exakt hervorgeht, wann und mit welchem Ergebnis eine Fachkundeprüfung stattgefunden hat, können Unternehmen im Schadensfall nachweisen, dass sie Prüftermine vorschriftsmäßig eingehalten haben und der Zustand der Maschine einwandfrei war. Zudem haben die Aufzeichnungen einen konkreten Mehrwert: Geben sie doch Aufschluss darüber, wo sich Mängel und Reparaturen häufen und was die Fehlerbehebung erleichtern kann.

Software bringt Transparenz

Unternehmen können den Vorschriften für die Wartung und Instandhaltung von

Maschinen und Anlagen samt den Anforderungen an die Dokumentation gerecht werden. Dafür sollten sie aber nicht auf gängige Tools wie handschriftliche Listen, Excel-Sheets oder eigenentwickelte Datenbanken setzen, die oft fehleranfällig sind. Besser ist eine Software, die alle Aspekte der Betriebsmittelwartung vollumfänglich abdeckt. Sie verfügt dann über sämtliche Wartungs- und Instandhaltungsvorschriften, einen Kalender zur Planung der Wartungsaufgaben sowie über die Möglichkeit, in den Prüfberichten Wartungsaufträge zu generieren. Die Fachkräfte für Arbeitsschutz und -sicherheit können mit wenigen Klicks Dokumente erstellen, archivieren und pflegen. Alle Anlagen und Prüfgegenstände werden mit relevanten Daten erfasst. Der Wartungsplaner der Hoppe Unternehmensberatung ist zum Beispiel in den Klassifikationen Wartung, Prüfung, Reparatur, Instandsetzung sowie Prüftermin und Unterweisung unterteilt. Wichtige Instandhaltungskennzahlen werden grafisch aufbereitet und können in verschiedenen Formaten im- und exportiert werden. „Unsere Wartungsmanagement-Software reduziert einerseits den Arbeitsaufwand im Rahmen der Prüfpflichten eines Unternehmens und andererseits sind Prüfberichte bei Betriebsprüfungen stets griffbereit“, erklärt Senior Consultant Ulrich Hoppe. Das Tool basiert auf DIN EN ISO 9001 und entspricht den Empfehlungen der Berufsgenossenschaften für das Prüffristenmanagement. Es erleichtert zudem die Durchführung von Gefährdungsbeurteilungen und die Anforderungen aus ISO 14001 zum Umweltschutz und OHSAS 18001 werden ebenfalls unterstützt.

Mit einer passenden Software können Prüfungen von Maschinen und Anlagen strukturiert geplant, durchgeführt und dokumentiert werden. So wird sichergestellt, dass gesetzliche Anforderungen erfüllt werden. Die regelmäßige Wartung verringert zudem Ausfallzeiten und senkt Instandhaltungs- und Wartungskosten. So entwickelt sich die Instandhaltung von einem reinen Kosten- zu einem echten Wertschöpfungsfaktor.

► www.wartungsplaner.de

WWW.ME-MAGAZIN.COM



◀ Werden Maschinen umgebaut, was im Rahmen der Vernetzung durch Industrie 4.0 oft geschieht, wird im Fall einer wesentlichen Veränderung erneut eine Konformitätsbewertung notwendig.

Sicherheitsrelais für den gefahrlosen Betrieb von Bahnen und Aufzügen

Bewährtes Prinzip

Relais mit zwangsgeführten Kontakten und Halbleiterrelais verhindern gefährliche Bewegungen und ergänzen sich in Sicherheitsschaltungen oft sehr gut. In manchen Bahn- und Aufzugstechnik-Anwendungen hat der ausschließliche Einsatz von Sicherheitsrelais allerdings deutliche Vorteile. Wann sind also Sicherheitsrelais erste Wahl und wann eine Kombination aus beiden Schaltechnologien? Die Antwort hängt auch davon ab, welche Lasten geschaltet werden müssen.

AUTORIN: LESLIE WENZLER, HENGSTLER



◀ Relais mit zwangsgeführten Kontakten und Halbleiterrelais verhindern gefährliche Bewegungen und ergänzen sich in Sicherheitsschaltungen oft sehr gut. In manchen Bahn- und Aufzugstechnik-Anwendungen hat jedoch der ausschließliche Einsatz von Sicherheitsrelais Vorteile.

zehntelanger Erfahrung vorgenommen werden, unter anderem in der Langzeitstabilität und Zuverlässigkeit der Relais wider. Eine besondere Stärke von Hengstler ist zudem die schnelle kundenspezifische Anpassung der Relais.

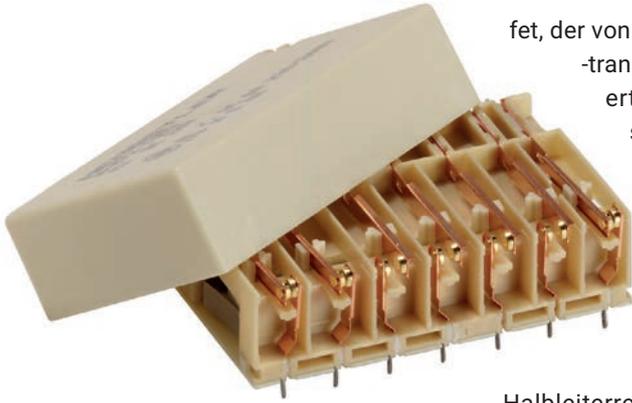
Wie funktionieren Sicherheitsrelais?

Die Kontakte von Relais können durch die Hitze der bei den Schaltvorgängen entstehenden Lichtbögen miteinander verschmelzen. Das hat zur Folge, dass eine Maschine selbst bei der Betätigung des Not-Aus-Schalters weiterlaufen würde – ein gefährlicher Zustand. Um dies zu verhindern, werden Sicherheitssteuerungen mit mindestens zwei Relais mit zwangsgeführten Kontakten eingesetzt. Dabei sind die Ausgangskontakte der Relais in Reihe geschaltet. Fällt nun eines der Relais mit einem verschweißten Schließerkontakt aus, können die Schließerkontakte der weiteren Relais in jedem Fall die Maschine abschalten und damit sicher stillsetzen. Durch die Eigenschaft der Zwangsführung

Verhaken oder Verschweißen dauerhaft aus, bleibt der dazugehörige Öffnerkontakt geöffnet. Ein zweites redundantes Relais legt dann die Anlage sicher still.

Das Konstruktionsprinzip der Sicherheitsrelais von Hengstler fand Eingang in die Normen EN50205 bzw. IEC / EN61810-3 und wird heute von allen Herstellern dieser Bauelemente angewandt. Die Relais unterscheiden sich auf den ersten Blick je nach Marke nur in Details wie den Außenabmessungen, der Spulenleistung sowie dem maximalen Schaltvermögen. Im Inneren gibt es dagegen aufgrund des firmenspezifischen Know-hows, das in die Konstruktion einfließt, große Unterschiede. Hier spielt die Auswahl der Kontaktmaterialien und deren Oberflächenbehandlung eine wichtige Rolle. So spiegeln sich designtechnische Optimierungen, die auf der Basis jahr-

➤ Das umfangreiche Know-how des Automatisierungsspezialisten Hengstler in puncto Sicherheitsrelais geht auf die Übernahme der Firma E. Haller im Jahr 1983 zurück. Dort hatte Dipl.-Ing. Ralf-Eberhard Kirsch als Mitglied der technischen Leitung sieben Jahre zuvor eine neuartige elektromechanische Schaltvorrichtung entwickelt. Das Revolutionäre daran waren die zwangsgeführten Kontakte: Kirsch und seine Kollegen verbanden sie so miteinander, dass Öffner- und Schließerkontakte niemals gleichzeitig geschlossen sein können. Fällt also ein Schließerkontakt durch



▲ Das Sicherheitsrelais H-472 bietet eine Lösung für alle Anwendungen, bei denen eine hohe Packungsdichte verlangt wird. Die maximale Bauhöhe von 15,7mm erlaubt auch den Einsatz in 22,5mm-Modulgehäusen.

bleibt im defekten Relais der Öffnerkontakt in diesem Fehlerfall geöffnet – und das laut Norm mit einer Mindestöffnung von 0,5mm. Über diesen geöffneten Öffnerkontakt wird der aufgetretene Fehler erkannt und das erneute Einschalten der Maschine verhindert. Ein unkontrolliertes Weiterlaufen einer Anlage bei einem Defekt im Relais ist damit ausgeschlossen.

Halbleiterrelais sind eigentlich gar keine richtigen Relais. Sie bestehen nicht aus beweglichen Teilen wie ein Relais, sondern aus Halbleiterbauelementen, Transistoren, Mosfets (Metall-Oxid-Halbleiter-Feldeffekttransistor), Thyristoren, Diacs und Triacs, mit denen eine Relaisfunktion realisiert wird. Das Schaltelement in einem Halbleiterrelais ist ein Schalttransistor, Triac oder Mos-

fet, der von einem Fotowiderstand oder -transistor (Optokoppler) gesteuert wird. Halbleiterrelais sind sehr kompakt und eignen sich besonders für Anwendungen, in denen hohe Lasten häufig ein- und ausgeschaltet werden müssen.

Sicherheitsrelais haben im Vergleich zu Halbleiterrelais einige Vorteile, aber auch einige Nachteile. So erzeugen Relais mit zwangsgeführten Kontakten eine deutlich geringere Verlustleistung (Eigenerwärmung) als Halbleiterrelais und müssen deshalb – anders als diese – nicht mit Kühlkörpern ausgestattet werden. Dabei ist es unerheblich, ob die Relais Gleich- oder Wechselstrom führen. Relais mit zwangsgeführten Kontakten sind zudem sehr widerstandsfähig gegenüber Spannungs- und Überspannungsspitzen, die an den Kontakten oder der Spule kaum Schaden anrichten können. Halbleiterrelais reagieren dagegen relativ empfindlich gegenüber Stoßströmen: Die integrierte C/R-Dämpferschaltung reicht hier nicht aus, um die Spitzen zu unterdrücken. Deshalb wird die kurzzeitige maximale Spitzenspannung des Halbleiterrelais überschritten und es kommt zu einem Überspannungsschaden. Ein weiterer Vorteil von Sicherheitsrelais ist ihr einfacher Aufbau: Er ermöglicht es dem Anwender, Ausfälle und

deren Auswirkungen viel besser abzuschätzen als bei Halbleiterrelais.

Halbleiterrelais wiederum besitzen einige Vorteile gegenüber Sicherheitsrelais. So verfügen sie im Gegensatz zu elektromechanischen Relais nicht über bewegliche Teile und unterliegen damit auch keinem Verschleiß. Die elektronischen Relais sind zudem kompakter als elektromechanische Relais und weisen eine höhere durchschnittliche elektrische Lebensdauer auf. Hinzu kommt, dass Halbleiterrelais deutlich kürzere Schaltzeiten bieten. Diese Eigenschaft spielt allerdings nur bei Lichtschranken, die im Sekundentakt betätigt werden, wirklich eine Rolle. Insgesamt gesehen punkten Halbleiterrelais im direkten Vergleich mit Sicherheitsrelais vor allem durch ihre sehr lange Lebensdauer.

Sowohl als auch

Aufgrund ihrer unterschiedlichen Schaltechnologien ergänzen sich Sicherheits- und Halbleiterrelais sehr gut. Die Summe ihrer Eigenschaften ergibt eine sehr effektive Sicherheitssteuerung – besonders für Anwendungen, in denen in kurzen Abständen hohe Lasten geschaltet werden. „Halbleiter und elektromechanische Sicherheitsrelais bilden hier eine geniale Symbiose“, sagt Stefan Ade, Anwendungsberater im Technischen Support bei Hengstler. Die Halbleiterrelais halten diesen hohen Belastungen deutlich besser

- Anzeige -

SENSOREN & POSITIONIERSYSTEME

MAGNETISCHE MESSTECHNIK

POSITIONSANZEIGEN

STELLANTRIEBE

SEILZUGGEBER



SIKO, ein starker Partner für Industrie und Maschinenbau



- Kompetenz in Sensoren und Positioniersystemen seit 1963
- Jahrzehntelange Erfahrung im Bereich Längen-, Winkel- und Drehzahlmessstechnik
- Individuelle Anpassungen und Entwicklungen für unsere Kunden
- Weltweiter Support durch Tochtergesellschaften und lokale Vertretungen

SIKO GmbH, www.siko-global.com

stand als Sicherheitsrelais. Diese wiederum sichern den Halbleiter ab, falls dieser doch einmal durchgeleitet und unbrauchbar wird. Die Sicherheitsrelais laufen die meiste Zeit im Leerlauf mit und setzen die Anlage im Fehlerfall zuverlässig still.

Haupteinsatzgebiete für Halbleiterrelais sind Bewegungssteuerungen und Heizungssteuerungen, etwa in der Lebensmittelindustrie, der Kunststoffindustrie (Extruder) oder in Klimaanlage und in Lötssystemen. Aber auch in Beleuchtungs- und Pumpensteuerungen werden die verschleißfreien Relais oft verbaut.

Neben Anwendungen mit beiden Relaisstypen gibt es zahlreiche Applikationen, in denen ausschließlich Sicherheitsrelais verbaut werden. In der Regel sind es Applikationen mit sehr hohen Sicherheitsanforderungen, wie zum Bei-

▼ Das Sicherheitsrelais H-464 dient für alle Anwendungen, bei denen eine Vielzahl von elektrischen Schaltkontakten benötigt wird. Für Sonderanwendungen kann der Laststrom direkt durch die Relaispule geführt werden, um die korrekte Funktion der Last zu überwachen.

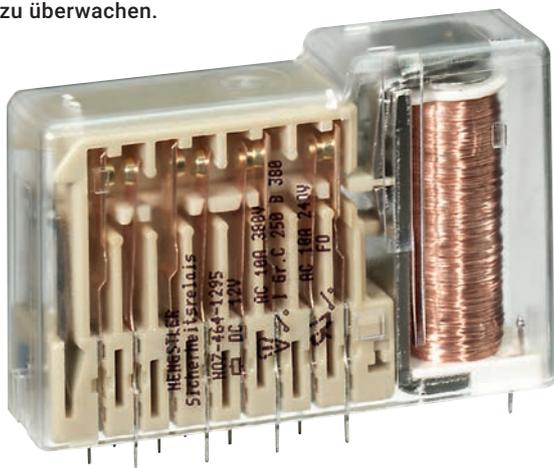


Bild: Hengstler GmbH

spiel in der Bahn- und Aufzugstechnik. Viele elektrische Schaltungen müssen dort die Vorgaben des Safety Integrity Levels (SIL) 3 und 4 erfüllen.

Aufbau funktional sicherer Schaltungen

Auf der Basis von Relais mit zwangsgeführten Kontakten lassen sich diese Schaltungen für SIL3- und SIL4-Applikationen mit deutlich weniger Aufwand realisieren als mit Halbleiterrelais – vorausgesetzt, die Schaltung ist korrekt ausgelegt. Die Kosteneinsparungen resultieren aus den geringeren Stückkosten der Relais und dem geringeren Installationsaufwand, da hier keine Kühlkörper erforderlich sind. Gleichzeitig bieten die Sicherheitsrelais eine sehr hohe Absicherung gegen unerwünschte Bewegungen von Anlagenteilen im Fehlerfall.

Sicherheitsrelais von Hengstler sind im Bereich Bahntechnik in vielen Anwendungen zu finden. Sie werden nicht nur in Türsteuerungen und Bremssystemen von Schienenfahrzeugen eingesetzt, sondern auch zum Monitoring von Bahnübergängen oder im sogenannten Totmannschalter. Auch bei sogenannten Hauptsignalen werden Sicherheitsrelais von Hengstler häufig eingesetzt. Diese Signale zeigen dem Lokführer an, ob der vor ihm liegende Gleisabschnitt befahren werden darf oder ob er

noch durch einen vorausfahrenden Zug blockiert ist. Das Hauptsignal wird vom zuständigen Stellwerk gesteuert und überwacht. Dies geschieht mittels mehrerer Sicherheitsrelais. Fährt ein Zug an einem roten Signal vorbei, überträgt automatisch eine am Signal befindliche Magnetspule diese Information auf die darauf abgestimmte Magnetspule auf der Lok. Die Magnetspule auf der Lok aktiviert dann umgehend die Bremsen des Zuges und bringt ihn so zum Stillstand.

Aus unserem Alltag nicht wegzudenken

In Aufzügen werden Sicherheitsrelais hauptsächlich zur Steuerung der Türen verwendet. Sie sorgen dafür, dass die Passagiere erst aussteigen können, wenn die Kabine ihre sichere Endposition erreicht hat. Bei Aufzügen mit Komfortschaltung ist ein Ausstieg auch möglich, bevor der Aufzug steht: Die Relais mit zwangsgeführten Kontakten stellen hier sicher, dass die Türen nur in einer bestimmten Zone und nur bei einer bestimmten Geschwindigkeit geöffnet werden können. Sicherheitsrelais sind also in vielen Anwendungen eine sinnvolle Ergänzung von Halbleiterrelais. Darüber hinaus ermöglichen die Relais mit zwangsgeführten Kontakten gerade im Bereich der Bahn- und Aufzugstechnik den effizienten Aufbau von Sicherheitsschaltungen. Sie leisten damit einen wichtigen Beitrag zu unserer Mobilität – Tag für Tag und weltweit.

► www.hengstler.de



Bild: ©Vectorpocket/shutterstock.com

▲ Sicherheitsrelais sorgen dafür, dass Aufzüge nur in genau definierten Bereichen ihre Türen öffnen.

■ **Sicherheitsfunktionen einfach implementieren** B&R erleichtert die Implementierung von Sicherheitsfunktionen in mobilen Arbeitsmaschinen. Dafür hat der Automatisierungsspezialist seine sicheren X90-Steuerungen um das CANopen-Safety-Protokoll ergänzt. Mit CANopen Safety werden Daten sicherheitsgerichtet nach SIL2 übertragen. Das sichere Protokoll trägt damit wesentlich zur Erfüllung von Richtlinien hinsichtlich der Maschinensicherheit bei.

CANopen Safety steht mit einem einfachen Software-Update zur Verfügung und erfordert keine neue Steuerungshardware. Nach dem Software-Update lassen sich CANopen-Safety-Geräte wie Joysticks direkt an eine bestehende X90-Steuerung von B&R anbinden. Die Konfiguration von Geräten, die über CANopen Safety angebunden werden, erfolgt in der Entwicklungsumgebung Automation Studio. Da B&R vorkonfigurierte Softwarebausteine zur Verfügung stellt, ist keine klassische Programmierarbeit notwendig.



Bild: B&R Industrie-Elektronik GmbH

► www.br-automation.com/de

■ Zertifiziert für den US-Markt



Bild: K.A. Schmersal Holding

Die neue kompakte Sicherheitszuhaltung AZM40 von Schmersal verfügt jetzt über eine UL-Zertifizierung, sodass sie auch in Maschinen und Anlagen eingesetzt werden kann, die für den nordamerikanischen Markt bestimmt sind. Zudem hat Schmersal die Zuhaltung weiter optimiert sowie zusätzliche Varianten entwickelt, um damit spezielle Kundenanforderungen zu berücksichtigen.

Die Neuentwicklung stößt am Markt auf großes Interesse, weil sie dem Trend zur Miniaturisierung entspricht. Mit den Abmessungen 119,5x40x20mm ist der AZM40 die kleinste elektronische Sicherheitszuhaltung der Welt. Für alle Maschinenbauer, die auf Optimierung durch Verkleinerung, Vereinfachung und Minimierung des Materialaufwands setzen, ist sie daher eine ideale Sicherheitslösung. Die Sicherheitszuhaltung AZM40 und den Betätiger bietet Schmersal jetzt auch in zwei Gehäusevarianten an. Für die typische Anwendung im Maschinenbau gibt es Gehäuse mit planer Anschraubfläche für Zylinderkopfschrauben.

► www.schmersal.com

■ **Zwei Funktionen in einem** Hema-Klemmsysteme klemmen schnell und kraftvoll, was speziell für rotatorische Positionsklemmungen in Bearbeitungszentren und Werkzeugmaschinen wichtig ist. In besonders dynamischen Anwendungen müssen nicht nur die Maschinenachsen zuverlässig geklemmt, sondern auch bewegte Massen wirksam abgebremst werden. Hema hat deshalb die DiskClamp entwickelt, ein kundenspezifisch projektierbares Sicherheitsklemmsystem mit Notbremsfunktion. Das kombinierte Klemm- und Bremssystem DiskClamp erreicht als passive pneumatische Sicherheitseinrichtung axiale Klemmkraft von etwa 8.000N, die sich im Booster-Modus auf bis zu 17.000N steigern lassen. Die DiskClamp wird in der Version für vier bis zehn bar mit Druckluft betrieben, was im Gegensatz zu hydraulisch betriebenen Systemen eine deutlich schnellere Reaktionszeit ermöglicht. Da nur ein Druckluftanschluss erforderlich ist, ergibt sich außerdem ein kostengünstigerer und einfacherer Betrieb.



Bild: Hema Maschinen- u. Apparateschutz GmbH

► www.hema-group.com

■ **Die Firewall SecurityBridge schützt nun auch Geräte von Drittanbietern** Die Firewall von Pilz gewährleistet ab sofort auch die Überwachung der Datenkommunikation beliebiger weiterer Netzwerkteilnehmer außerhalb der Pilz-Produktfamilie. Dank Authentifizierungs- und Berechtigungsmanagement schützt die SecurityBridge effizient vor möglicher Datenmanipulation. Damit erhöht die offene Firewall die Verfügbarkeit von Anlagen. Bisher konnten Anwender der SecurityBridge bereits die konfigurierbaren sicheren Kleinsteuerungen Pnoz Multi und das Automatisierungssystem PSS 4000 von Pilz auf Applikationsebene schützen. Jetzt kann die Firewall auch Netzwerkteilnehmer, etwa Steuerungen, anderer Anbieter überwachen. Die Firewall prüft den Datenverkehr zwischen PC und Steuerung und meldet unerlaubte Veränderungen am Steuerungsprojekt. So schützt sie Automatisierungsnetzwerke vor netzwerkbasierter Angriffen und unbefugtem Zugriff. Im Verbund mit dem integrierten VPN-Server und einem rollenbasierten Benutzermanagement können nur Anwender mit entsprechender Berechtigung auf die durch die SecurityBridge geschützten Teilnehmer zugreifen. Die Diagnosefunktionen wurden um die Funktion Paketmitschnitt erweitert.



Bild: Pilz GmbH & Co. KG

► www.pilz.com

Absolute Messgeräte von AMO ermöglichen den sicheren Robotereinsatz

Gut positioniert

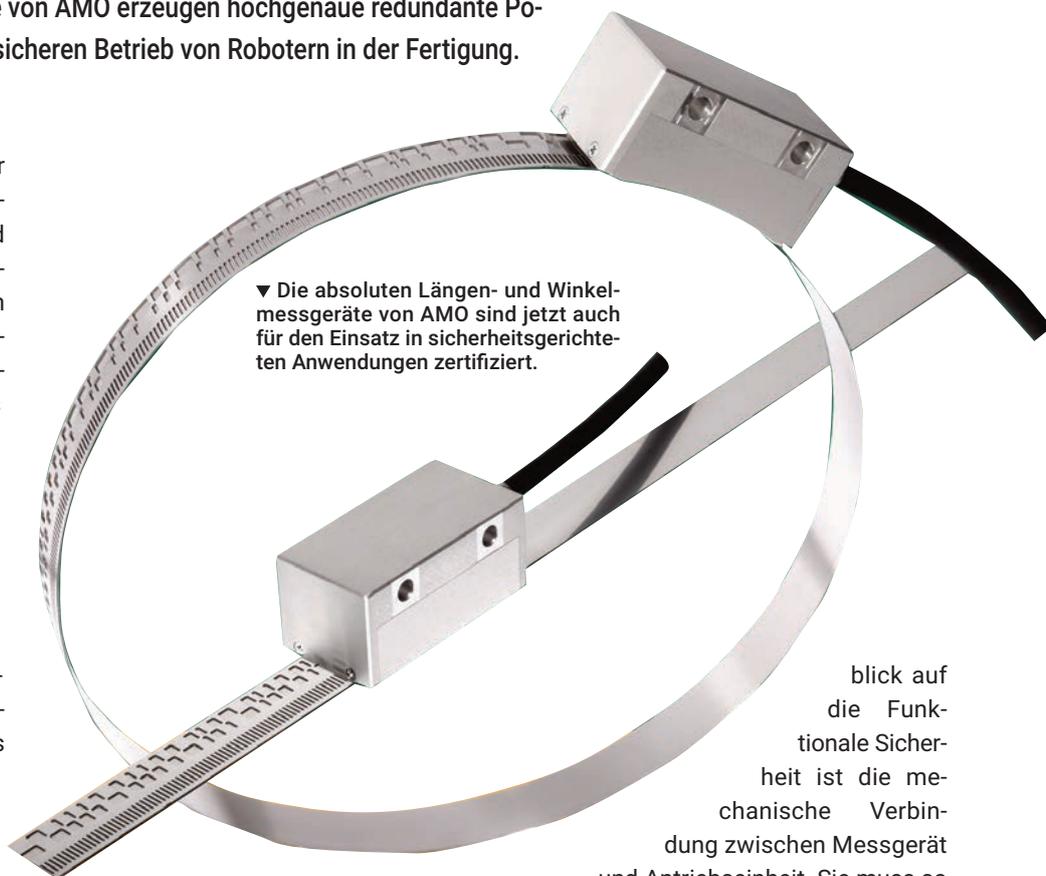
Das Thema Funktionale Sicherheit wird auch in der Automatisierungstechnik immer wichtiger, denn die Komplexität der Anlagen nimmt zu und die Anforderungen an ihre Verfügbarkeit steigen. Die Messgeräte von AMO erzeugen hochgenaue redundante Positionswerte und ermöglichen so den sicheren Betrieb von Robotern in der Fertigung.

➤ Viele Branchen nutzen in mehr oder weniger großem Umfang Roboter – allen voran die Automobil- und die Elektronik-Industrie. Die Aufgabenbereiche sind vielfältig und reichen vom Punkt- und Bahnschweißen über das Entgraten bis hin zu Oberflächenbehandlungen. Alle Anwendungen haben aber eines gemeinsam: Die Bearbeitung muss sehr präzise und sorgfältig erfolgen, da sonst irreversible Schäden an den teuren Bauteilen entstehen können.

Hinzu kommt, dass immer mehr Unternehmen sogenannte Cobots (collaborative robots) einsetzen – Roboter, die Seite an Seite mit menschlichen Arbeitern tätig sind und nicht mehr in abgetrennten Schutzkäfigen. Diese Cobots übernehmen Aufgaben, die sich nicht vollständig automatisieren lassen oder für Menschen riskant sein können. Dazu gehören zum Beispiel das sichere Führen von scharfen, spitzen oder heißen Werkstücken oder auch gefährliche Schraubarbeiten. Hier steht der Schutz der menschlichen Arbeiter vor den Robotern im Vordergrund: Durch die Installation einer Vielzahl von Sensoren und hochgenauen Messgeräten an den Achsen werden Kollisionen der Roboter mit Arbeitern verhindert.

Zertifizierung aller Bauteile ist Pflicht

Funktionale Sicherheit ist also im Bereich der Industrieroboter ein sehr komplexes Thema, das eine ganzheitliche Betrachtung der Produktionsabläufe erfordert.



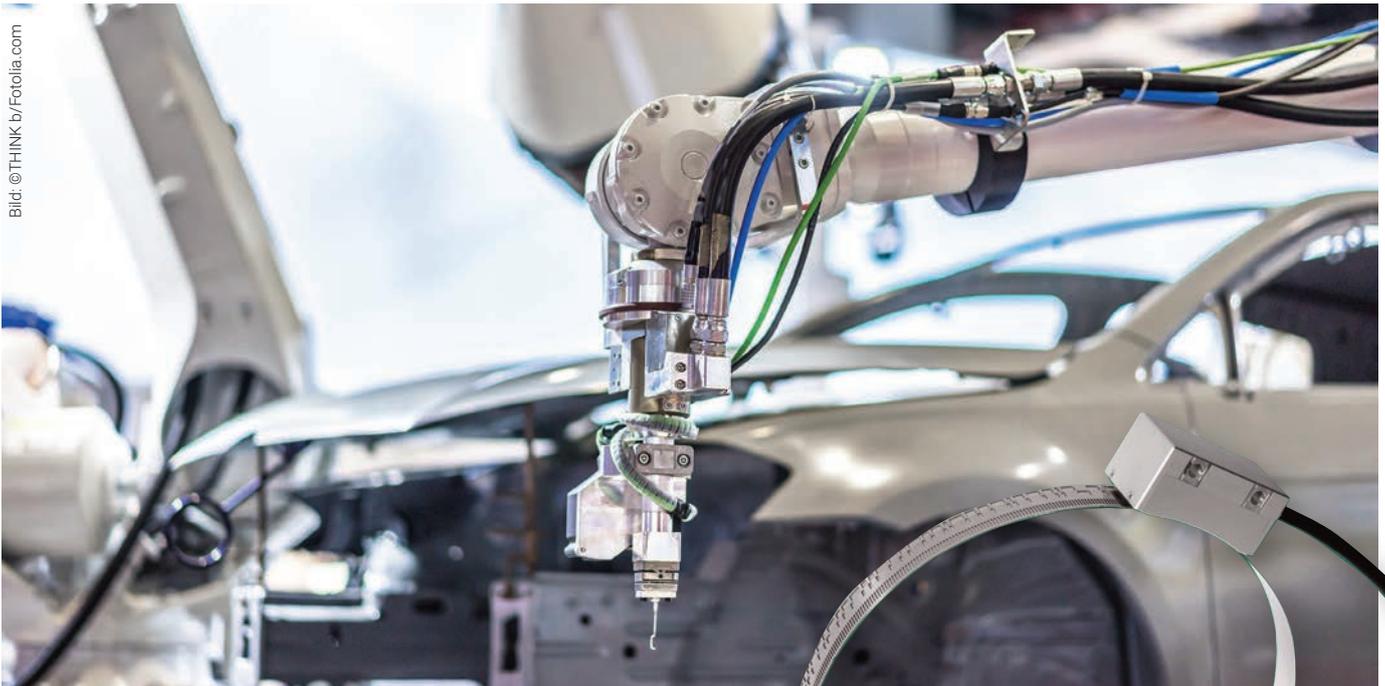
▼ Die absoluten Längen- und Winkelmessgeräte von AMO sind jetzt auch für den Einsatz in sicherheitsgerichteten Anwendungen zertifiziert.

Um die hohen Anforderungen der Normen EN 61508 und EN ISO 13849 bezüglich der Funktionalen Sicherheit zu erfüllen, müssen Maschinenbauer in ihre Roboter und Fertigungssysteme unter anderem Messgeräte integrieren, die speziell für den Einsatz in sicherheitsgerichteten Applikationen zertifiziert wurden. Die Zertifizierung garantiert, dass sämtliche von den Messgeräten ermittelten Positionswerte sicher an die übergeordnete Steuerung übertragen werden. Das bedeutet, dass alle Positionswerte redundant sind, also doppelt gemessen werden. Ein weiterer wichtiger Punkt im Hin-

blick auf die Funktionale Sicherheit ist die mechanische Verbindung zwischen Messgerät und Antriebseinheit. Sie muss so fest sein, dass sie sich im Betrieb nicht löst, denn die Steuerung kann einen solchen Fehler nicht zwingend erkennen (laut EN 61800-5-2/Tabelle D 8). Der Nachweis einer solchen sicheren Verbindung ist für Maschinenhersteller allerdings mit großem Aufwand verbunden.

Kompatibilität bis SIL 2

Diese Arbeit hat AMO den Konstrukteuren abgenommen: Um die Verwendung seiner hochgenauen absoluten Messgeräte auch in sicherheitsgerichteten Anwendungen zu ermöglichen, hat der Messtechnik-Spezialist die Geräte jetzt zertifizieren lassen. Maschinen- und Anlagen-



▲ Bei der PKW-Fertigung führen inzwischen Industrieroboter die meisten Bearbeitungsschritte aus. Sicherheit ist hier Pflicht.

bauer profitieren deshalb ab sofort auch in diesen Applikationen von der hohen Präzision der Messgeräte, die eine Positionsabweichung von weniger als 1 Mikrometer innerhalb einer Signalperiode aufweisen. Die absoluten Messgeräte sind in allen industriellen Anlagen bis SIL 2 (Safety Integrity Level) und Performance Level „d“ (Kategorie 3) verwendbar. Ihr Sicherheitskonzept basiert auf zwei im Geber erzeugten, voneinander unabhängigen Positionswerten sowie Fehlerbits, die über das funktional sichere Protokoll an einen sicheren Master übertragen werden. Dieser besitzt diverse Überwachungsfunktionen, die Fehler im Messgerät oder bei der Datenübertragung aufdecken. Nach der Überprüfung leitet der Master die von den Messgeräten ermittelten Daten an die übergeordnete sichere Steuerung weiter. Sie überwacht die Funktionalität des Positionsmessgeräts anhand periodisch ausgelöster Tests. Da die sicherheitsrelevanten Informationen in so genannten Zusatzinformationen hinterlegt sind, können sie zeitsparend im Regelbetrieb verarbeitet werden.

Fehlerausschluss bei der mechanischen Verbindung

Mehr Effizienz in der Anlagen-Konstruktion bringt auch der sogenannte mecha-

nische Fehlerausschluss, den AMO für seine zertifizierten absoluten Längen- und Winkelmessgeräte entwickelt und über eine Baumusterprüfung bestätigt hat. Maschinenhersteller müssen deshalb nicht mehr aufwendig die sichere mechanische Anbindung der Messgeräte an den Antrieb nachweisen. Die ist mit dem Fehlerausschluss bereits für eine Vielzahl von Anwendungsgebieten sichergestellt.

Die zertifizierten absoluten Längen- und Winkelmessgeräte von AMO bieten Maschinenbauern und Anwendern aber noch einen weiteren Vorteil: Sie verfügen über eine rein serielle Ein-Geber-Datenübertragung (via EnDat-/Siemens-Drive-Cliq-Schnittstelle). Diese ist kostengünstiger als analoge Übertragungsverfahren oder der Einsatz von zwei Messgeräten pro Achse, mit denen ebenfalls zwei unabhängige Positionswerte gemessen werden können. Dank der seriellen EnDat.2.2-/Drive-Cliq-Schnittstelle reduzieren sich aber nicht nur die Investitionskosten für Hersteller und Anwender. Die serielle Datenübertragung ermöglicht auch die Nutzung von Diagnose-Verfahren, eine automatische Inbetriebnahme des Roboters oder der Anlage sowie eine schnelle Positionswertbildung.

▲ Hochgenau: Winkelmessgeräte von AMO messen mit einer Positionsabweichung von weniger als 1 Mikrometer pro Signalperiode.

Erweiterter Einsatzbereich

Mithilfe der absoluten Längen- und Winkelmessgeräte von AMO lässt sich der Anwendungsbereich von Industrierobotern also auf alle sicherheitsrelevanten Anwendungen erweitern. Auch die hochpräzise Bearbeitung großer Werkstücke ist mit ihnen jetzt möglich. Sie scheiterte bisher an der mangelnden Genauigkeit der an den Roboterachsen installierten Drehgeber. Werden zusätzlich zu ihnen aber Längen- und Winkelmessgeräte von AMO eingesetzt, lässt sich die Positioniergenauigkeit um 70 bis 80 Prozent steigern. Damit ergeben sich völlig neue Verwendungsmöglichkeiten für Roboter in der industriellen Fertigung. Sie können jetzt Arbeiten übernehmen, für die bisher teure Sondermaschinen benötigt wurden.

Pepperl+Fuchs erweitert das Portfolio um IO-Link-fähige Sensorik

Condition-Monitoring erleichtert

Die Sensorfunktion zur Steuerung und Regelung von Maschinen wird mit dem neuen IO-Link-Absolutwertdrehgeber um weitere Messwerte ergänzt und erleichtert so die Zustandsüberwachungen in Anlagen. Damit lassen sich heute schon Condition-Monitoring-Lösungen realisieren, die Schritt für Schritt ausgebaut werden können.

AUTOR: MARKUS EGERER, PEPPERL+FUCHS

➤ Mit der weltweit standardisierten IO-Link-Technologie profitieren Anwender von einer einfachen und einheitlichen, feldbusunabhängigen Punkt-zu-Punkt-Verbindung, die Datentransparenz von der Steuerung bis in die unterste Ebene der Automation schafft. Zusätzlich öffnen intelligente Sensoren und Aktoren, die über die eigentliche Sensorfunktion hinaus weitere Messwerte liefern, den Weg zu systematischen Diagnosekonzepten. Die neuen Absolutwert-Drehgeber ENA**TL von Pepperl+Fuchs sind Teil dieser intelligenten Kommunikationstechnologie, die eine einfachere und schnellere Parametrierung mittels IO-Link-Master ermöglicht. Im Fall der Drehgeber werden neben Positionswerten in rotierenden Bewegungen auch Temperaturwerte gemessen. Der Drehgeber misst die Gehäusetemperatur. Dieser Mehrwert wird ebenfalls zyklisch vom Sensor an die Steuerungsebene übertragen. So findet eine permanente Messwertkontrolle statt, um den Temperaturzustand einer gesamten Anlage überprüfen zu können. Zur Vermeidung von zu hohem Daten-Traffic kann je nach Wunsch mittels Parametereinstellungen die zyklische Übertragung der Temperatur aktiviert und deaktiviert werden. In weiteren Produktvarianten sind künftig auch Messwerte für die Rotationsgeschwindigkeit, Beschleunigung, Vibration oder Schockerkennung einstellbar, ohne dass sich dabei die Prozessdatenstruktur verändert.

Enabler für Industrie 4.0

Dank der IO-Link-Sensorik mit durchgängiger, bidirektionaler Kommunikation zwischen Sensor- und Steuerungsebene kann der Mehrwert des Absolutwert-Drehgebers voll ausgeschöpft werden. Das öffnet den Weg zu Industrie 4.0 im Maschinen- und Anlagenbau mit durchgängiger Transparenz bis in die unterste Sensorebene. IO-Link ermöglicht neben einer zuverlässigen Sensor-Identifikation auch den Zugriff auf alle Prozess- und Diagnose-daten sowie Geräteinformationen. Die zyklische Verfügbarkeit unterschiedlichster Messwerte schafft die Basis für komplexe Herausforderungen, wie etwa das Condition Monitoring als Grundvoraussetzung für erfolgreiches Predictive Maintenance. Die Daten werden mit einer Übertragungsgeschwindigkeit von 230,4 kBit/s via Com3 übertragen. Das ist die schnellste Übertragungsgeschwindigkeit im IO-Link-Standard.

Das oberste Ziel für die Anwendungen der Zustandsüberwachung und der vorausschauenden Wartung ist die Reduzierung von Ausfallwahrscheinlich-

▼ Absolutwertdrehgeber mit IO-Link-Schnittstelle.



keiten. Die zuverlässige Verfügbarkeit von Maschinen und deren Auslastung sind die entscheidenden Parameter für den ökonomischen Betrieb dieser Anlagen. Die immer weiter voranschreitende Automatisierung der Industrie stellt an diesen Aspekt folglich immer größere Anforderungen. Demnach muss auch der Wartungs- und Instandhaltungsprozess optimiert und möglichst effizient umgesetzt werden. Eine klare, strukturierte und fehlerfreie Datengrundlage ist das Fundament, dass entsprechende Interpretationen über Maschinenzustände mit-

hilfe nachgelagerter Softwaredienstleistungen möglich werden. Die neuen Absolutwert-Drehgeber mit IO-Link-Kommunikation von Pepperl+Fuchs bieten dafür geeignete und zukunftsorientierte Lösungen. Sie sind auch für kostensensitive Anwendungen geeignet und gewährleisten ein hohes Qualitätsniveau.

Umfassende Einstellbarkeit

Um die Inbetriebnahme oder die Wartungszyklen einer Maschine größtmöglich effizient zu gestalten, kann der IO-Link-Absolutwert-Drehgeber an jeden aktuellen Maschinenzustand mittels Parametrierung angepasst werden. Die Parametrierbarkeit bezieht sich zum einen auf die Multiturn-Information des ENA**TL und beinhaltet auch die Einstellung der Auflösung pro Geber-Umdrehung. Es sind bis zu 65.535 Schritte möglich. Zum anderen bezieht sich die Parametrierbarkeit auf eine sogenannte Preset-Funktion. Sie unterstützt vor allem bei der Erstinbetriebnahme. Hier lassen sich bestimmten Wellenpositionen des Gebers mit definierten Positionswerten (elektronischer Messwert) verknüpfen. So muss sich bei der Inbetriebnahme die Maschine nicht erst in einen günstigen Zustand bewegen, damit der Drehgeber eingebaut werden kann. Der Drehgeber passt seinen Ausgabemesswert mittels Knopfdruck an den jeweiligen Maschinenzustand an. Zusätzlich kann mittels der Preset-Funktion ein mechanischer Schlupf zwischen Drehgeber- und Maschinenwelle abgefangen werden. Was auf Dauer zu Ungenauigkeiten der gesamten Anlage führen würde, kann durch den Drehgeber im laufenden Betrieb mittels Kopfdruk vermieden werden. So umgeht das Wartungspersonal aufwendiges Nachjustieren.

Ein weiteres parametrierbares Feature ist die „Position Overflow“ Funktion. Sie dient dazu, zyklisch ablaufende Anwendungen mit immer gleicher Drehrichtung und wiederkehrenden Abläufen mit Positionswerten zu versorgen. Der Sensor wird so eingestellt, dass ab Überschreitung eines bestimmten Positionswertes der Drehgeber wieder mit Positionswert „Null“ zu zählen beginnt.



▲ Inbetriebnahme oder Gerätetausch sind einfach möglich.

Ergänzend zu den einstellbaren Positions- und Messwerten unterstützen konfigurierbare Statusbits die Detektion von kritischen Maschinenzuständen. Dabei können kritische Positionsbereiche, oder auch einzelne Limits im Vorfeld frei definiert werden. Auf diese Weise überträgt der Absolutwert-Drehgeber auch schaltende Signale (Statusbits = Signal-Flags), um der Maschinensteuerung eine direkte Abstellmaßnahme zu triggern. Weiterhin lässt sich auch die sogenannte Lokalisierungsfunktion nutzen. Dabei handelt es sich um eine bei Pepperl+Fuchs standardmäßig in allen IO-Link-Geräten implementierte Visualisierung in Form einer auffällig blinkenden LED. Dies erleichtert und beschleunigt die physische Suche von IO-Link Sensoren in Anlagen während der Wartung.

Kundenspezifische Parameterstandards

Die einfache Parametrierung der ENA**TL-Absolutwert-Drehgeber wird durch die sogenannte Data-Storage-Funktion und das darüber hinaus gehende Parameter-Setting unterstützt. Die vordefinierten Einstellparameter werden sowohl im Drehgeber selbst als auch im IO-Link-Master gespeichert, sodass bei Sensortausch eine aufwendige Neuparametrierung entfällt. Auf diese Weise können mit einem Gerät

viele unterschiedliche Applikationen umgesetzt werden, da die entsprechenden Voreinstellungen im IO-Link-Master hinterlegt sind und ein neues Gerät mit Werkseinstellung automatisch umparametriert wird. Eine manuelle Parametrierung durch das Wartungspersonal entfällt. So gestaltet sich der Sensortausch in bestehenden Anlagen besonders komfortabel und Zeit sparend. Über den gesamten Produktlebenszyklus steigert dies die Anlagenverfügbarkeit nachhaltig.

Darüber hinaus gibt es eine Reset-Funktion, mit der die Parameter der Drehgeber auf Werkseinstellung zurückgesetzt werden. Hierzu bietet der Hersteller einen besonderen Service: Auf Wunsch werden die Drehgeber auch mit kundenspezifischer Parameteranpassung ausgeliefert, sodass beim Reset nicht die Standardwerte, sondern gleich die kundeneigenen Parameter wiederhergestellt werden. Die neuen Absolutwert-Drehgeber mit IO-Link-Kommunikation überzeugen vor allem durch ihre einfach einstellbaren Prozessdaten und konfigurierbaren Statusbits. Sie bieten über die eigentliche Sensorfunktion hinaus zusätzliche Messwerte und ermöglichen mit zyklischer Datenübertragung leicht praktikable Zustandsüberwachungen auf hohem Qualitätsniveau.

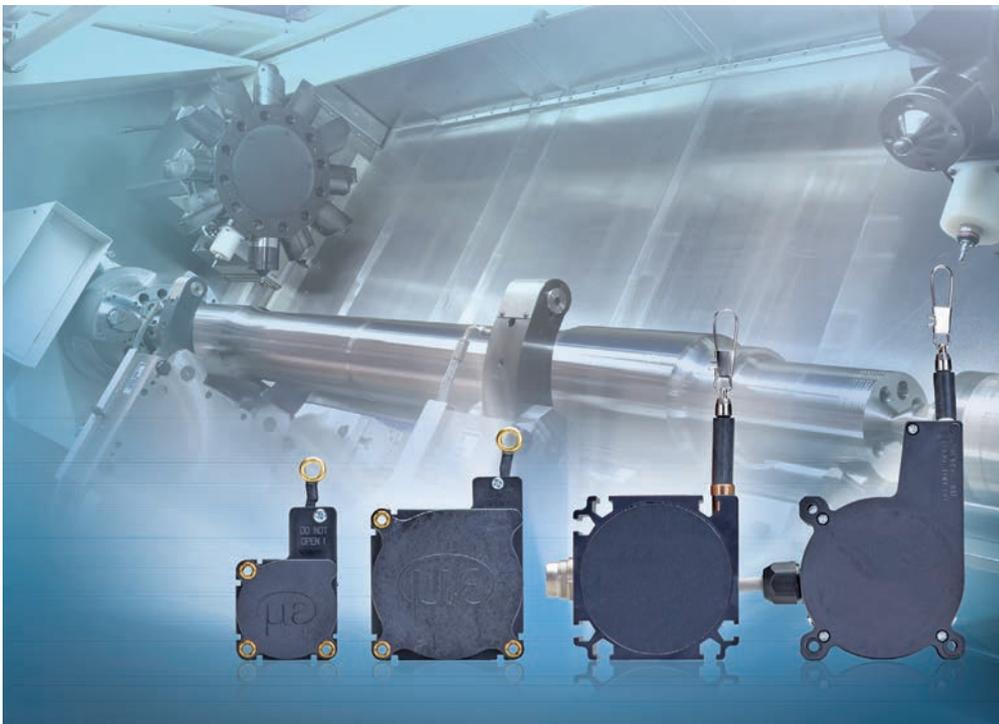
► www.pepperl-fuchs.com

Robuste Seilzugwegsensoren für industrielle Anwendungen

Klappt wie am Schnürchen

Seilzugwegsensoren sind wartungsfrei, zuverlässig, einfach zu montieren und aufgrund des niedrigen Preissegments auch für Serienanwendungen attraktiv. Außerdem müssen sie nicht aufwendig ausgerichtet werden. Platz finden die vielseitigen Sensoren in den kleinsten Bauräumen.

AUTOR: THOMAS BIRCHINGER, MICRO-EPSILON



▲ Die Position der Zentrierspitze des Reitstocks einer Werkzeugmaschine muss oft über einen sehr großen Bereich bis zu einigen Metern bestimmt werden. Durch die kompakte Bauform lassen sich Micro-Epsilon-Sensoren auch bei beengten Platzverhältnissen unterbringen.

➤ Als Experte im Bereich der industriellen Messtechnik hat Micro-Epsilon in 50 Jahren Unternehmensgeschichte ein breites Portfolio an Seilzugwegsensoren generiert. Die Einsatzmöglichkeiten sind vielseitig, ob Hubhöhenmessung bei Wartungsarbeiten an Brücken, Trainingsüberwachung bei Reha-Geräten, Positionierung von OP-Tischen, Positionierung von Catering-Fahrzeugen an Flugzeugen oder Messaufgaben in Werkzeugmaschinen. Je nach Ausführung können die Sensoren im Außenbereich oder für Messungen mit hoher Seilbeschleunigung eingesetzt werden. Mit den unterschiedli-

chen Modellen lassen sich Messbereiche von 40mm bis 50m abdecken. Für den industriellen Einsatz bietet Micro-Epsilon Seilzugwegsensoren der Serie WireSensor WPS-K. Diese Sensorserie wird zur präzisen Abstands- und Positionsmessung eingesetzt, überwiegend für Messaufgaben in mobilen Maschinen, mobilen Kränen und in der Hebertechnik. Das Kunststoffgehäuse der Sensoren ist glasfaserverstärkt, Trommel und Federraum sind getrennt voneinander untergebracht, sodass die Sensoren vor äußeren Einflüssen geschützt sind. Daher lassen sie sich sowohl im Innen- wie auch im Außen-

bereich einsetzen. Für OEM- und Serienanwendungen werden die Sensoren effizient und einfach an die jeweilige Messaufgabe angepasst, unter anderem über den Messbereich, die Seildicke oder verschiedene Signalausgänge.

Hubhöhenmessung für Zwei-Säulen-Hebebühnen

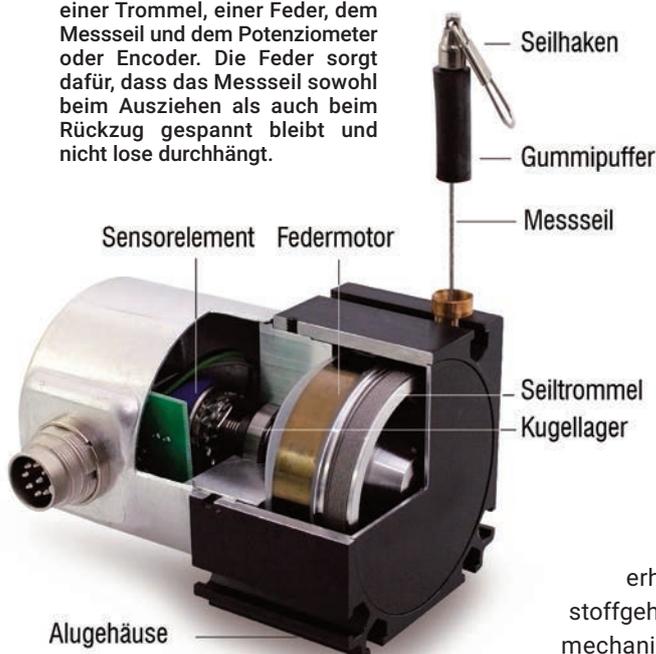
Die Seilzugwegsensoren der K-Serie sorgen unter anderem dafür, dass Zwei-Säulen-Hebebühnen das darauf gelagerte Fahrzeug gleichmäßig anheben. Moderne Zwei-Säulen-Hebebühnen werden in der Regel grundrahmenfrei ausgeführt. Das bedeutet, dass im Gegensatz zu Modellen mit einer Kette zwischen beiden Hubsäulen, keine mechanische Verbindung mehr erforderlich ist. Dies bietet dem Anwender eine wesentliche Erleichterung im täglichen Arbeitsablauf, weil beim Ein- und Ausfahren oder Verschieben kein Hindernis zu überwinden ist und sich das Fahrzeug wesentlich einfacher positionieren lässt. Gleichzeitig entfällt allerdings die automatische Hubhöhen-synchronisierung, die durch die mechanische Verbindung der beiden Säulen gegeben war. Zur Messung der Höhe werden daher bevorzugt Seilzugsen-soren eingesetzt. Diese sind einfach zu integrieren, sehr kompakt und bieten im Verhältnis zum Messbereich ein sehr gutes Preis-/Leistungsverhältnis und eine hohe Genauigkeit.

8-fache Lebensdauer

Für Anwendungen mit hohen Stückzahlen kommen Seilzugsensoren der MK-Serie von Micro-Epsilon zum Einsatz. Sie wurden für Serienapplikationen entwickelt. Die Vorteile liegen besonders im niedrigen Preis und der kompakten Bauweise, die eine einfache Integration auch bei geringem Bauraum ermöglicht. Die Sensoren der MK-Serie bieten eine gute Kombination aus Preis, Leistung, Baugröße und Robustheit, wodurch sie auch für Serienanwendungen geeignet sind.

Im Vergleich zu Seilzugsensoren mit herkömmlichem Potenziometer leistet der Seilzugsensor WPS-MK88 U45R mit berührungslosem Potenziometer das 8-fache an Arbeitszyklen. Dies maximiert die Lebensdauer des Sensors. In Verbindung mit dem robusten Kunststoffgehäuse ergibt sich ein attraktives Preis-Leistungs-Verhältnis. Um diese positiven Eigenschaften zu generieren, wurden die gängigen analogen Hybridpotenziometer durch berührungslose Potenziometer ersetzt. Bei einem herkömmlichen Potenziometer fährt üblicherweise ein Schleifer auf einer Widerstandsbahn, der schnell verschleißt. Das berührungslose Potenziometer basiert dagegen auf Magnetfeldsensoren, was eine deutlich höhere Lebensdauer zur Folge hat.

▼ Seilzugsensoren bestehen aus einer Trommel, einer Feder, dem Messeil und dem Potenziometer oder Encoder. Die Feder sorgt dafür, dass das Messeil sowohl beim Ausziehen als auch beim Rückzug gespannt bleibt und nicht lose durchhängt.



Sensoraufbau am Beispiel WDS-P60

Gabelstapler und Werkzeugmaschinen

In zahlreichen Gabelstaplern übernehmen Seilzug-Wegsensoren wichtige Messaufgaben. Um den Stapler bei Kurvenfahrten oder beim Bremsen und Beschleunigen vor einer Schiefelage zu bewahren, wird die Hubhöhe mit Seilzugsensoren erfasst. Daraus wird die optimale Fahrgeschwindigkeit abgeleitet, die vom Fahrer nicht überschritten werden kann. Außerdem dient der Sensor dazu, die Last automatisch auf die richtige Hubhöhe zu bringen, um das Anfahren der richtigen Regalhöhe zu beschleunigen.

Auch in Werkzeugmaschinen kommen Seilzugsensoren zum Einsatz. Die Position der Zentrierspitze des Reitstocks muss oft über einen sehr großen Bereich bis zu einigen Metern bestimmt werden. Erschwerend kommt hinzu, dass der Platz für das entsprechende Messsystem beschränkt ist. Durch die kompakte Bauform lassen sich die Seilzugsensoren von Micro-Epsilon auch bei beengten Platzverhältnissen einfach unterbringen. Der Sensor muss dabei nicht direkt in der Nähe des Reitstocks montiert werden, da das Messeil über Umlenkrollen auch in schwer zugängliche Bereiche geführt werden kann. In den typischen Ausführungen werden in den Werkzeugmaschinen Messbereiche von 300 bis 2.100mm genutzt. Bei Bedarf sind Sensoren mit größeren Messbereichen erhältlich. Das robuste Kunststoffgehäuse schützt den Sensor vor mechanischen und thermischen Belastungen und sorgt für langzeitstabilen Einsatz in Werkzeugmaschinen.



▲ Der neue Miniatur-Seilzugsensor MT19 ist gerade so klein wie eine 1-Cent-Münze und damit derzeit einer der kleinsten Seilzugsensoren weltweit.

Besonders kleine Baugrößen verfügbar

Unter den zahlreichen verfügbaren Modellen sticht der neue Miniatursensor MT19 hervor. Er ist gerade so klein wie eine 1-Cent-Münze. Dieses Modell wurde speziell für Messaufgaben mit hohen Seilbeschleunigungen und Messbereichen bis 40 mm konstruiert. Eingesetzt wird der MT19 unter anderem in Testanwendungen für Flugzeuge und Rennwagen, insbesondere für Crash-tests. Die Seilzugsensoren der MT-Serie sind durch ein robustes Aluminiumgehäuse geschützt. Sie sind für extreme Seilbeschleunigungen ausgelegt, um dynamische Bewegungen zuverlässig zu erfassen. Der MT19 ist für Beschleunigungen bis 60g ausgelegt. Er liefert präzise Weg- und Abstandswerte und erfüllt mit seinem durchdachten Gesamtkonzept die hohen Anforderungen, die bei einem Crashtest an die Sensoren gestellt werden. Für schnelle Messungen in beengtem Bauraum bietet Micro-Epsilon darüber hinaus zwei weitere neue Miniatursensoren innerhalb der MT-Reihe an. Der MT33 misst Weg und Abstand bei einem Messbereich bis 80mm, der MT56 bis 130mm. Alle drei Modelle sind mit einem Aluminiumgehäuse, einem Edelstahl-Messeil und einem Potenziometer ausgestattet.

► www.micro-epsilon.de

So entwickeln Landmaschinenhersteller agil mit Scrum

Schneller zum Ziel

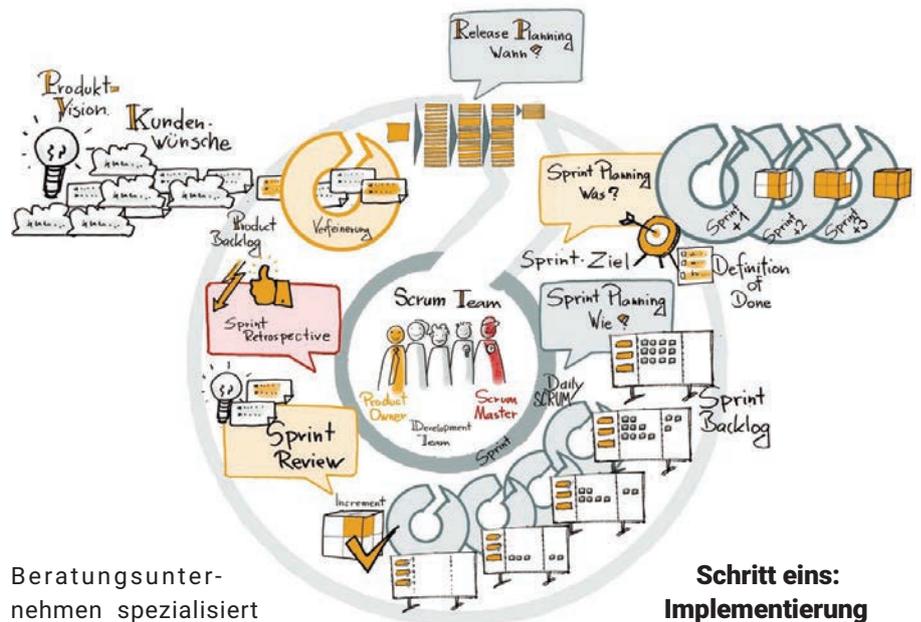
Obwohl die Umstellung auf die neue Methodik Scrum eine sehr ehrgeizige Aufgabe ist, konnte damit bei einem Agrartechnikhersteller ein wichtiges Projekt gerettet werden. Man muss allerdings wissen, wie man vorgeht.

**AUTORIN: CORA ROSENKRANZ,
IT-JOURNALISTIN FÜR
WORDFINDER**

➔ In manchen Projekten steckt einfach der Wurm. Zeit und Kosten laufen aus dem Ruder. Die Ergebnisse bleiben enttäuschend und der wachsende Druck aus dem Management wirkt sich auch nicht wirklich hilfreich aus. Eine solche Erfahrung musste auch ein großer Landmaschinenhersteller bei der Entwicklung einer neuen Pflanzmaschine machen. Die ungute Mischung aus einem hohen Maß an organisatorischer und technischer Komplexität, nicht realisierbarer Termin- und Kostenplanungen, sich verändernden Anforderungen und einem inzwischen frustrierten Entwicklerteam hatte bei dem traditionsreichen Landmaschinenunternehmen dazu geführt, dass ein wichtiges Entwicklungsprojekt zu scheitern drohte. Insbesondere aufgrund der Unübersichtlichkeit des Projektes schien es auch nicht mehr möglich, konkrete Ursachen für den schlechten Verlauf zu identifizieren. Dass sich etwas ändern musste, stand deshalb außer Frage. In dieser Situation entstand die Idee, das Projekt mit agilen Methoden neu anzugehen.

Agilität ist eine Frage der Kultur

Neben anderen Anbietern wurden auch die Experten von CO Improve, einem



Beratungsunternehmen spezialisiert auf die agile Entwicklung

komplexer mechatronischer Produkte, zu ersten Vorgesprächen eingeladen. Im Rahmen eines 'Agile Awareness Days' wurde dem Thema 'Agile Unternehmenskultur' zunächst ein Arbeitstag gewidmet, um es mit allen Mitgliedern der Geschäftsleitung zu diskutieren. Ziel war es, allen Beteiligten bewusst zu machen, was ein agiles Pilotprojekt für das gesamte Unternehmen und das Topmanagement in der Konsequenz bedeutet. CO Improve Projektleiter Gerrit Gerland erklärt: „Unsere Erfahrung hat gezeigt, dass sich viele Unternehmen zwar für agiles Arbeiten interessieren, aber nicht wirklich bereit sind, die nötigen Rahmenbedingungen zu schaffen. Damit wäre ein Scheitern programmiert. Stattdessen sollten alle Verantwortlichen schon im Vorfeld genau verstehen, welche Ansätze sie in ihr Unternehmen einführen und wie sich Führung und Arbeitskultur verändern werden.“ Das Management des Landmaschinenherstellers hat dieses sorgfältige Vorgehen und das Konzept der agilen Methodik Scrum schließlich überzeugt. So konnte das Projekt Schritt für Schritt umgesetzt werden.

Schritt eins: Implementierung des Veränderungsteams

Um festzustellen, wo genau welcher Veränderungsbedarf besteht und wie sich die Hindernisse beseitigen lassen, wurde zunächst ein übergeordnetes Projektteam 'Veränderung' gebildet. Dieses Team wurde als erstes mit der iterativen Vorgehensweise bei Scrum vertraut gemacht. „Zentrale Elemente von Scrum sind klar definierte Rollen für alle Team-Mitglieder und die Organisation der Arbeit in so genannten Sprints, die immer wieder zu einem nutzbaren Ergebnis führen“ ergänzt Gerland. Als Orientierung dient das 'Product Backlog', das sämtliche Anforderungen an das Produkt und die Ziele des Projekts definiert. Die Entwickler ziehen sich aus diesen umfassenden Anforderungen in Abstimmung mit dem so genannten 'Product Owner' für jeden Sprint die Aufgaben heraus, die sie erfahrungsgemäß in der vorgegebenen Zeit bewältigen können. Unterstützt wird das Team vom „Scrum Master“, der die Aufgabe hat, dem Team bei der richtigen Anwendung der Scrum-Praktiken zu helfen, Hindernisse aus dem Weg zu räumen und dem Team die Ressourcen und Mittel zu verschaffen, die es benötigt.

Schritt zwei: Reduzierung der Komplexität

Sehr schnell identifizierte das Veränderungsteam die bereits überbordende Komplexität des geplanten Projektes als ein entscheidendes Hindernis. „Deshalb ist im Gesamtprojekt eine Aufteilung erfolgt; fortan beinhaltet das Projekt eine Reihe an Modulen und funktionalen Baugruppen“, so Gerland weiter. Module und Baugruppen wurde dann von Modulteams und einem Funktionsteam bearbeitet, sodass die Entwicklungsaufgabe pro Team erheblich überschaubarer und klarer definiert wurde. Die übergeordnete Steuerung übernahm ein Team mit der Verantwortlichkeit für die Gesamtmaschine.

Schritt drei: Fokussierung und Priorisierung

Um allen beteiligten Entwicklern die Möglichkeit zu geben, sich auf die anstehenden Aufgaben zu fokussieren, musste das Projekt im Gesamtunternehmen klar priorisiert werden. In der Konsequenz heißt das, dass alle Team-Mitglieder mindestens 80 Prozent ihrer Ressourcen, also mindestens vier Tage pro Woche ausschließlich auf das Projekt verwenden. Um diese Fokussierung in der Praxis durchzusetzen, wurde eine räumliche Trennung vollzogen: Die Entwicklungsteams wurden in einem separaten Gebäude untergebracht.

Doch alleine damit war es nicht getan. Tatsächlich hatte die Priorisierung erhebliche Auswirkungen auch auf andere Unternehmensteile. Schon die 80 Prozent Regel führte dazu, dass andere Mitarbeiter alte Aufgaben der Teammitglieder übernehmen mussten. Diese Regelung sorgte bei Abteilungsverantwortlichen und Kollegen für nicht geringen Unmut. Gemeinsam mit dem Beratungspartner erarbeitete das Veränderungsteam ein Kommunikationskonzept, um auf allen Unternehmensebenen intensive Überzeugungsarbeit zu leisten und alle Stakeholder mit ins Boot zu holen.



Schritt vier: Das eigene Rollenverständnis neu definieren

Ein gewisses Maß an Überzeugungsarbeit war auch gegenüber der Geschäftsleitung geboten. Auch wenn sich deren Mitglieder bewusst für das agile Projekt entschieden hatten, fiel es in der Umsetzung nicht immer leicht, im Rahmen agiler Kultur die üblichen Kontrollimpulse und -routinen beiseite zu lassen, dem Team Vertrauen und Wertschätzung entgegen zu bringen und klares und konstruktives Feedback zu geben. Gerland: „Hilfreich war in diesem Zusammenhang die Vereinbarung, dass auch die Führungsetage ausschließlich in den regelmäßigen so genannten Sprint Reviews über den aktuellen Projektstatus informiert wurde und nur hier die Gelegenheit bekam, Rückmeldungen an das Team zu geben. Als ebenso entscheidend wie das Feedback an das Team erwies sich dabei das Feedback aus dem Team an die Führungsverantwortlichen.“ Schließlich übernimmt die Führungsebene in einer agilen Kultur vor allem die Rolle, Mitarbeiter zu befähigen, dass sie ihre Aufgaben lösen können. „Damit war das Aufgabensetting der Führungsriege des Unternehmens klar umrissen“, erläutert Gerland. „Diese lautet: Die Eigenverantwortlichkeit der Mitarbeiter stärken, ihnen Hindernisse aus dem

Weg räumen und für sie möglichst optimale Rahmenbedingungen schaffen.“

Agiler Erfolg ist gemeinsamer Erfolg

Im Ergebnis läuft das Projekt nun reibungsarm im realistischen Zeit- und Kostenrahmen. Überraschend ist dabei, dass der unrealistische, ursprüngliche Termin für die Präsentation des neu entwickelten Produkts nur um ein knappes halbes Jahr verschoben werden musste. Erfolgsgarant dafür ist die komplette Neustrukturierung des Projekts und der Kulturwandel im Führungskreis. Noch erfreulicher ist, dass sich aufgrund der gelungenen agilen Zusammenarbeit inzwischen alle Beteiligten, also Teammitglieder und Stakeholder, zu hundert Prozent mit dem Projekt und der neuen Produktentstehungsweise identifizieren können. Das Unternehmen plant, auch in Zukunft weitere Aufgaben agil zu bearbeiten. Insgesamt wird eine hybride Struktur angestrebt, in der einfache Aufgaben konventionell und komplexe Herausforderungen agil bearbeitet werden.

► www.co-improve.com



Durchgängige Prozesse dank
Integration von CAD, PDM und ERP

Effizienz im Lasermaschinenbau



Evosys Laser ist Experte für das Laser-Kunststoffschweißen. Das mittelständische Unternehmen aus Erlangen konnte mithilfe des Systemhauses Solid System Team (SST) durchgängige digitale Prozesse von der Konstruktion über die Fertigung bis zum Einkauf realisieren.

**AUTORIN: KATRIN EHRENLEITNER,
SOLID SYSTEM TEAM**

◀ Evosys Laser ist Experte für das Laser-Kunststoffschweißen. Die Evo-1600-Laser-Schweißanlagen sind für die Serienfertigung ausgelegt.

➤ Seit 2015 entwickelt und fertigt Evosys maßgeschneiderte Lasersysteme für die Materialbearbeitung, wie Laser-Kunststoffschweißen, Laserlöten und Mikrometallschweißungen. Der Maschinenbauer bietet vor allem Unternehmen aus dem Automotive-, Medizintechnik- und Consumer-Umfeld kreative Lösungen für anspruchsvolle Bearbeitungsaufgaben, insbesondere beim Laser-Kunststoffschweißen. Aufgrund seiner Vorteile – hohe Präzision, lokal gut dosierbare Energieeinbringung und Sauberkeit – hat sich dieses Werkzeug in der Fertigung einen festen Platz gesichert, nicht zuletzt, weil es Kunststoffteile zuverlässig und prozesssicher miteinander verbindet.

Zuverlässigkeit und Sicherheit wünschte sich Evosys auch für die eigenen Unternehmensprozesse. Das Ziel sollte gleich von Anfang an eine durchgängige Lösung bestehend aus CAD-, PDM/PLM- und ERP-Software sein. Schon kurz nach der Gründung hatte sich Evosys zeitgleich mit der ersten Workstation ein integriertes CAD- und

PDM-System beschafft und vertraute dabei auf das Know-how von Solid System Team. „Bereits bei meinem vorigen Arbeitgeber habe ich mit SST sehr gut zusammengearbeitet“, erzählt Andreas Kraus, Manager Operations bei Evosys. Die positiven Erfahrungswerte sowie die vollumfängliche Betreuung seien ausschlaggebend gewesen, sich erneut auf die SST als langjährigen Partner einzulassen. „Unser Erfolgsrezept ist der ganzheitliche Ansatz, der weit über den Verkauf von Software-Lizenzen hinausgeht. Mit der Kombination aus prozessorientierter Beratung, passgenauer Software-Integration, Datenmigration sowie Support- und Wartungsdienstleistungen im laufenden Betrieb können wir als Systemhaus unseren Kunden eine ganzheitliche Betreuung bieten“, sagt Tim Dornbusch, Head of Key Account Management bei SST.

Nach der grundlegenden Potenzialanalyse wurde für Evosys eine Lösung bestehend aus dem 3D CAD Solid Edge und der Produktdatenmanagement-Software PDM Studio erarbeitet. Andreas

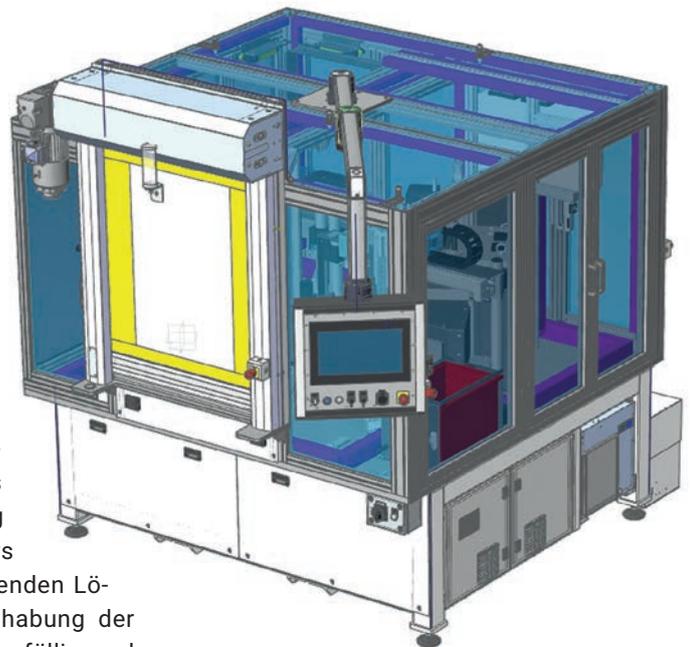
Kraus, der seit mittlerweile 19 Jahren auf den Lösungspartner SST vertraut, fasst die Vorteile der Lösung zusammen: „Mit Solid Edge und PDM Studio wird dem Konstrukteur ein umfangreiches Werkzeug an die Hand gegeben, um die Konstruktion von kundenspezifischen wie standardisierten Lösungen erfolgreich umzusetzen.“ In Solid Edge, das ein vollständiges 3D-Produktentwicklungsportfolio bietet, kann das Konstruktionsteam von Evosys sowohl Stand-Alone-Maschinen als auch verkettete Sonderlösungen für die Lasermaterialbearbeitung umsetzen. Eine Besonderheit von Solid Edge ist dabei die Kombination von sequentieller Modellierung mit der so genannten Synchronen Technology. Die kombiniert die Geschwindigkeit und Einfachheit der Direktmodellierung mit der Flexibilität und den Steuerungsmöglichkeiten der parametrischen Konstruktion.

Doch die in der Konstruktion verwendete Software hat heute Einfluss auf Prozesse weit über die Abteilungsgrenze hinaus. Das zeigte sich auch in diesem

Projekt: Nicht nur in der Fertigung, sondern auch im Einkauf und der technischen Redaktion haben Bauteile und Baugruppen enorme Bedeutung. Denn in diesen und weiteren Abteilungen müssen die Konstruktionsdaten und deren Meta-Informationen ebenfalls in diversen Formaten wie als Stücklisten oder als interaktive PDFs in entsprechender Versionierung und mit aktuellem Status zur Verfügung stehen und verarbeitet werden. „Hätten wir unsere Daten einfach in einer Verzeichnisstruktur auf dem Server abgelegt, wären wir sicherlich schnell an unsere Grenzen gekommen und hätten viel an Effizienz eingebüßt“, konstatiert Andreas Kraus. Aus diesem Grund entschied sich der Lasermaschinen-Anbieter direkt für PDM Studio: Damit lassen sich die umfassenden Konstruktionsdaten der Laser-Maschinen unternehmensweit strukturiert verwalten und allen beteiligten Abteilungen und Mitarbeitern so zur Verfügung stellen, wie sie es für ihre Arbeit benötigen. Möglich machen dies die Integration in Solid Edge und Schnittstellen zu mehr als 130 weiteren Anwendungen und Datenquellen (z.B. ERP, MS Office). So werden nicht nur redundante Daten verhindert. Evosys profitiert auch davon, dass unterschiedliche Versionen und der Status von Bauteilen klar ersichtlich und damit Fehlproduktionen oder falsche technische Dokumentationen ausgeschlossen sind. Einen besonderen Effizienzschub liefert die PDM Studio-Funktion, wiederkehrende Prozesse zu automatisieren: Der sogenannte Converter Server erlaubt das au-

tomatische Befüllen von Eigenschaften wie Teilnummern, die Bereitstellung von Neutralformaten wie PDF, Step oder DXF oder die zeitlich gesteuerte Bereitstellung von Daten. Damit kann Evosys Zeit sparen, manuelle Routineaufgaben reduzieren und die Qualität erhöhen.

2018 rundete die Einführung eines ERP-Systems die ganzheitliche Lösung ab. Vorher arbeitete Evosys mit einer auf Excel basierenden Lösung. Die manuelle Handhabung der Daten war oftmals fehleranfällig und wegen der steigenden Datenmenge nach einiger Zeit nicht mehr zu bewältigen. Mit Ulysses ERP, das speziell auf mittelständische Fertigungsunternehmen wie Evosys ausgerichtet ist, lassen sich jetzt alle weiteren unternehmensrelevanten Daten durchgängig abbilden. Sogar vom Homeoffice aus können die Mitarbeiter problemlos auf das ERP-System zugreifen. Die Grundlagen von Ulysses ERP bilden Funktionen der Betriebsverwaltung, der Warenwirtschaft und des Dokumenten- und Projektmanagements. Für die Stücklistenübergabe, die Artikelverwaltung und das Änderungsmanagement ist auch hier eine direkte Anbindung der PDM-Lösung sowie die Integration des CAD-Systems unabdinglich. „Dank der Durchgängigkeit der einzelnen Software-Systeme standen Evosys von Anfang an alle Möglichkeiten einer effizienten Produktentwicklung



▲ Im CAD-System lassen sich auch komplexe Maschinen übersichtlich abbilden.

offen“, berichtet Tim Dornbusch. „Die Schnittstellen zwischen Solid Edge, PDM Studio und Ulysses ERP ermöglichen, dass die Evosys-Mitarbeiter einheitliche Daten vom CAD über das PDM zum ERP für ihre Abteilung nutzen und weiterverarbeiten können.“ Die intelligente Verzahnung dieser Lösungen schenkt Evosys die Flexibilität, schnell auf Marktveränderungen reagieren zu können, und fördert somit einen nachhaltigen Erfolg, wie Andreas Kraus bestätigt: „Unsere stringente CAD-/PDM-/ERP-Lösung war sicherlich ein wichtiger Baustein, um den gezeigten agilen Geschäftsverlauf der vergangenen fünf Jahre zu bewältigen.“

Aber mit der Integration der drei Systeme in die Infrastruktur und den anschließenden Einführungsschulungen war der gemeinsame Weg von Evosys und SST noch lange nicht beendet. Das Systemhaus übernimmt seither die Wartung der eingesetzten Software-Lösungen und unterstützt die Mitarbeiter im alltäglichen Betrieb mittels Hotline und weiteren Support-Dienstleistungen. „Das Solid System Team steht bei Fragen rund um Solid Edge, PDM Studio und die Anbindung von Ulysses ERP kompetent zur Seite. Mit dem Helpdesk und Ticketssystem werden Probleme zeitnah und zielgerichtet abgearbeitet“, freut sich Andreas Kraus. „So macht eine langjährige Partnerschaft Spaß.“

► www.solid-system-team.de

▼ Das Evo-0800-Prozessmodul zur Integration in Montagelinien



Mit ACE-Schwingungstechnik HiFi-Anlagen optimieren

Keine Bad Vibrations

Audiophile Menschen wollen unverfälschten Klang. Schwingungen bei Plattenspielern oder Röhrenverstärkern stören hier. Deshalb setzt ein Hersteller von HiFi-Verstärkern auf Luftfederelemente von ACE gegen Umgebungsschwingungen.

AUTOR: ROBERT TIMMERBERG, IM AUFTRAG VON ACE



◀ HiFi-Vorführraum der Shenzhen BaiRuiKe Technology, in dem pneumatische Luftfederelemente den Aufbau wirksam von den aus einem Nachbarbetrieb kommenden Schwingungen entkoppeln.

1 bereitgestellt. Im Normalfall halten diese Komponenten Schwingungen von Hochleistungs- und Präzisionsmaschinen fern. Ein Verhältnis von 1:1 zwischen horizontaler und vertikaler Eigenfrequenz sorgt für eine hohe Stabilität und auch für sehr gute Standzeiten. Mit ihrer niedrigen Eigenfrequenz von

➤ Der Song Good Vibrations der Beach Boys ist ein Hit. Das Gegenteil davon sind Erschütterungen, Schwingungen und Vibrationen, die das Hörerlebnis trüben. Dass HiFi-Puristen entsprechend kritisch sind, wissen auch die Ingenieure des Elektronikunternehmens BaiRuiKe Technology. Im chinesischen Shenzhen entwickeln und fertigen sie hochwertige Röhrenverstärker und die entsprechenden Komponenten. Um Besuchern aus aller Welt die Leistungsfähigkeit der Audioprodukte zu demonstrieren, werden diese in einem speziell angelegten Vorführraum empfangen. Als sich die aus einer angrenzenden Stanzwerkstatt stammenden Geräusche als zu laut erwiesen, musste gehandelt werden. Schlimmer als die reine Lautstärke von nebenan waren die von dort kommenden niederfrequenten Interferenzen, die sich auf die Anlage übertrugen. Die Techniker von BaiRuiKe Technology wollten diese Interferenzen unter allen Umständen eliminieren. Sie befanden sich in einer kritischen Entwicklungs- und Testphase für ein neues Highend-Gerät, das sie unter dem Markennamen Eizz auf Fachmes-

sen der audiophilen Öffentlichkeit präsentieren wollten. Weil das Unternehmen über fortschrittliche Produktionsanlagen sowie über eine starke Forschungs- und Entwicklungsabteilung verfügt, konnten die richtigen Ansprechpartner kontaktiert werden, um sich der Lösung des Problems anzunehmen.

Luftfedern eliminieren unerwünschte Schwingungen

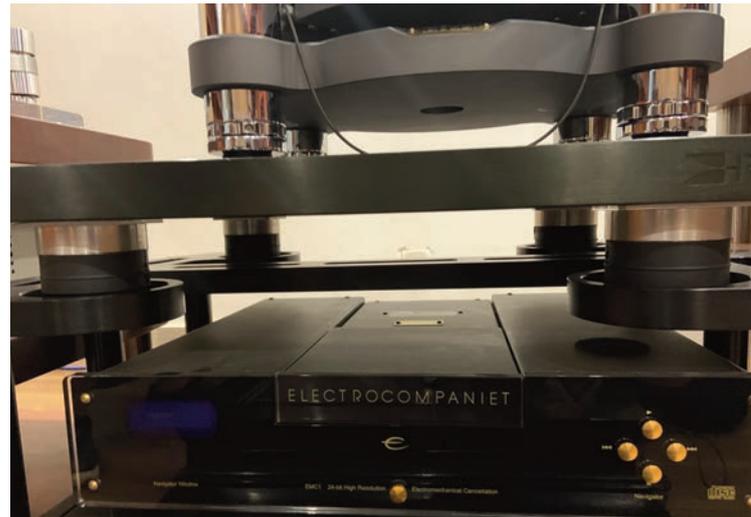
Als Spezialisten im Feld der Schwingungsisolierung wählten die Ingenieure von BaiRuiKe Technology einen Handelspartner von ACE Stoßdämpfer aus, die über eine Filiale in Changzhou, in der Nähe von Shanghai in der Volksrepublik China, verfügt. Dort war man sich schnell einig: „Wir wollen die Geräte unserer Kunden durch unsere Lösungen bestmöglich gegen unerwünschte Schwingungen schützen“, schildert Ligen Zhang aus dem Vertrieb von ACE die Aufgabe. Im Zuge derer galt es zuerst, die Schwingungsfrequenz von 20Hz herausfiltern, die niedrigste Frequenz, die das menschliche Gehör wahrnehmen kann. Dafür wurden seitens ACE vier Luftfedern vom Typ PLM-

3Hz kommen sie im industriellen Umfeld bei Messtischen, hochsensiblen Prüfständen, Hochgeschwindigkeitspressen und Produktionsanlagen als niederfrequente



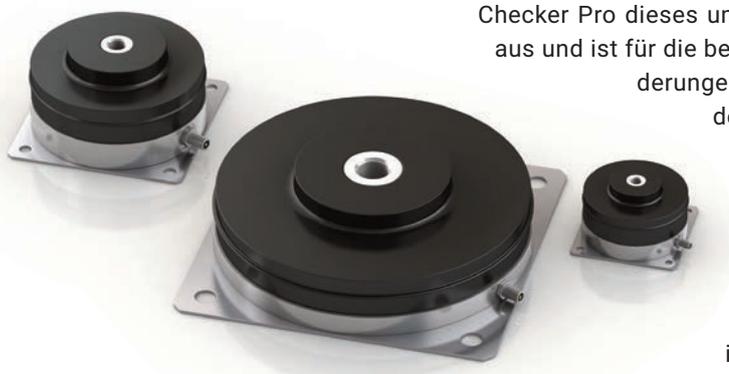
▲ Zusammen mit den niederfrequenten pneumatischen Luftfederelementen lieferte ACE auch die App VibroChecker und die mobile, kostengünstige Lösung zur Schwingungsmessung. Diese macht aus einem iPhone mit Hilfe eines externen USB-Sensors ein professionelles Messgerät.

▼ Nach den Tests von geeigneten Luftfedern und allen Messungen ist Shenzhen BaiRuiKe Technology von den Ergebnissen im Vorführraum so überzeugt, dass sie nun auch ihren Kunden die Lösung mit App und USB-Sensor anbietet.



▲ Nahaufnahme der vier pneumatischen Luftfederelemente von ACE im HiFi-Rack.

Schwingungs- und Schockisolatoren zum Einsatz. Mit acht verschiedenen, ab Lager sofort verfügbaren Bautypen, die sowohl kleinere Lasten von 45kg bis große von 8.800kg tragen können, lassen sich einzelne Geräte genauso wie ganze Konstruktionen einfach durch die nachträgliche Lagerung oder ein Einbetten von vornherein von unerwünschten Schwingungen isolieren und gleichzeitig per integriertem Ventil nivellieren. Als Schwingungsdämpfer eingesetzt, gewährt die interne Luftkammer eine Isolierwirkung bereits ab 5Hz aufwärts. Die in diesem Fall verwendeten PLM-1 liegen am unteren Ende des Belastungsbereiches von 45kg. Aus diesem Grund kamen für die HiFi-Marke Eizz in einem ersten Versuchsaufbau vier dieser kleinen Helfer zum Einsatz.



▲ Pneumatische Luftfederelemente von ACE tragen Lasten von 45 bis zu 8.800kg, sodass sich Geräte aller Art einfach von unerwünschten Schwingungen isolieren und gleichzeitig per integriertem Ventil nivellieren lassen.

Smartphone als Profimessgerät

Der erste Eindruck des auf diese Weise ruhig gestellten Endgerätes war durchweg positiv. Die Experten von BaiRuiKe Technology wollten die Effekte der Luftfedern jedoch nicht nur hören, sondern ihren persönlichen Eindruck objektivierbar machen. Für diesen Zweck empfahl Ligen Zhang die Bestellung der App VibroChecker Pro gemeinsam mit dem externen USB-Sensor Digiducer 333D01: Dabei handelt es sich um die Weiterentwicklung der seit der Einführung im Jahr 2014 erfolgreich durch ACE am Markt etablierten App VibroChecker für iPhones. Während mit der kostenlosen Grundvariante schnell und einfach Schwingungen an Maschinen und Bauteilen im Frequenzbereich bis 50Hz gemessen werden können, weitet VibroChecker Pro dieses um ein Vielfaches aus und ist für die besonderen Anforderungen im vorliegenden Fall prädestiniert. Denn mit der Kombination aus App und USB-Sensor wird aus iPhones oder iPads ein professionelles Messgerät, mit dem einfach und schnell Schwingungen bis zu 8.000Hz und hinunter bis zu 1Hz zu messen und auszuwerten sind. Dafür wird der Sensor lediglich über die Light-

ning- oder USB-Schnittstelle verbunden und per App aktiviert. Im Vergleich zu bisher üblichen schwereren Mess-Systemen steht Anwendern durch diese Lösung ein so leistungsfähiges wie preiswertes Mess-Equipment mit einem Gesamtgewicht von weniger als 1kg zur Verfügung.

Da ACE nicht nur bei der Darstellung der Ergebnisse, sondern auch bei der Bedienung auf ein hohes Maß der Visualisierung setzt, vollzogen sich die Tests auch in China intuitiv und schnell. Nach erfolgreicher Messung konnten die Ergebnisse abgespeichert und einfach mittels E-Mail-Funktion auf den eigenen Desktop, zu den Fachabteilungen und zum Distributor gesendet werden. Durch die positiven Ergebnisse bestärkt, setzt der chinesische Spezialist BaiRuiKe Technology die Luftfederelemente vom Typ PLM-1 von ACE seitdem nicht nur bei den Eizz-Röhrenverstärkern im Demoraum und auf Messen als optisches Signal höchster Akustikkunst ein. Die schwingungsisolierenden Komponenten werden nun auch potenziellen Kunden als Zubehör für maßgeschneiderte HiFi-Anlagen zusammen mit der App VibroChecker Pro angeboten. Damit ist sichergestellt, dass die Klänge von Popklassikern wie Good Vibrations ebenso originalgetreu und erschütterungsfrei übertragen werden wie donnernde Orchesterstücke mit der Klangwucht des Walkürenritts von Richard Wagner.

► www.ace-ace.de

Ultraschalltechnologie bei der Pulveraufbereitung in 3D-Druckern

Effizienzsteigerung beim Sieben

Ultraschalltechnologie hat ein breites Einsatzfeld. Im industriellen Umfeld wird sie beispielsweise für Verfahren zum Schneiden, Schweißen oder Sieben verwendet. Von Letztgenanntem kann beispielsweise der 3D-Druck profitieren, denn Sieben mit Ultraschall bringt vor allem bei der Wiederaufbereitung der Pulver Vorteile.

AUTOREN: RETO SUTTER, TELSONIC, UND ELLEN-CHRISTINE REIFF, REDAKTIONSBÜRO STUTENSEE

► 3D-Drucker bauen auf Basis von CAD-Daten Gegenstände Schicht für Schicht auf, etwa aus Keramik-, Kunstharz- oder Metallpulver.

Bild: Boris Adolf Photography

Die additive Fertigung mit Serienbauteilen aus dem 3D-Drucker hat das Potenzial, die Weltwirtschaft zu revolutionieren, denn nicht nur Prototypen sondern auch ganz unterschiedlichste Komponenten oder Produkte lassen sich so selbst in geringen Stückzahlen bis Losgröße 1 ökonomisch fertigen. Die Einsatzbereiche sind deshalb breit gefächert und reichen von der Luft-, Raumfahrt- und Automobilbranche über den Werkzeug- und Maschinenbau bis hin zu Medizin- und Zahntechnik. Dabei verbergen sich hinter der Bezeichnung 3D-Druck gleich eine ganze Reihe additiver Fertigungstechnologien. Die meisten davon arbeiten mit Geräten, die auf Basis von CAD-Daten Gegenstände Schicht für Schicht aufbauen, zum Beispiel aus Keramik, Kunstharz oder Metall. Liegt das Baumaterial im Rohzustand als Pulver vor spricht man

davon, dass die 3D-Drucker mit dem Pulver- oder Pulverbettverfahren arbeiten. Ihr Druck- respektive Bauraum besteht aus einer Art Wanne, in der das Pulver Schicht für Schicht aufgetragen und abhängig von den Modellkonturen schichtweise verfestigt wird, entweder mit Hilfe von Bindemittel oder durch Temperaturerhöhung, etwa durch einen Laserstrahl. Das nicht gebundene Pulver übernimmt dabei Stützfunktion und wird am Ende des Druckprozesses aus dem Bauraum entfernt. Beim 3D-Druck fallen dadurch kontinuierlich Pulverrückstände an, die wiederaufbereitet werden müssen, damit die wertvollen Materialien weiter verwendet werden können.

Ultraschallsieben für die Pulverwiederaufbereitung

In der Wiederaufbereitungseinheit dieser 3D-Drucker werden die Pulverrück-

stände deshalb gesiebt, um Verklumpungen oder andere Verunreinigungen zu entfernen. Dabei sind die Anforderungen hoch, da die Pulver sehr fein sind, gleichzeitig aber die Durchlaufzeit kurz und die Trennschärfe hoch sein sollen. Da mechanische Verfahren hier mittlerweile an ihre Grenzen stoßen, bieten sich stattdessen Ultraschallverfahren als zukunftsichere Alternative an. Dabei werden mit Hilfe hochfrequenter Ultraschallschwingungen Verklumpungen und andere Verunreinigungen ausgesiebt. Die Siebe lassen sich an die jeweiligen Anforderungen der Pulveraufbereitungseinheiten anpassen, erhöhen die Prozesssicherheit und sorgen für ein effizientes Abreinigen der Siebe ohne Steckkorn.

Der Ultraschallspezialist Telsonic hat bereits über 20 Jahre Erfahrung auf diesem Gebiet. Er bietet speziell für

► Pulverwiederaufbereitung im 3D-Druck: Ultraschall-Systeme regen feinste Siebgewebe an, erhöhen Durchsatzmengen oder verbessern dank der permanenten Abreinigung des Siebes die Trennschärfe des Siebgutes.

den Einsatz in den Pulveraufbereitungseinheiten von 3D-Druckern passgenaue Lösungen für Durchsatzmengen zwischen 10 bis 200l/h an und unterstützt die Anwender von der Designphase bis zur Integration, damit die jeweilige Lösung perfekt zur Applikation passt. Dabei spielen Faktoren wie Einbaugegebenheiten, Produkteigenschaften und Korngrößenverteilung eine wichtige Rolle. Sind die relevanten Eckdaten ermittelt, lässt sich das optimale Ultraschall-Siebssystem realisieren. Die Effizienz beim Wiederaufbereiten der Pulver steigt dadurch um ein Vielfaches gegenüber den üblichen rein mechanischen Vibrati-



Funktionsweise

Ein Ultraschall-Siebssystem besteht im Prinzip immer aus drei Komponenten: einem Generator, einem Konverter und einem darauf abgestimmten Siebresonator mit Einbauahmen. Der Generator wandelt die normale Netzspannung in Hochfrequenz um und überträgt diese an den Konverter. Der wiederum wandelt die Hochfrequenz mit Hilfe des piezoelektrischen Effekts in Ultraschallschwingungen um, die dann über den Resonator den Siebrahmen zum Schwingen bringen. Die Schwingungen werden an das Siebgewebe abgegeben und dort gleichmäßig verteilt. Die im Bereich zwischen 33 und 37 kHz variierenden Siebschwingungen reduzieren den Reibungswiderstand zwischen dem Siebgut und dem Siebgewebe. Dadurch ist ein effizientes Abreinigen der Siebe ohne Steckkörner gewährleistet, der Durchsatz steigt, die Trennschäfte wird optimiert und der Wiederaufbereitungsprozess läuft schneller ab.

Diese Vorteile gelten nicht nur für die Pulveraufbereitung, sondern auch für ihre Herstellung. Auch können die Anwender dank abgestimmter Ultraschall-Sieblösungen von der hohen Trennschärfe, der Vermeidung von Steckkörnern und den kürzeren Prozesszeiten profitieren, unabhängig davon, um welche Pulvermaterialien es sich handelt. Es lohnt sich also bei praktisch jedem Siebprozess, Ultraschallspezialisten möglichst früh ins Boot zu hohlen, um größtmögliche Effizienz zu erreichen.

▼ Der Generator wandelt die Netzspannung in Hochfrequenz um und überträgt diese an den Konverter. Der wiederum wandelt die Hochfrequenz in Ultraschallschwingungen um, die dann über den Resonator den Siebrahmen zum Schwingen bringen. Das Siebgewebe verteilt sie dann gleichmäßig.

ons-siebeeinheiten. Die Ultraschall-Sieb-einheiten sind zudem einfacher abzudichten als frühere Lösungen und eignen sich dadurch auch gut für den Einsatz in inertem Kreisläufen, wenn mit Pulvern gearbeitet wird, die zur Selbstentzündung neigen, wie zum Beispiel Aluminium-, Magnesium- oder Titanlegierungen. Weitere Argumente, die für die Ultraschalltechnologie sprechen, sind die deutlich geringere Geräuschkentwicklung und



Über Telsonic

Die Telsonic-Gruppe mit Hauptsitz in Bronschhofen (Schweiz) ist seit 1966 mit technologischen Ultraschall-Lösungen in Europa, Amerika und Asien vertreten. Das inhabergeführte Familienunternehmen mit über 250 Mitarbeitern hat sich auf das Kunststoff- und Metallschweißen sowie das Reinigen, Sieben und Schneiden mit Ultraschall spezialisiert. Diese Kompetenzen sind bei aktuellen Trendthemen stark gefragt, etwa bei Leichtbau, Elektromobilität, Batterieherstellung, Verpackungsindustrie, Medizintechnik und 3D-Druck.

der durch die Mikro-vibration niedrige Verschleiß. Das Verfahren ist umweltfreundlich, energiesparend und vergleichsweise kostengünstig. Dank Atex- und UL-Zulassung steht zudem einem weltweiten Einsatz der Siebssysteme nichts entgegen.

► www.telsonic.com/de/

Impressum

[me] Magazin für Mechatronik & Engineering

Verlag/Postanschrift:

Technik-Dokumentations-Verlag
TeDo Verlag GmbH®
Postfach 2140
35009 Marburg
Tel. 06421 3086-0, Fax: 06421 3086-280
E-Mail: info@tedo-verlag.de
Internet: me-magazin.com

Lieferanschrift:

TeDo Verlag GmbH
Zu den Sandbeeten 2
35043 Marburg

Verleger & Herausgeber:

Dipl.-Statist. B. Al-Scheikly (V.i.S.d.P.)

Chefredaktion:

Wolfgang Kräußlich
Tel. 06421 3086-0
E-Mail: wkraeußlich@tedo-verlag.de

Weitere Mitarbeiter:

Bastian Fitz, Tamara Gerlach, Christina Jilg, Lena Krieger,
Lukas Liebig, Kristine Meier, Melanie Novak, Peter Schäfer,
Florian Streitenberger, Natalie Weigel, Sabrina Werking

Anzeigenleitung:

Markus Lehnert
Tel. 06421 3086-594
E-Mail: mlehner@tedo-verlag.de
Es gilt die Preisliste der Mediadaten 2021.

Grafik & Satz:

Julia Marie Dietrich, Emma Fischer, Tobias Götz,
Kathrin Hoß, Torben Klein, Moritz Klös, Patrick Kraicker,
Ann-Christin Lölkes, Thies-Bennet Naujoks, Nadin Rühl

Druck:

Offset vierfarbig
Dierichs Druck+Media GmbH & Co. KG
Frankfurter Straße 168, 34121 Kassel

Erscheinungsweise:

6 Ausgaben jährlich

Bankverbindung:

Sparkasse Marburg/Biedenkopf
BLZ: 53350000 Konto: 1037305320
IBAN: DE 83 5335 0000 1037 3053 20
SWIFT-BIC: HELADEF1MAR

Geschäftszeiten:

Mo. bis Do. von 8:00 bis 18:00 Uhr
Fr. von 8:00 bis 16:00 Uhr

Jahresabonnement:

Inland: 104,00€ (inkl. MwSt. + Porto)
Ausland: 110,00€ (inkl. Porto)
Vorzugspreis für Studierende: 52,00€ (inkl. MwSt.)
Einzelbezug: 16,00€ pro Einzelheft (inkl. MwSt., zzgl. Porto)



ISSN 1868-6036
Vertriebskennzeichen E30388

Hinweise: Applikationsberichte, Praxisbeispiele, Schaltungen, Listings und Manuskripte werden von der Redaktion gerne angenommen. Sämtliche Veröffentlichungen der [me] erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes. Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt. Alle in der [me] erschienenen Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Reproduktionen, gleich welcher Art, sind nur mit schriftlicher Genehmigung des TeDo-Verlages erlaubt. Für unverlangt eingesandte Manuskripte u.Ä. übernehmen wir keine Haftung. Namentlich nicht gekennzeichnete Beiträge sind Veröffentlichungen der [me]-Redaktion.

Haftungsausschluss: Für die Richtigkeit und Brauchbarkeit der veröffentlichten Beiträge übernimmt der Verlag keine Haftung.

© copyright by TeDo Verlag GmbH, Marburg

Neue Podcasts für Techniker



Auf dem Weg zur Arbeit, während eintöniger Routineaufgaben oder ganz bewusst als Programmpunkt am Tage: Podcasts liegen nicht erst seit Beginn der Pandemie im Trend – auch wenn die Beliebtheit der Audioformate in Homeoffice-Zeiten noch zugelegt hat. Grund genug für uns, Ihnen nun auch auf diesem Kanal wertvolle Inhalte zu bieten. Deshalb hat der TeDo Verlag drei neue Podcasts gestartet.

➤ Für die schnelle Information zwischendrin bietet sich der Podcast '5 Minuten Automatisierung mit Kai Binder' an. In diesem Format führt der langjährige Chefredakteur und heutige Herausgeber des SPS-MAGAZINs kurze Gespräche mit bekannten Namen der Automatisierungsbranche – etwa Christian Wolf von Turck oder Ulrich Leidecker von Phoenix Contact. Der Clou dabei: Sprechen die Gäste länger als fünf Minuten, dann müssen sie für jede zusätzliche Sekunde einen Euro für eine gute Sache ihrer Wahl spenden. Wenn nach zehn Minuten wirklich Schluss ist, sind immerhin 300€ für den guten Zweck zusammengekommen.

Das zweite neue Podcast-Format nennt sich 'Echtzeit', und es ist der Redaktions-Podcast des SPS-MAGAZINs. Mathis Bayerdörfer, Wolfgang Kräußlich und Jürgen Wirtz sprechen rund eine halbe Stunde über aktuelle Themen der Automatisierungsbranche – und geben so fast schon Einblicke in ihre Redaktionskonferenzen.

Locker und unterhaltsam geht es um Trends wie den digitalen Zwilling oder 5G ebenso wie um Aktuelles aus der Branche. Dabei kommen in O-Tönen von Pressekonferenzen oder Interviews natürlich auch Experten der Industrie zu Wort.

Zu guter Letzt 'Rocket Science – der Startup-Podcast'. Hier spricht Chefredakteur Wolfgang Kräußlich mit Gründern der deutschen Hightech-Szene darüber, was es heißt, heute ein Unternehmen neu zu gründen, wo das Geld herkommt und welche Schwierigkeiten zu überwinden sind. Und natürlich über die zündenden Ideen, mit denen die jungen Firmen Maschinenbau und Automatisierungstechnik begeistern wollen. Den Start macht David Reger vom Robotik-Pionier Neura Robotics.

Sie finden die Podcasts des TeDo Verlags auf allen gängigen Audio-Plattformen wie Spotify, Apple Podcast oder Deezer. Hören Sie einfach mal rein! Damit Sie rundum und auf allen Kanälen umfassend informiert sind. (wok)

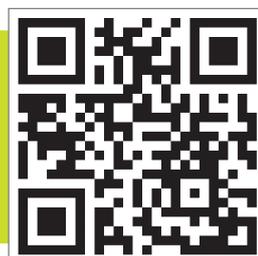
DIE NACHRICHTEN-APP FÜR DIE [me]

ALLES WICHTIGE ÜBER MECHATRONIK & ENGINEERING SOFORT ERFAHREN!



Mit der kostenlosen App erfahren Sie alle relevanten Themen rund um Mechatronik & Engineering sofort. Features wie die Vorlesefunktion, Push-Nachrichten, Bookmark-Listen und die einfache Navigation machen das Lesen zu einem neuen Erlebnis.

**JETZT KOSTENLOS
DOWNLOADEN!**



Laden im
App Store

JETZT BEI
Google Play



powered by:

[me] MAGAZIN FÜR
MECHATRONIK &
ENGINEERING

168 Neuheiten

... auf der ausgezeichneten ...



Spiele!

= Virtuell-realer Messestand



Wiese

... entdecken.

motion plastics® Innovationen zum
Technik verbessern und Kosten sparen.

igus®.de/news

Tel. 02203 9649-0 info@igus.de

Tech up, Cost down. It's our job.