ke NEXT
05/2023
www.ke-next.de
Oktober 2023
30484

KONSTRUKTION & AUTOMATISIERUNG

ROBOTIK
Wie Retrofit bei Robotern geht – Warum auch die Industrie nachhaltiger und kosteneffizienter wird
Trendbericht auf Seite 50

CHINA
Wir müssen die Abhängigkeit von China verringern! Exportbeschränkungen von Materialien schaden der Industrie.
Meinungsbeitrag auf Seite 10

RESSOURCEN SCHONEN
Kunststoffkappen und -stopfen zum Schutz empfindlicher Bauteile in der Fluidtechnik
Titelstory auf Seite 46

Bilder: Pöppelmann

mi connect

Wie Sie Ihre Anlage zuverlässig versorgen und schützen.
Bitte das Heft umdrehen!
PHOENIX CONTACT

| MS11-0IG |

Systemintegrierte Highend-Messtechnik

Integriert Messtechnik und Datenanalyse ins Automatisierungssystem: PC-based Control

- Hard- und Software für die durchgängige Messkette: von der Datenerfassung bis zur Analyse in der Cloud
- EtherCAT-Klemmen der ELM3xxx-Serie: hochpräzise, schnelle und robuste Messtechnikklemmen in IP20 und IP67
- Highspeed-Feldbus EtherCAT zur zeitsynchronen Datenübertragung an die Steuerung
- durchgängige, lückenlose Datenanalyse mit TwinCAT Analytics
- einfache Integration von MATLAB®/Simulink® in die TwinCAT-Programmierumgebung
- Schnittstellen zur komfortablen Datenerfassung und -analyse in LabVIEW™
- TwinCAT 3 Scope View zur grafischen Darstellung aller Messsignale

sps
smart production solutions

Halle 7, Stand 406

Erfahren Sie mehr über unsere Highend-Messtechnik!

New Automation Technology **BECKHOFF**

PÖPPELMANN

Ressourcenschonende Kunststoffkappen

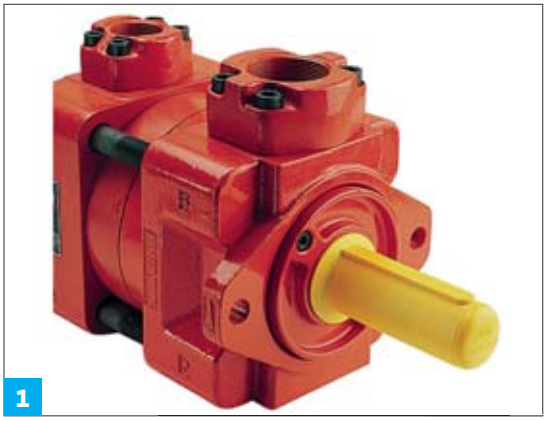
Schutz empfindlicher Bauteile

Ressourcenschonende Kunststoffkappen und -stopfen zum Schutz empfindlicher Bauteile in der Fluidtechnik s

Ressourcenschonende Kunststoffkappen und -stopfen zum Schutz empfindlicher Bauteile in der Fluidtechnik – Pöppelmann KAPSTO macht's möglich

Hydraulik-Komponenten mit Kappen und Stopfen sicher vor Verunreinigungen schützen – das geht mit Pöppelmann KAPSTO auch ressourcenschonender. Der Kunststoffspezialist hat bereits zahlreiche Kunden mit seinem riesigen Sortiment an standardmäßig verfügbaren Schutzelementen aus Rezyklaten überzeugt, weil diese in der Leistungsfähigkeit mit Produkten aus Neuware uneingeschränkt mithalten können. Das macht Anwendern den Umstieg auf ressourcen- und klimafreundlichere Alternativen leicht. In der Fluidtechnik ist die besondere Reinheit von Bauteilen unerlässlich. Schon kleinste Verunreinigungen empfindlicher Hydrauliksysteme können große Schäden am Endprodukt verursachen. Um den Schmutzeintrag von außen zwischen den verschiedenen Produktionsschritten sowie bei Lagerung und Transport zuverlässig zu verhindern, setzen zahlreiche Hersteller auf Kappen und Stopfen von Pöppelmann KAPSTO, eine Division der Pöppelmann Gruppe aus Lohne. Der Geschäftsbereich entwickelt und produziert Schutzlösungen für verschiedene industrielle Anwendungen.

ab Seite 46



1

2

1. Technische Sauberkeit immer im Griff: Überwachung der Einhaltung aller Vorgaben am sogenannten „Spülstand“

2. Universell als Stopfen oder Kappe einsetzbarer Kegelverschluss GPN 600: Überbrückt durch seine Konizität hervorragend Toleranzen. *Bilder: Pöppelmann*

3

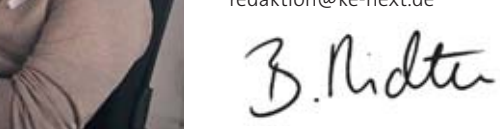
3. Wellenschutz GPN 290: In der Materialmischung aus PCR-PE und PE-LD auch als ressourcenschonende Variante in Signalfarbe verfügbar.

Pöppelmann GmbH & Co. KG
Bakumer Str. 73
49393 Lohne
Deutschland
e-Mail: info@poeppelmann.com
www.poeppelmann.com

Beispielfoto eines Fahrzeuges der Baureihe. Die Ausstattungsmerkmale des abgebildeten Fahrzeuges sind nicht Bestandteil des Angebotes. *Ein Leasingangebot der Ford Bank GmbH, Henry-Ford-Str. 1, 50735 Köln. Gilt für noch nicht zugelassene, für das Leasingangebot berechtigte Ford Neufahrzeuge bei verbindlicher Kundenbestellung und Abschluss eines Leasingvertrages, nur für Gewerbekunden (ausgeschlossen sind Großkunden mit Ford Rahmenabkommen sowie gewerbliche Sonderabnehmer wie z. B. Taxi, Fahrschulen, Behörden). Zum Beispiel der neue Ford Transit Custom Kastenwagen (Lkw) Basis 280 L1H1, 2,0-l-EcoBlue Dieselmotor 81 kW (110 PS), FWD, 6-Gang-Schaltgetriebe, auf Basis einer unverbindlichen Preisempfehlung der Ford-Werke GmbH von € 35.550,- netto (€ 42.304,50 brutto), zzgl. Überführungs- und Zulassungskosten, Leasing mit km-Abrechnung, Laufzeit 48 Monate, Gesamtlaufleistung 40.000 km, ohne Leasing-Sonderzahlung, 48 monatliche Leasingraten je € 329,- netto (€ 391,51 brutto). Details bei allen teilnehmenden Ford Partnern.

Editorial

Bernhard Richter,
verantwortlicher Redakteur,
ke NEXT
redaktion@ke-next.de



„Beating a dead horse!“

Während ich diese Zeilen schreibe, bin ich offline. Nicht aus freien Stücken, wie es so viele LinkedIN-Selbstdarsteller so gerne aus dem Südsee-Mobile-Office zelebrieren, sondern schreibe auf dem unterfränkischen Land aus dem heimischen Arbeitszimmer heraus.

Irgendwo auf dem Weg zwischen dem Verlag in Landsberg und hier klemmt's am Internet. Das ist (leider) nichts Neues.

Dass wir in Deutschland beim Internetausbau und Breitbandverfügbarkeit nicht mal mehr die Rücklichter der anderen europäischen Länder sehen, weiß fast jeder.

Die Bundesnetzagentur hat wieder mal die Internetqualität in Deutschland untersucht und die Ergebnisse im ‚Jahresbericht 2021/2022 zur Breitbandmessung‘ veröffentlicht. Der Bericht erscheint jährlich und untersucht, ob die Internetanbieter die Bandbreite liefern, für die ihre Kunden bezahlen.

Die Ergebnisse für das Festnetz-Internet sind alarmierend. Nur 42,3 % aller Nutzer erreichen oder übertreffen die ihnen zugesagte Übertragungsgeschwindigkeit. Die Statistik umfasst alle Bandbreitenklassen und Anbieter.

84,4 % der Nutzer erhalten mindestens die Hälfte der vertraglich zugesicherten Geschwindigkeit. Das bedeutet im Umkehrschluss, dass über 15 % der Breitbandanschlüsse nicht einmal die Hälfte dessen liefern, wofür die Vertragsinhaber bezahlen.

Das ist eigentlich schon der Hammer – der Industrie geht es da nicht anders. Die IHK sieht eine gute Internetversorgung als einen der Hauptstandortfaktoren:

„Leistungsstarke digitale Infrastrukturen gelten als zentrale Standortfaktoren für die Wirtschaft […] Datengetriebene Geschäftsmodelle, Cloud-Computing, Industrie 4.0 oder mobiles Arbeiten sind ohne eine stabile und schnelle Internetverbindung nicht sinnvoll umsetzbar. Der weitere Ausbau der Breitband- und Mobilfunknetze ist daher von entscheidender Bedeutung für die fortschreitende Digitalisierung der Wirtschaft.“

„Es wird deutlich, dass die Bedürfnisse der Unternehmen durch die derzeitige digitale Infrastruktur nur unzureichend gedeckt werden können. Der Ausbau hält mit dem Bedarf nicht Schritt.“

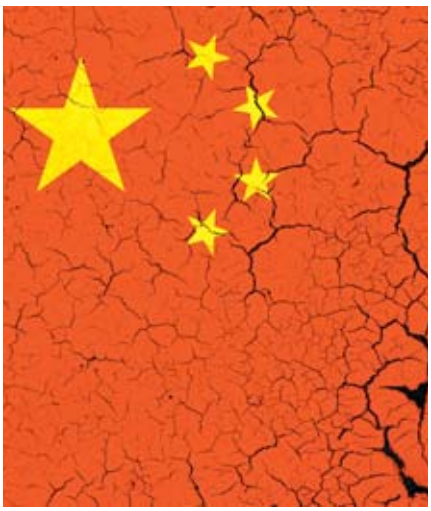
Laut der vor kurzem veröffentlichten DIHK-Digitalisierungsumfrage (2022) klagen knapp 30 % aller Betriebe über einen schlechten Zugang zu schnellem Internet.

Gut, dass wir in Deutschland das Industrial Metaverse aufbauen wollen, eine Welt, die immer in Betrieb ist. Hier sollen reale Maschinen und Fabriken, Gebäude und Städte, Netzwerke und Transportsysteme in der virtuellen Welt gespiegelt werden.

Gut, dass jetzt (zumindest hier) noch zusätzlich öfter der Strom ausfällt.

Inhalt 5/23

Kunststoffspezialist Pöppelmann hat bereits zahlreiche Kunden mit seinem riesigen Sortiment an standardmäßig verfügbaren Schutzelementen aus Rezyklaten überzeugt, weil diese in der Leistungsfähigkeit mit Produkten aus Neuware uneingeschränkt mithalten können. Das macht Anwendern den Umstieg auf ressourcen- und klimafreundlichere Alternativen leicht. **Seite 46**



Das Konfliktpotenzial zwischen China und der westlichen Welt steigt: Kommende Exportbeschränkungen auf Rohstoffe sind von außerordentlicher Bedeutung. **Seite 10**

Komponente und Anwendung

46 **TITELSTORY**
Ressourcenschonende Kunststoffkappen
Schutz empfindlicher Bauteile in der Fluidtechnik

Spektrum

08 **Meldungen und News**
Unternehmen und Märkte

10 **Klare Positionierung und Strategien nötig**
Wir müssen die Abhängigkeit von China verringern

Special Elektrotechnik

12 **Kabelführung**
Vorgefertigte Baugruppen für effizienten Anlagenbau

14 **Sensorik**
Jeder Punkt entscheidet

16 **5-Achs-Horizontal-Bearbeitungszentrum**
Voll kompatibel, performanter und durchweg digital

18 **Astronomie**
Energieführungssysteme für Teleskope

20 **Interview**
Von LEGO zur Automatisierung der größten Fabriken der Welt

22 **Sicherungssysteme**
„Immer wieder den Status quo hinterfragen“

Best of Hydraulik und Pneumatik

24 **Trendbeitrag**
Kompakter. Flexibler. Leichter.

28 **Interview**
Hydraulik in China – ein Snapshot aus dem Reich der Mitte

32 **Regelungstechnik**
Energieeffiziente Pneumatik mit Piezotechnologie

34 **Öle und Fluide**
Richtiges Öl und Pflege halten die Hydraulik fit!

38 **Aus der Forschung**
Digitale Wertschöpfung in der Fluidtechnik mit Soft-Sensoren

40 **Industrie-Kommunikation**
Ethernet-APL ist einsatzbereit

42 **Revamping**
Aus Alt mach ‚So gut wie Neu‘

Komponente und Anwendung

50 **Robotik**
Wie Retrofit bei Robotern geht

52 **Kleinstoßdämpfer**
Sicherheit und Produktivität im Takt

Fakten, Firmen, Fails und Fuck-ups aus dem siebten Zirkel der Engineering-Hölle. Heute: Eisenbahn + Flugzeug = ? **Seite 65**

54 Voll automatisiertes System
Roboter machen Autos und Endgeräte sicherer

56 Simultanfräsen
Fünf Achsen, ein Spannsystem

58 Messtechnik
Hochgenau und absolut zuverlässig

Service

01 Titelseite: Anzeige Pöppelmann GmbH & Co. KG
05 Editorial
60 Produktberichte
64 Markt und Kontakt
65 Konstruktion from Hell
66 Impressum

ACOPOSmotor
Kompakt. Vielseitig.
Intelligent.

Die dezentrale Antriebslösung für
minimalen Maschinen-Footprint.
br-automation.com/ACOPOSmotor

B&R | A member of the ABB Group

B&R

Neuer Klebstoff

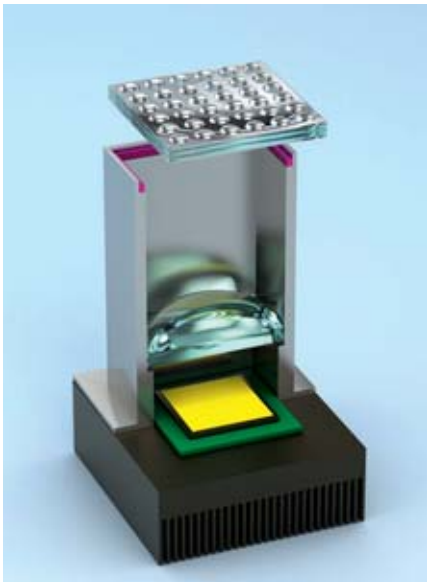
Delo hat einen neuen Klebstoff für Anwendungen in der Automobil-Beleuchtung entwickelt. Delo Photobond OB4189 ist vergilbungsstabil und eignet sich mit seinem hohen Aspektverhältnis vor allem für das Verkleben von sogenannten Mikrolinsen-Arrays, wie sie in Scheinwerfern und Projektionssystemen vorkommen.

Licht gilt aktuell als wichtigstes automobiles Design- und Differenzierungselement. Mikrolinsen-Arrays spielen dabei eine wichtige Rolle. Sie ermöglichen gleichzeitig hochauflösende und lichtstarke Projektionen bei geringem Bauraum und finden deshalb als Optiken in Scheinwerfern und Projektionssystemen zunehmend Verwendung.

Solche Mikrolinsen werden aus Effizienzgründen häufig aus optisch reinen Polymeren – genauer gesagt: Klebstoffen – gefertigt. Anschließend werden die Mikrolinsen-Arrays in einem Gehäuse fixiert. Mit einer hohen Viskosität von 75 000 mPa·s ermöglicht Delo Photobond OB4189 das erforderliche hohe Aspektverhältnis für den Klebprozess. Der Klebstoff behält so nach dem Dosieren seine Form und verfließt nicht, was für das Verkleben von Mikrolinsen-Arrays wichtig ist. Zudem ist er äußerst vergilbungsstabil, wie es Lebenszyklus-Simulationen von 500 Stunden Lagerung bei 140 °C zeigen – unabdingbar für optisch anspruchsvolle Anwendungen.

Das modifizierte Acrylat ist lösungsmittelfrei und für einen Temperatureinsatzbereich von – 40 bis + 120 °C entwickelt. Seine Druckscherfestigkeit auf PC beträgt 30 MPa, auf PMMA 25 MPa. Es lässt sich mit UV-Licht (365 nm) und sichtbarem Licht (400 nm) aushärten. Die typische Belichtungszeit bei 400 nm und einer Schichtdicke von 100 µm beträgt 5 s. Dies ermöglicht ‚Active Alignment'-Prozesse zur hochpräzisen Ausrichtung der Optiken und geringe Taktzeiten in der automatisierten Fertigung.

„Mit Delo Photobond OB4189 ergänzen wir unser Portfolio aus temperatur- und feuchtigkeitsbeständigen Active-Alignment-Klebstoffen um ein hochviskoses und extrem vergilbungsstabiles Produkt, das genau auf die Anforderungen von Mikrolinsen-Arrays zugeschnitten ist", sagt Christoph Appel, Produktmanager LED Automotive bei DELO. *Bild: DELO*



Schematisches Automotive-Projektionssystem.

30 neue Auszubildende bei Lapp

Auslandsaufenthalte, aktive Beteiligung an Messen und internen Projekten machen die Ausbildung bei Lapp besonders attraktiv. Jetzt im September haben beim Weltmarktführer für integrierte Lösungen der Kabel- und Verbindungstechnologie 30 junge Frauen und Männer ihre Ausbildung begonnen. Die Ausbildung hat bei Lapp einen hohen Stellenwert. Insgesamt bildet das Stuttgarter Familienunternehmen in 15 Ausbildungsberufen und dualen Studiengängen aus.

Der Start ins Berufsleben begann mit einer Einführungsschulungswoche, in der die neuen Auszubildenden das Unternehmen und die wichtigsten Ansprechpartner kennenlernen konnten. *Bild: Lapp*

Weniger Stromausfälle 2022

Die Stromversorgung war 2022 in Deutschland besonders zuverlässig: Verbraucherinnen und Verbraucher mussten im vorigen Jahr im Schnitt nur 10,6 min ohne Strom auskommen.

Das geht aus der neuen Störungs- und Verfügbarkeitsstatistik des Forums Netztechnik/Netzbetrieb im VDE (VDE FNN) hervor. 2021 hatten Kundinnen und Kunden noch durchschnittlich 12,1 min lang keinen Strom.

Nur im Jahr 2020 war die durchschnittliche Strom-Unterbrechungsdauer, auch Nichtverfügbarkeit genannt, mit einer Dauer von 10,2 min noch kürzer.

Insgesamt gilt weiterhin: Die Stromversorgung in Deutschland ist weltweit eine der zuverlässigsten. *Bild: stock.adobe.com / gguy*

Trumpf baut Geschäft in Südosteuropa aus

Trumpf hat bei Budapest in Ungarn eine neue Südosteuropa-Zentrale eröffnet. Ziel ist, als Lösungsanbieter für die vernetzte Fertigung die Region Südosteuropa künftig besser zu bedienen. „Wir erwarten in den nächsten Jahren einen wachsenden Absatzmarkt. Der Schlüssel zum Erfolg liegt mehr denn je in der länderübergreifenden Zusammenarbeit. Diese Investition stärkt unser Geschäft in den Osteuropäischen Ländern", sagt CEO Nicola Leibinger-Kammüller. Mittelfristig plant Trumpf dort in den nächsten zwei Jahren einen Gesamtumsatz von mehr als 100 Mio Euro zu erwirtschaften. Die Investitionssumme für das neue Gebäude und die Fabrik beläuft sich auf rund 13 Mio Euro. *Bild: Trumpf*

Rückgewinnung von Platin aus Brennstoffzellen-Stacks fast vollständig möglich

Das Brennstoffzellen-Antriebssystem von Bosch ist in Serie. Damit fällt auch der Startschuss für den Recycling-Plan des Technologieunternehmens. In Brennstoffzellen sind sogenannte Platingruppenmetalle (PGM) verarbeitet – wertvolle Rohstoffe, deren Rückgewinnung sich besonders lohnen. So lässt sich Platin fast vollständig (95 %) aus Brennstoffzellen-Stacks zurückgewinnen.

Daher verfolgt Bosch das Ziel, diese am Laufzeitende zurückzukaufen. „Mit Recycling machen wir die Stacks wirtschaftlicher und reduzieren zugleich die beim Abbau von Platin entstehenden CO_2-Emissionen", sagt Thomas Pauer, Vorsitzender des Bosch-Geschäftsbereichs Powertrain Solutions. „Unseren Schätzungen nach müssen spätestens 2030 relevante Mengen an Brennstoffzellen recycelt werden", erklärt Pauer. Platin fungiert als Katalysator und beschleunigt die Reaktion von Wasserstoff und Sauerstoff. Durch Recycling von Platin können mehr als 95 % der von Platinförderung verursachten CO_2-Emissionen eingespart werden.

Ob in der Medizin oder der Automobilindustrie, Platin ist ein gefragter Rohstoff. Im Automobilsektor findet Platin nicht nur in Brennstoffzellen-Stacks Verwendung, sondern auch in Abgasreinigungssystemen oder Lambdasonden. Einer Studie zufolge könnte der weltweite Platinbedarf bis 2040 um rund 20 % gegenüber der Produktion von 2018 steigen.

Bild: Bosch

Braunkohlestrom mindestens dreimal so teuer

Aus Braunkohle erzeugter Strom kostet die Gesellschaft um ein Vielfaches mehr als Strom aus erneuerbaren Energien. Dies zeigt eine neue Studie des Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft (FÖS) im Auftrag der Ökoenergiegenossenschaft Green Planet Energy. Die Studie beziffert die tatsächlichen Kosten der Braunkohleverstromung auf rund 26 Cent pro kWh. Wind- und Solarstrom kosten in Deutschland hingegen nur zwischen 6 und 10 Cent pro kWh. Neben den externen Kosten berücksichtigt die Studie auch die staatlichen Förderungen. Diese wirken sich zum einen direkt auf den Staatshaushalt aus, zum anderen werden sie von den Verbrauchern über die Stromrechnung bezahlt. Für das letzte Jahr summieren sich diese Förderungen laut FÖS insgesamt auf 1,7 Mrd Euro. Der Braunkohlestrom kann mithilfe dieser Gelder zwar günstiger vermarktet werden, allerdings trägt die Gesellschaft dadurch weitere Kosten, die sich nicht im Strompreis niederschlagen.

Bild: stock.adobe.com/martinlisner

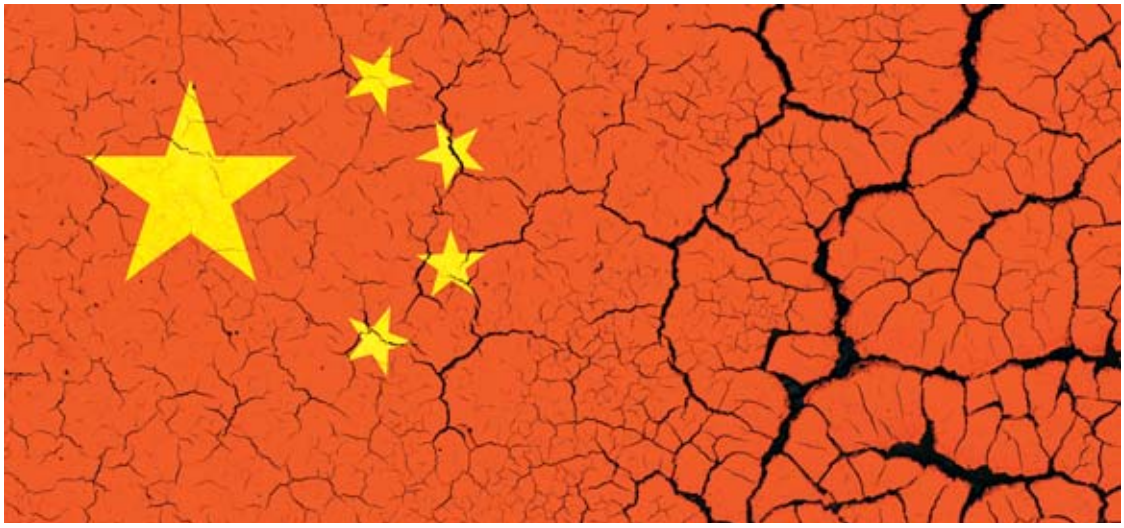


Bild: stock.adobe.com/oxinoxi

Klare Positionierung und Strategien nötig

Wir müssen die Abhängigkeit von China verringern!

Das Konfliktpotenzial zwischen China und der westlichen Welt steigt: kommende Exportbeschränkungen auf Rohstoffe – zum Beispiel Gallium und Germanium – sind für die Halbleiterindustrie von außerordentlicher Bedeutung.

Besonders bei kritischen Rohstoffen, die von China nach Europa und Deutschland exportiert werden, besteht eine teils hohe Abhängigkeit, wodurch das Risiko von Erpressung steigt.

Diese Maßnahmen Chinas sollten sämtliche Abnehmer im Westen dazu anregen, sich künftig nicht länger ausschließlich auf Zulieferer aus China zu verlassen. Auch wenn die USA nun verstärkt in die Rohstoffgewinnung einsteigt, wird es voraussichtlich fünf bis zehn Jahre dauern, bis die Abhängigkeit von China merklich abnimmt. Dies wird zwangsläufig dazu führen, dass Unternehmen, die von diesen Rohstoffen abhängig sind, allen voran die Chipindustrie, ihre Lieferantenbasis diversifizieren müssen.

Es ist zudem ein Wettbewerb der Systeme – Autokratie gegen Demokratie. Unter diesem Aspekt kann die Nähe zu China, die Abhängigkeiten und Verflechtungen evaluiert und Schlussfolgerungen gezogen werden. Doch in Gesprächen mit mittelständischen Maschinenbauunternehmen zeigt sich eine Ignoranz bzw. das Verdrängen geopolitischer Konsequenzen. Die sich zunehmend verschlechternden Standortbedingungen in Deutschland führen zur Verlagerung von Produktionsstätten. Die chemische Industrie hat eine spürbare Produktionskürzung erlebt, während BASF mit viel Aufmerksamkeit ein großes Werk in China eröffnet hat. Automobilhersteller planen teils bedeutende Investitionen in China.

Perspektiven angesichts der Taiwan-Frage

Eine häufig gehörte und weit verbreitete Meinung ist, dass es zu keiner offenen Auseinandersetzung kommen wird, da dies auch für China ein zu großes Risiko darstellen würde. Stattdessen wird eher ein längerfristiger Prozess der ‚Annäherung' zwischen dem chinesischen Festland und Taiwan erwartet. Trotz der gegenwärtigen politischen Spannungen bleibt China für die kommenden Jahre ein attraktiver Standort, auch wenn es derzeit unter einer Konsum- und Investitionsflaute leidet.

Es gibt jedoch auch gegensätzliche Entwicklungen: Aufgrund des schwachen Binnenkonsums in China streben chinesische Anbieter vermehrt auf den europäischen und amerikanischen Markt. Dadurch umgehen sie Zollbeschränkungen und senken gleichzeitig die Transportkosten. Dies übt wesentlichen Druck auf den heimischen Markt aus und beeinflusst die Kernmärkte des deutschen Mittelstands.

Deutsche Unternehmen, insbesondere der Maschinenbau ist durch chinesische Exporte zusätzlichem Druck ausgesetzt. Die Förderung chinesischer Exporte wird politisch gewollt, insbesondere, solange die Binnennachfrage nicht in Schwung kommt. Der Importanteil chinesischer Maschinenbauer in die EU stieg von 6,8 % im Jahr 2010 auf 11,4 % im Jahr 2022.

Auf der Beschaffungsseite deutet nichts darauf hin, dass die Verbindungen abgebaut werden. Die Lieferkette hat sich mittlerweile nach den Wirren der Pandemie wieder normalisiert, und die Versorgung ist wieder gesichert. In Asien hat sich die Versorgung mit Rohstoffen, Materialien und Komponenten schneller normalisiert als die Lieferketten zwischen Asien und Europa.

China bleibt also ein attraktiver Standort für Beschaffung und Produktion. Dennoch haben die Ereignisse der letzten zwei Jahre einen starken Eindruck auf Unternehmen hinterlassen, die zukünftig ihre Lieferketten deutlich diversifizieren und einen stärkeren Teil ihres Lieferantennetzwerks in Europa ansiedeln möchten.

Chinas Bedeutung für den Mittelstand

Ein Geschäftsführer eines weltweit agierenden mittelständischen Maschinenbauunternehmens äußerte die Ansicht: „China ist gesetzt und trägt wesentlich zum Unternehmensergebnis bei." Diese Auffassung teilen viele Unternehmer. Das Land bleibt attraktiv und wird auch in den kommenden Jahren für viele deutsche mittelständische Industriebetriebe ein Schwerpunkt des Wachstums sein.

Insbesondere Indien bietet sich sowohl als erweiterter Produktionsstandort für westliche Unternehmen als auch als Absatzmarkt an. Dafür müssen politische Rahmenbedingungen wie Handelsabkommen, Rohstoff- und Energiepartnerschaften geschaffen werden. Der chinesische Markt kann als Beschaffungs- und Absatzmarkt nicht einfach durch andere asiatische Märkte ausgetauscht werden. Es ist es ratsam, besonnen zu handeln und nicht wie zum Beispiel den südamerikanischen Staatenbund Mercosur aufgrund gescheiterter Verhandlungen in den letzten 20 Jahren den Chinesen überlassen. Eine solche Vorgehensweise kann sich weder Europa noch Deutschland leisten. Im Jahr 2022 war China mit einem Handelsvolumen von rund 300 Mrd Euro der führende Handelspartner Deutschlands. Nicht weniger bedeutend ist die USA als Handelspartner mit einem Volumen von 250 Mrd Euro im Jahr 2022. Diese Situation könnte im Falle einer geopolitischen Eskalation zu einem Dilemma werden. Dabei macht die Politik deutlich, dass sie nicht einspringen wird und die Verantwortung hauptsächlich bei den Unternehmen liegt. Hierbei besteht jedoch eine Diskrepanz zwischen der politischen und der wirtschaftlichen Interpretation. Die wirtschaftliche Konsequenz besteht dann darin, dass weiter in China investiert wird.

Der Pragmatismus der Vereinigten Staaten

Die USA zeigen in diesem Zusammenhang eine deutlich pragmatische Haltung, auch wenn öfter mit dem Säbel gerasselt wird. Gleichzeitig werden neue Lieferketten parallel aufgebaut, ohne dabei die bestehenden Lieferketten zu gefährden oder abzubauen. Viele chinesische Lieferanten haben sich über Jahre oder sogar Jahrzehnte etabliert und skaliert, sodass das Abbrechen dieser Lieferbeziehungen einen enormen Schaden verursachen würde – ein ‚Too Big to Fail'-Szenario! Gleichzeitig gelingt es den USA, erste Verarbeitungsanlagen für Seltene Erden und kritische Mineralien aufzubauen, um dort unter anderem Magneten für die Automobilindustrie zu produzieren. Natürlich wird noch importiert, aber nicht mehr zu 100 %.

Bei Berücksichtigung der strategischen Bedeutung, der bestehenden hohen Abhängigkeit mit zunehmender Erpressbarkeit sowie eines latenten Krisenpotenzials ergeben sich verschiedene Handlungsoptionen. Diese leiten sich sowohl aus der Kritikalität der Beziehung als auch aus der strategischen Relevanz ab. Wenn eine Lieferantenbeziehung besteht, ist ein Rückzug und eine Verlagerung nach Europa oder in ein anderes Land durchaus denkbar – sogar kurzfristig. Diversifikation und eine breitere Aufstellung, sowohl in Asien als auch in Europa, könnten erfolgen. In Fällen von kritischen Teilen oder großen Volumina ist ein schneller Rückzug nicht immer möglich, da der Aufbau neuer Strukturen nicht schnell genug umsetzbar ist.

China verfügt nach wie vor über qualifiziertes Personal mit hoher Leistungsbereitschaft und Arbeitsethik sowie günstige Energie, dennoch positionieren sich andere asiatische Länder als alternative Standorte und werden immer interessanter. Auch produzieren immer mehr Unternehmen in der Region für die Region und organisieren dafür auch die geeignete lokale Lieferkette. Wir erleben gerade eine Neuausrichtung der Strategien entsprechend der neuen geopolitischen Realitäten. Wichtige Märkte werden nicht mehr durch Exporte, sondern durch Produktion vor Ort bedient.

Fazit

Eine Belehrung seitens der Politik ist nicht vonnöten. Würde die Politik ihre eigenen Aufgaben erfüllen und würde für Deutschland alle Voraussetzungen eines attraktiven Produktions- und Wirtschaftsstandorts schaffen, würden Mittelständler sicherlich nicht nach Asien und in die USA abwandern. In Anbetracht der Bedeutung Chinas, insbesondere angesichts der latent vorhandenen Krisengefahr, empfiehlt sich ein differenziertes Modell:

- Beschaffung: Diversifizierung, Verkürzung und Absicherung der Lieferketten, Reduzierung der Logistikkosten.
- Produktion: Aufbau von Produktionsstätten in anderen asiatischen Ländern verringern.
- Absatzmarkt: Lokale Produktion und Vertrieb – Wertschöpfung und Vertrieb sollten im Ernstfall unabhängig von der Muttergesellschaft agieren. *br* ■

Jessica Breuer ist Direktorin der Solution Group Maschinen- und Anlagenbau bei der Managementberatung Atreus in München. *Bild:Atreus*

Dr. Christian Frank ist Partner und Leiter der Solution Group Maschinen- und Anlagenbau bei der Managementberatung Atreus in München sowie Mitglied des Executive Boards. *Bild: Atreus*

CTX THERMAL SOLUTIONS | 25 JAHRE

KEEP IT COOL

Kühllösungen für die Stromversorgung

Mehr Power durch Kühlung

www.ctx.eu

Mit dem CAD-Tool easyRoute lassen sich Kanalverläufe durch Maschinen, Anlagen und Gebäude dreidimensional planen.
Bilder: Pflitsch

Kabelführung

Vorgefertigte Baugruppen für effizienten Anlagenbau

Für die Kabelführung in den neuen Roboter-Fertigungsanlagen zwischen Schaltschränken und Produktionseinheiten entschied sich MJ-Gerüst für den Pflitsch-Kanal-Service: Maßgeschneidert konstruierte und gefertigte Kabelkanäle lieferte der Hersteller termingerecht und einbaufertig als Baugruppe in die neue Produktionshalle.

Seit Anfang der 1970er-Jahre hat sich die MJ-Gerüst GmbH aus Plettenberg im Sauerland auf die Produktion von Gerüsten spezialisiert und ihre Produktpalette stetig erweitert. Damals startete der Firmengründer mit der Produktion von Gerüstbauteilen etablierter Hersteller. Seit 1985 entwickelt MJ-Gerüst eigene Gerüstsysteme, kompatibel mit marktgängigen Systemen. Clever: Die Gerüste lassen sich mit Bauteilen anderer Hersteller kombinieren. Der Familienbetrieb mit über 500 Mitarbeitenden zählt zu den drei führenden Gerüst-Herstellern in Deutschland und beliefert Kunden in ganz Europa.

Gefertigt wird am Stammsitz in Plettenberg und seit 2019 im nahegelegenen Industriegebiet Osterloh mit allein 14 000 m² Produktionsfläche. Auf dem großen Grundstück hat MJ-Gerüst im vergangenen Jahr eine weitere Produktionshalle mit 2 400 m² errichtet und realisiert dort eine vollautomatisierte Fertigungsstraße mit moderner Kuka-Robotertechnik. Das Vormaterial hat eine Länge von bis zu 9 m.

Kabelkanäle für Energie-, Daten- und Pneumatik-Leitungen

Der Bau dieser Fertigungsstraße liegt in der Verantwortung von Jörg Brauhardt, Leiter Konstruktion, Vorrichtungen und Sondermaschinen bei MJ-Gerüst. „Ein Jahr haben die Projektierung und Konstruktion gedauert – wir haben hochwertige Zulieferteile zu einem funktionellen Ganzen kombiniert“, erzählt der erfahrene Maschinenbauer, der seit elf Jahren beim Gerüsthersteller arbeitet. Damit die automatisierte Fertigungsstraße funktioniert, muss Brauhardt einige Kilometer Energie-, Daten- und Pneumatik-Leitungen durch die Anlage verlegen, um diverse Schaltschränke mit den Fertigungseinheiten zu verbinden. „Wir haben uns für die Bodenmontage entschieden und brauchten dafür ein stabiles Kanalsystem.“ Mit seiner jahrzehntelangen Erfahrung könne er erkennen, ob eine Lösung gut funktioniere und stabil sei, sagt der Maschinenbauer und zwinkert. „Daher kam nur der Pflitsch-Industrie-Kanal infrage, der uns mit seinen unterschiedlichen Dimensionen und Zubehörteilen überzeugt hat.“

Terminsichere Lieferung

„Statt diese Kanalsysteme selbst von Hand an die Maschinenumgebung anzupassen und zusammenzubauen, bestellen immer mehr Kunden unsere Kabelkanäle fix und fertig vormontiert“, erklärt Ralf Paulus, Produktmanager Kanalsysteme bei Pflitsch, einen weiteren Vorteil des Pflitsch-Systems. So können Fertigungsabläufe besser geplant und Mitarbeiter- und Material-Ressourcen freigesetzt werden. Auch die Bevorratung der Kabelkanäle entfällt, weil Pflitsch die kundenspezifischen Kanalbaugruppen termingerecht anliefert. Da jede Konfektionierung inklusive Befestigungstechnik unter einer Bestellnummer geordert werden kann, minimiert sich auch der Bestellaufwand im Einkauf.

„Für uns bedeutet das: Wir haben Pflitsch unseren Anlagenplan und die zu installierenden Kabelmengen zur Verfügung gestellt und die Experten dort haben den Kabelkanal da hineinkonstruiert mit allen Dimensionen“, so Jörg Brauhardt. Die konkrete Kanalplanung

läuft mit dem Planungstool easyRoute. In diesem System sind alle Komponenten der Pflitsch-Kabelkanäle in einer intelligenten Datenbank hinterlegt. Die benötigten Kanalkomponenten werden im CAD-System dreidimensional zu dem gewünschten Streckenverlauf zusammengesetzt. Die dabei gewonnenen CAD-Daten sind die Basis für Stück- und Bestelllisten sowie die Fertigungsplanung und Produktion bei Pflitsch. Nach der Freigabe durch den Kunden erfolgte die maßgenaue Fertigung des Kanalsystems. Brauhardt: „Pflitsch hat uns termingenau zum jeweiligen Anlagenbauzustand die Baugruppen geliefert." Zusammengefasst liegen die Vorteile für Kunden wie MJ-Gerüst auf der Hand: transparente Kosten, saubere Montage, bessere Planbarkeit, hohe Qualität, reduzierter Lageraufwand und der optimale Einsatz von Mitarbeitenden.

In seinem Kompetenzzentrum Kabelkanal fertigt Pflitsch die Standardkomponenten des Industrie-Kanals in einem hochmodernen und flexiblen Maschinenpark. Die Einzelteile werden dann zu einbaufertigen Baugruppen konfektioniert, inklusive der benötigten Ausbrüche und des benötigten Kantenschutzes und Trennstege. Ausstattungsdetails wie Kabelverschraubungen werden auf Kundenwunsch vorinstalliert. Selbst Sonderbauteile wie zur Anbindung des Kanals an den Schaltschrank und die kundenspezifische Oberflächenbeschichtung werden hier wirtschaftlich umgesetzt.

„Durch eine 100%ige Kontrolle stellen wir sicher, dass die Kanalbaugruppe perfekt in die Maschinenumgebung des Kunden passt", verspricht Produktmanager Ralf Paulus. Die geprüften Kanalkomponenten werden zu handlichen Baugruppen so vormontiert, dass sie in übliche Transportbehälter, Kartons und auf Paletten passen. Damit macht Pflitsch die Logistik zum Kunden sowie Lagerung und Disposition beim Kunden denkbar einfach. Die Baugruppen werden termingerecht angeliefert – inklusive einer umfassenden Dokumentation. Die Komplettlieferung aller notwendigen Teile umfasst auch die Befestigungstechnik. „Da die Bauteile durchnummeriert sind, war bei uns die Montage einfach und sicher", sagt Jörg Brauhardt. So haben die Mitarbeiter den Überblick behalten bei insgesamt rund 100 m Kanal und einigen hundert Einzelteilen. Eine Kanalinstallation misst gut 32 x 13 m pro Fertigungsanlage.

Bis zu 20 % Kosten einsparen

„Mit unserem Baugruppenservice erreicht der Maschinenbauer in jedem Fall eine optimale, hochwertige Kanalführung durch seine Maschine und Anlage", so Produktmanager Ralf Paulus. „Projekterfahrungen zeigen, dass sich bei Kunden die Durchlaufzeiten für die Kabelkanalrealisierung auf die Hälfte verkürzen. Die Kosten werden insgesamt um bis zu 20 % reduziert. Gleichzeitig ergibt sich ein besseres Montageergebnis als bei der Handarbeit." Jede einmal geplante Baugruppe lässt sich unter einer Bestellnummer jederzeit wieder zum Fixpreis ordern und kann bei Änderungen der Kundenanlage einfach modifiziert werden. *br* ■

Aus dem Industrie-Kanal-Programm individuelle Streckenverläufe realisiert. Die Kanalteile werden in Länge, Form und Ausführung per CAD-Tool easyRoute geplant und zu Baugruppen vorgefertigt.

Eichenberger Gewinde

Erhöhen Sie den **Wirkungsgrad** mit massgeschneiderten Gewindetrieblösungen von Eichenberger

100% Swiss made

Eichenberger Gewinde AG
5736 Burg · Schweiz
T: +41 62 765 10 10

www.eichenberger.com

Ein Unternehmen der Festo Gruppe

Passion for Perfect Motion

Es werden nicht nur die Anwesenheit der Braille-Punkte und die korrekte Kombination der Punktmuster, sondern auch die richtige Höhe der Blindenschriftpunkte nach DIN EN ISO 17351 geprüft.
Bilder: SVS

Sensorik

Jeder Punkt entscheidet

Für sehbehinderte Menschen ist die Brailleschrift von großer Bedeutung, insbesondere bei der Kennzeichnung von Medikamenten. Mit dem Inspektionssystem DotScan, das auf Industriekameras und -objektiven von SVS-Vistek basiert, wird die fehlerfreie Braille-Schrift auf Arzneimittelverpackungen vor Ort sichergestellt.

Schon ein einziger fehlender Braille-Punkt kann die Aussage einer Braille-Schrift verändern. Besonders folgenreich sind solche Fehler bei der Identifizierung von Medikamenten, bei welchen eine tatsächliche Wirkstoff-Mengenangabe ‚500 mg' für Sehbehinderte fälschlicherweise als ‚100 mg' identifiziert werden kann und somit die Gefahr einer starken Überdosis gegeben ist.

Um solche Risiken zu minimieren, hat das Sauerlacher Systemhaus für Bildverarbeitung in-situ das Blindenschrift-Inspektionssystem DotScan entwickelt. „Dieses robuste System ermöglicht eine zuverlässige Überprüfung von Blindenschrift auf Arzneimittelverpackungen und Prägepatrizen", beschreibt in-situ-Geschäftsführerin Sandra Söll die grundlegende Funktion von DotScan. „Dabei werden nicht nur die Anwesenheit der Braille-Punkte und die korrekte Kombination der Punktmuster, sondern auch die richtige Höhe der Blindenschriftpunkte nach DIN EN ISO 17351 geprüft."

Prinzipiell gibt es laut Söll zwei Möglichkeiten, Braille-Punkte zu prägen: Entweder bei der Stanzung kompletter Druckbögen oder in einem späteren Prozessschritt durch rotatorische Präge-Werkzeuge während der Weiterverarbeitung der Schachteln in einer Klebe-Maschine. „Unsere DotScan-Anlagen sind dafür ausgelegt, die Braille-Schrift auf leeren, ungefalteten Faltschachteln Offline im Produktionsablauf zu überprüfen. Wichtig ist dabei, dass die Inspektion auf der bedruckten Seite erfolgt. So stellen wir sicher, dass die Vorderseite korrekt ist, auf der Sehbehinderte die Braille-Angaben ertasten." In vielen Fällen sind die Braille-Punkte dabei auch in Bereichen einer Schachtel eingeprägt, die mit Grafiken oder Texten bedruckt sind. Unruhige Hintergründe dieser Art erschweren die korrekte Erkennung durch ein Bildverarbeitungssystem.

Bildverarbeitung optimiert

Um auch für solche anspruchsvollen Bedingungen gewappnet zu sein, verlässt sich in-situ inzwischen auf Bildverarbeitungskomponenten von SVS-Vistek. „In der ersten Generation unserer DotScan-Anlagen waren noch Kameras eines anderen Herstellers integriert, die jedoch unseren gestiegenen Anforderungen nicht mehr genügten", erläutert Söll. „Unter anderem wollten wir das Bildverarbeitungssetup in Bezug auf die Hardware optimieren und fanden das Kamerakonzept der EXO-Serie von SVS-Vistek sehr überzeugend. Die Fähigkeit die Beleuchtungssteuerung direkt in der Kamera durchzuführen, macht den Einsatz der sonst üblichen Blitz-Controller hinfällig und spart dadurch Hardware-Kosten sowie Zeit während der Integration."

Die in den SVS-Vistek-Kameras integrierte Beleuchtungssteuerung vereinfacht die von in-situ bevorzugte Aufnahme mehrerer Bilder unter verschiedenen Lichtverhältnissen und -richtungen, um aus den so generier-

ten Bilddaten Pseudo-3D-Bilder zu errechnen. Mit diesem Shape-from-Shading-Verfahren hat das Unternehmen bereits in vielen seiner Anlagen sehr gute Ergebnisse erzielt. Es hat unter anderem den großen Vorteil, dass damit Höhenwerte weitestgehend unabhängig vom Aufdruck bestimmt werden können.

Zudem bieten die gewählten EXO-Modelle die Möglichkeit, bestimmte Informationen in den Kameras zu speichern. So können Systemintegratoren von Bildverarbeitungssystemen ihr Know-how beispielsweise über eine Customer-ID gegen nicht gewolltes Duplizieren schützen. „Die Kamera fungiert dann als Hardware-Dongle, der ein kundenspezifisches Passwort benötigt", erklärt Christian Schaarschmidt von SVS-Vistek, der in-situ vertrieblich betreut und die Entwicklung der neuen DotScan-Generation in Bezug auf die eingesetzten Kameras und Optiken intensiv begleitet hat.

Für Söll und ihr Entwicklungs-Team war ein weiteres Argument für den Wechsel auf Kameras der EXO-Serie, dass wichtige Informationen wie metrische Kalibrierdaten in einem nicht flüchtigen RAM-Speicher in der Kamera hinterlegt und über eine Customer-ID geschützt werden können. Dazu werden die Kameras von SVS-Vistek mit einer kundenspezifischen Firmware programmiert und bereits fertig konfiguriert an ihre Kunden geliefert. „Auf diese Weise können Integratoren solche Daten jederzeit wieder abrufen. Zudem wird kein externes Device mehr für das Speichern von Konfigurationsdaten benötigt, was die Komplexität der in-situ-Geräte reduziert und eine schnellere Einrichtung beim Endanwender ermöglicht", unterstreicht Schaarschmidt.

Höhentoleranz 0,02 mm

Die hohe Bit-Tiefe von 12 Bit sowie die für diese Anwendung leicht ausreichende Auflösung der gewählten EXO-Kameramodelle waren weitere Gründe für in-situ, SVS-Vistek als Lieferanten für die Kameras und Optiken in den DotScan-Systemen zu vertrauen, zumal auch die technisch optimalen Objektive für die kleinen Sensor-Pixel dieser Kameras direkt von SVS-Vistek bezogen werden konnten. Neben den rein technischen Merkmalen der Kameras ist jedoch noch ein anderes wichtiges Thema ausschlaggebend für die Zufriedenheit bezüglich der Zusammenarbeit mit SVS-Vistek, so Söll: „Selbst in der zuletzt sehr angespannten Liefersituation in vielen Bereichen haben wir die erforderlichen Kameras und Objektive zuverlässig von SVS-Vistek erhalten und konnten dadurch auch die Zeitpläne gegenüber unseren Kunden einhalten. Dies ist derzeit nicht selbstverständlich und hat uns gezeigt, dass wir uns für den richtigen Lieferanten entschieden haben."

DotScan-Anlagen sind dafür ausgelegt, die Braille-Schrift auf leeren, ungefalteten Faltschachteln Offline im Produktionsablauf zu überprüfen.

Als Hersteller hochwertiger Industriekameras verfügt SVS-Vistek seit mehr als 35 Jahren über Know-how in der industriellen Bildverarbeitung.

Mit dem gewählten Bildverarbeitungssetup und der damit realisierten Shape-from-Shading-Technologie sind die DotScan-Systeme in der Lage, die geprägten Braille-Beschriftungen mit extremer Genauigkeit und Sicherheit bei Geschwindigkeiten von weniger als 1,5 s pro Packung zu verifizieren, freut sich in-situ-Geschäftsführerin Söll. „Bei einer Toleranz der Höhenprüfung von nur ± 0,02 mm erkennt DotScan vorhandene Fehler durch den Vergleich zu einer Referenz-Punktanordnung absolut zuverlässig und trägt auf diese Weise dazu bei, dass die Einnahme der korrekten Medikamente auch für sehbehinderte Menschen sicher möglich ist."

Nach aktuellem Stand setzen deutsche Pharma-Konzerne und weltweit agierende Verpackungskonzerne rund 200 DotScan-Systeme zur Prüfung von Braille-Schriften in mehr als 30 Braille-Sprachen auf Medikamentenverpackungen ein. Es sieht sehr danach aus, dass diese Zahl durch die mit den EXO-Kameras von SVS-Vistek ausgerüsteten Anlagen der neuen Generation noch weiter steigen wird. *br* ■

Dynamik neu definiert: Das neu entwickelte 5-Achs-Horizontal-Bearbeitungszentrum AeroCell 160 von bavius ist extrem robust ausgeführt, ermöglicht deutlich höhere Ruck-Werte und Beschleunigungen – und damit kürzeste Bearbeitungszeiten. *Bilder: Siemens*

5-Achs-Horizontal-Bearbeitungszentrum

Voll kompatibel, performanter und durchweg digital

Lässt sich hochkomplexe 5-Achs-Bearbeitung ‚einfach' auf eine neue Steuerungsgeneration übertragen? Technologietreiber bavius hat mit der Sinumerik One von Siemens den Schritt in die digitale Zukunft gemacht und realisiert volle Kompatibilität und Kontinuität beim Programmieren und Bedienen, bei deutlich höherer Performance und erweiterten Möglichkeiten digitalisierter Prozesse. Erste Anwender aus der Aerospace-Industrie profitieren bereits davon.

Die bavius technologie gmbh Baienfurt versteht sich als Technologietreiber im Bereich hochkomplexer 5-Achs-Bearbeitung anspruchsvollster Aluminium-Strukturbauteile. Horizontal- und Profil-Bearbeitungszentren der Oberschwaben gehören zu den performantesten ihrer Art auf dem Weltmarkt, was nicht zuletzt auch an der seit Jahren „gesetzten" Steuerung Sinumerik 840D sl von Siemens liegt. Auf die umfassenden 5-Achs-„Skills" dieser Maschinenbau-Steuerungs-Symbiose bauen seit jeher auch Unternehmen der Aerospace-Industrie, die damit komplexe Flugzeug-Strukturbauteile gleichermaßen schnell und präzise aus dem Vollen fräsen.

Alles schön und gut, möchte man meinen. Nicht aus der Sicht eines Treibenden, des Geschäftsführenden Gesellschafters / CEOs von bavius, Armin Walther, der das Credo vertritt „Wer aufhört besser zu werden, hat aufgehört, gut zu sein." So stand man 2019 vor der Entscheidung, welche Steuerung das neu entwickelte Horizontal-Bearbeitungszentrum AeroCell 160 bekommen sollte. Hält man am Bewährten und „im Feld" Bekannten fest oder setzt man auf Neues, um besser zu werden, fit für die Zukunft zu sein? Letzteres bedeutete konkret den relativ frühen Wechsel zur jüngsten Steuerungsgeneration Sinumerik One von Siemens. Oberste Prämisse dabei: Die Maschine muss sich wie bisher komfortabel bedienen und programmieren lassen, vorhandene NC-Programme müssen ohne Anpassung laufen. Der Umstieg soll für den Betreiber möglichst reibungslos vonstattengehen – die 5-Achs-Bearbeitung am oberen Level ist herausfordernd genug.

Dynamik neu definiert

Das neue 5-Achs-Horizontal-Bearbeitungszentrum AeroCell 160 ist für hocheffiziente Nassbearbeitung konzipiert und mit einem 2-fach-Palettenwechsler für automatisierte Werkstückwechsel ausgerüstet (Palettengröße 1.600 x 4.000 mm). Die deutlich höhere Dynamik der neuen Maschine ist das Resultat einer hoch robusten Konstruktion und verdeutlicht sich in verbesserten Ruck-Werten und Beschleunigungen beim Schlichten. Werte, die sonst im Eilgang bzw. beim Schruppen üblich sind, können nun beim Schlichten gefahren werden. So werden bei der Aluminiumbearbeitung überdurchschnittlich hohe Zerspanraten erreicht, bei hoher Präzision und Qualität.

Für die Aufstellung sind keine größeren Fundamentarbeiten erforderlich. Die Stellfläche wurde optimiert und niedrige Podeste am Wechsler wie am Arbeitsraum ermöglichen ergonomisches Arbeiten.

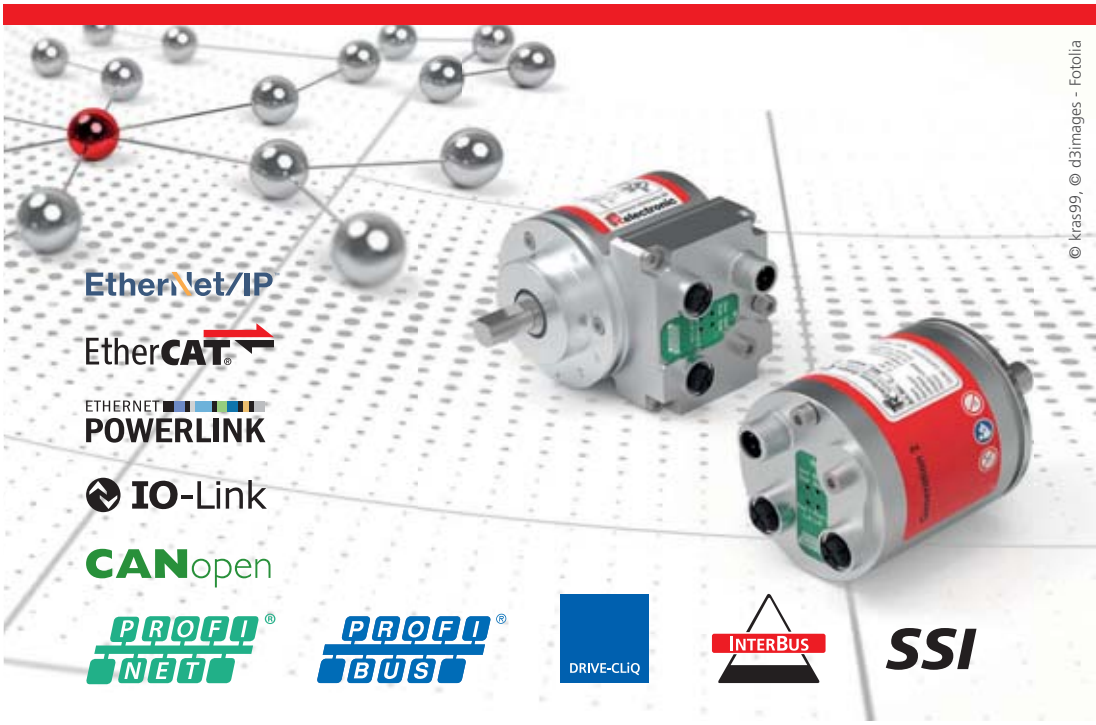
Voll kompatibel: Die neue 5-Achs-CNC Sinumerik One wird wie die bisherige Steuerung bedient und programmiert.

Herausforderung gemeinsam angenommen

bavius ist den letztlich logischen Schritt dann früh gegangen und hat seinem neuen Horizontal-Bearbeitungszentrum die neue, zukunftsfähige Steuerung Sinumerik One spendiert. „Wir arbeiten seit Jahren mit Siemens zusammen und wurden auch bei diesem Großprojekt wie erwartet unterstützt, einschließlich Mechatronic Support für spezielle Funktionserweiterungen“, so Robert Schöllhorn, Head of Software / Electrical Design bei bavius.

Für den Maschinenbediener und den NC-Programmierer eher nachrangig, für den Werkzeugmaschinenbauer aber ein wesentlicher Aspekt beim Umstieg auf die Sinumerik One ist der damit verbundene interne Wechsel der PLC: Von der bewährten „Ablaufsteuerung“ Simatic S7-300 auf die aktuelle Generation Simatic S7-1500F, das heißt mit fehlersicherer CPU. Die PLC koordiniert die zunehmend aufwändigeren Peripherien, von der eigentlichen CNC-Bearbeitung entkoppelten Abläufe rund um die Werkzeugmaschine, wie etwa die Ansteuerung des Palettenwechsels oder der sicherheitsrelevanten Funktionen.

Ein Argument für den Wechsel bei bavius: Der Spezialist für 5-Achs-CNC-Bearbeitungszentren vereinheitlicht damit die Projektierung im TIA-Portal (Totally Integrated Automation) sowie die PLC-Programmierung von Werkzeugmaschinen und auch umfangreicheren Verkettungen. Letztere laufen künftig ebenfalls unter einer Simatic



© kras99, © d3images - Fotolia

Flexibel, schnell, kompakt

C__582 Drehgeber: Die bewährte Generation

Vielseitiger Netzwerker als Standard

_ **Industrial Ethernet:** PROFInet, EtherCAT, Ethernet/IP, Powerlink
_ **Feldbusse:** CANopen, PROFIbus, Interbus
_ **Punkt-zu-Punkt:** SSI, Analog, Parallel, RS485, IO-Link, DRIVECLiQ
_ Von magnetisch robust bis optisch hochpräzise
_ Voll-, Sackloch-, Hohlwelle, Seilbox, Klauenkupplung
_ Schutzart bis IP67, M12-Stecktechnik
_ Single- oder Multiturn
_ schmales 58mm-Gehäuse
_ Lager, Logistik, Fabrikautomation, Metallbearbeitung, erneuerbare Energien, Verpackung uvm.

TR electronic

www.tr-electronic.de

5-Achs-Bearbeitung auf Top-Niveau: Höchste Zerspanraten verkürzen unter anderem die Bearbeitung komplexer Flugzeug-Strukturbauteile – bei höchster Oberflächengüte.

S7-1500, was die Integration größerer Produktionslinien erleichtert.

Einfach effizienter programmieren – Safety inklusive

Weitere gute Gründe waren / sind die moderne, hochsprachenähnliche Programmierweise in Structured Control Language (SCL) und die neue funktionsorientierte Nahtstelle (Basic Program plus) zwischen PLC und NC-Kern der Steuerung. Die damit durchgängig symbolische Programmierung nach Siemens Style Guide macht PLC-Programme übersichtlicher und sehr gut lesbar (etwa Schleifendurchläufe), somit auch von Dritten einfach nachvollziehbar, beispielsweise von externen Programmierern. Damit lassen sich Programme modular aufbauen, einfacher testen und auch in Teilen mehrfach (wieder)verwenden, einfacher unterschiedliche Maschinenkonfigurationen generieren. Beispielsweise eine hydraulische anstelle einer elektrischen Achse am Werkstückwechsler programmieren und einfügen. All das erweitert den bisher durch Datenbausteine und absolute Adressierung eingeschränkten, eher starren Rahmen der Möglichkeiten, macht freier und flexibler. Auch das fördert Innovationen.

Deutlich einfacher und aufwandsärmer sind zudem sicherheitsrelevante Funktionen umsetzbar. Mit der integrierten F-CPU der Simatic S7-1500 erübrigt sich der bislang doppelte Aufwand für PLC- und NC-Programmierung. Das spart bis zu 30 Prozent der sonst für das Safety-Programm erforderlichen Zeit, schätzt Robert Schöllhorn. Außerdem beschleunigt der moderne, integrierte Ansatz die Maschinenabnahme und die Dokumentation.

Neue Funktionen für mehr Performance und Qualität

Mit dem Wechsel zur Sinumerik One hat bavius auch zusätzliche NC-Funktionalität implementiert. Darunter die Option Top Speed plus aus dem Technologiepaket Sinumerik MDynamics. Diese realisiert voneinander unabhängige Filter für die Ruckoptimierung für jede einzelne Achse, so dass bei der Simultanbearbeitung nicht die langsamste Achse den gesamten Linearachsverband ausbremst. Das ermöglicht deutlich höhere Bearbeitungsgeschwindigkeiten, ergo hohe Produktivität, und hilft die Vorteile des extrem robusten Maschinenkonzepts der neuen AeroCell 160 voll auszureizen. Der innovierte Kompressor der Option Top Surface verbessert die Abarbeitung der immer anspruchsvolleren CAD/CAM-Programme und damit die Werkstückoberflächen.

Schneller aus der Halle dank Digitalem Zwilling

Die Optimierung der Konstruktion und die virtuelle Inbetriebnahme am Digitalen Zwilling der Steuerung und der Maschine verlagern, nach einer gewissen Einarbeitungsphase, wesentliche Arbeitsinhalte von der Produktionshalle ins Konstruktionsbüro. „Das erforderte eine gewisse Einarbeitung, verkürzt aber die Durchlaufzeiten in der Montagehalle mitunter deutlich und schafft schneller Platz für die Abwicklung neuer Aufträge“, so Robert Schöllhorn.

Und es minimiert das Risiko fehlerbedingter Schäden sowie deren mitunter langwierige und kostspielige Behebung. So wäre es bei der Erst-Inbetriebnahme möglich gewesen mit dem Werkzeuggreifer beim Optimieren der Abläufe durch die geschlossene Magazinklappe zu fahren. Solche Fehler im Ablauf erkennt man nun bereits im virtuellen Raum und kann sie somit vermeiden. An der realen Maschine, schlechtestenfalls kurz vor der Auslieferung, sind die Folgen unangenehm und teuer. So werden neue Software-Versionen der AeroCell Baureihe nun immer vorab am Digitalen Zwilling getestet, gegebenenfalls optimiert und erst dann an die Maschine gebracht.

Robert Schöllhorn: „Ohne die Möglichkeiten des Digitalen Zwillings in der Hinterhand hätten wir die kurze Lieferzeit für die erste AeroCell an einen spanischen Kunden definitiv nicht zusagen können. Nur die frühzeitige, parallele virtuelle Verifizierung von Abläufen und Funktionen hat uns die nötige Handlungssicherheit gegeben, wir konnten den engen Zeitrahmen zusichern und auch einhalten.“

Partnerschaft schafft Mehrwert für alle

In Baienfurt setzt man mittlerweile durchgängig auf Hard- und Software von Siemens. Angefangen beim Product Lifecycle Management (PLM) mit Teamcenter über das CAD/CAM mit NX, die „Kinematisierung“ und Simulation der Konstruktion mit NX Mechatronics Concept Designer (MCD), bis zur Maschinensteuerung mit Sinumerik und Simatic. „Die genannten Systeme und Komponenten sind umfassend in unsere Prozesslandschaft integriert. Daraus resultiert schon länger ein sehr hoher Grad der Digitalisierung, die wir weiter vorantreiben werden“, so Armin Walther. „Unsere 5-Achs-Bearbeitungszentren bieten umgekehrt auch Siemens sehr gute Rahmenbedingungen, Vorhandenes zu optimieren, Neues auszuprobieren und dabei auch an die Grenzen gehen zu können. Davon profitieren am Ende alle Anwender.“

Auch für Präzision und Dynamik entscheidende Kernkomponenten wie Umrichter und Servomotoren oder HMI-Lösungen für komfortables Bedienen und

Beobachten der Maschinen werden überwiegend mit Siemens-Produkten realisiert.

Überzeugte erste Anwender

Seit 2022 liefert bavius alle neuen Bearbeitungszentren der Produktlinie AeroCell mit der Sinumerik One aus.

Die ersten Anwender sehen bereits die Vorteile der neuen AeroCell 160 mit Sinumerik One. So sagt Christian Mäusle, Projektverantwortlicher und „Head of Tool Management Parts Manufacturing" bei der Premium AEROTEC Augsburg:

„Mit der Sinumerik One erreichen wir volle Kompatibilität zur Sinumerik 840D sl und können vorhandene Teileprogramme problemlos von unseren bestehenden Maschinen übertragen. Die Bediener können ohne langwierige Schulung sofort damit umgehen. Aus der höheren Leistung der Sinumerik One resultieren Produktivitätssteigerungen von bis zu 20 Prozent. Außerdem konnten wir dank des Digitalen Zwillings der Maschine die neuen Arbeitsabläufe und -programme bereits vor der Lieferung der realen Maschine optimieren. Somit haben wir wertvolle Zeit für den Produktionsstart gewonnen. Zudem wollen wir die Funktion „Protect MyMachine" für die Kollisionsüberwachung per Digitalem Zwilling nutzen, so die Maschine und den Prozess noch besser absichern."

Premium AEROTEC sieht Vorteile in der Nutzung der Sinumerik One, vor allem in Kombination mit dem virtuellen NC-Kern und unter Nutzung eines digitalen Zwillings.

„Ich bin sehr froh, dass wir so früh auf die Sinumerik One umgestiegen sind, mittlerweile kann man damit 'gut schaffe'", so Robert Schöllhorns positives Fazit. *br* ■

Identischer Aufbau: Die Sinumerik One verwendet die gleichen Antriebe und Peripheriebaugruppen wie die Sinumerik 840D sl.

Armin Walther, Geschäftsführender Gesellschafter der bavius technologie gmbh

Robert Schöllhorn, Head of Software/Electrical Design bei der bavius technologie gmbh

Driving the world

SEW EURODRIVE

Energiekonzepte – sicher und effizient

Effizient und sicher unterwegs –
in der Industrie und im öffentlichen Raum

SAFS

- Die kontaktlose Energieübertragung MOVITRANS® spot mit Such- und Lademodus ermöglicht energie-effiziente Ladekonzepte.
- Die intelligente Sicherheitsfunktion SAFS – Safe AC Field Stop – realisiert bei Bedarf ein fehlersicher abgeschaltetes Magnetfeld.

Leistungsfähige und sichere Infrastruktur – auch im Personenumfeld.

www.sew-eurodrive.de/movitrans

Interview mit Etienne Lacroix, CEO Vention

„Wir hoffen, dem Teil des deutschen Marktes helfen zu können, der noch nicht mit der Automatisierung begonnen hat. Dadurch können wir den Anteil an Herstellern erweitern, die gewinnbringend automatisieren und damit ihre internationale Wettbewerbsfähigkeit stärken."
Bilder: Vention

Von LEGO zur Automatisierung der größten Fabriken der Welt

Sie wuchsen umgeben von LEGO auf. Jenseits der Steine fanden sich angehende Ingenieure, die Videorekorder zerlegten, lebensgroße Flugzeuge bauten und gefederte Fahrräder von Grund auf neu konstruierten. Schließlich machten sie aus ihren Kindheitshobbys einen Beruf fürs Leben und erlebten die erste Generation von CAD-Software aus erster Hand. Von I-DEAS und Mechanical Desktop bis hin zu Catia und Pro-Engineer. Und heute macht einer von ihnen Automatisierung einfacher!

Herr Lacroix, was macht Vention, warum wurde das Unternehmen gegründet und wie unterscheidet es sich von anderen in der Branche?

Etienne Lacroix: Vention wurde 2016 von Max Windisch und mir in Montreal, Kanada, gegründet. Damals hatte ich durch meine Arbeit in der Fertigungsindustrie die Schwierigkeiten, die mit traditionellen Automatisierungsprozessen einhergehen, aus erster Hand erlebt. Max und ich gründeten Vention mit der Vision einer Welt, in der der Bau von Industrieanlagen genauso einfach und unterhaltsam ist wie das Bauen mit LEGO-Bausteinen. Heute sind wir der Verwirklichung dieser Vision sehr nahe. Unsere 330 Mitarbeitenden helfen mehr als 4000 Kunden auf fünf Kontinenten und in 25 Fertigungsindustrien dabei, ihre Produktion in nur wenigen Tagen zu automatisieren. Unsere digitale Fertigungsautomatisierungsplattform MAP ermöglicht es, automatisierte Geräte direkt über ihren Webbrowser zu entwerfen, zu automatisieren, zu bestellen und zu implementieren. Durch die Kombination von 3D-Design, codefreier Industrieprogrammierung, E-Commerce-Logistik und einer Bibliothek mit über 2000 modularen Automatisierungskomponenten gehen die industriellen Automatisierungsprojekte bis zu dreimal schneller voran, und das zu 40 % geringeren Kosten.

Warum ist der deutsche Markt für Robotik und Automatisierung für ein kanadisches Tech-Unternehmen wie Vention interessant?

Lacroix: Deutschland gilt als Geburtsort der industriellen Automatisierung. Mit seiner langjährigen Geschichte und Expertise in diesem Bereich hat es sich zu einem florierenden und dynamischen Markt für Robotik- und Automatisierungstechnologien entwickelt. Darüber hinaus ist Deutschland der stärkste Wirtschaftsstandort in Europa. Wir wussten, dass wir hier eine starke physische Präsenz brauchten, um auf dem europäischen Markt weiter zu wachsen und auch unseren bisherigen Kundenstamm in Frankreich und Großbritannien zu erweitern. Unsere Präsenz in Deutschland ist strategisch vorteilhaft, um diese Kunden besser bedienen zu können.

Welche Rolle spielt der deutsche Mittelstand bei Ihrer Entscheidung, in den deutschen Markt einzusteigen?

Lacroix: Der deutsche Mittelstand steht vor der gleichen Herausforderung wie der Mittelstand in Nordamerika. Der Talentmangel, die Gehaltsinflation und der Kostendruck sind vergleichbar. Wir können durch die digitale Umgebung der Plattform erhebliche Zeit- und Kosteneinsparungen erzielen. Kurz gesagt: Die Plattform hilft mittelständischen Unternehmen, ihre Rentabilität zu erhöhen.

Welche konkreten Schritte oder Strategien plant Ihr Unternehmen, um in die DACH-Region zu expandieren?

Lacroix: Wir haben einen Standort in Berlin eröffnet, der als zentraler Knotenpunkt für unsere europäischen Aktivitäten dient. Zusätzlich haben wir unser Vention-Partnernetzwerk erweitert und nehmen hierzulande verstärkt an diversen Branchenveranstaltungen teil.

Wie sehen Sie die Konkurrenz in Deutschland, etwa durch große Konzerne wie Siemens, die vor einigen Wochen eine neue Kooperation mit Intrinsic bekanntgegeben haben?

Lacroix: Das Leistungsversprechen von Vention unterscheidet sich von dem traditioneller Automatisierungsanbieter. Während sich größere Anbieter häufig auf Kapazitäten mit hohem Durchsatz konzentrieren, erschließt Vention ein bisher unterversorgtes Marktsegment. Diese Hersteller können von Automatisierungslösungen stark profitieren, verfügen jedoch möglicherweise nicht über die Ressourcen oder das Fachwissen, um komplexe Systeme zu implementieren, die ein hohes Maß an Integration erfordern. Der maßgeschneiderte Ansatz von Vention für diesen spezifischen Markt bietet Zugang zu einfacheren und kostengünstigeren Automatisierungslösungen, die den speziellen Anforderungen kleinerer Hersteller gerecht werden.

Der Branchenverband VDMA warnte kürzlich davor, dass China Deutschland noch in diesem Jahr bei der Roboterdichte überholen wird. Teilen Sie diese Einschätzung?

Lacroix: Es ist durchaus möglich. Der chinesische Markt hat neue Technologien schnell übernommen, und die schiere Zahl der produzierenden Unternehmen könnte zu einer höheren Roboterdichte führen und möglicherweise Deutschland überholen. Wir hoffen aber, dem Teil des deutschen Marktes helfen zu können, der noch nicht mit der Automatisierung begonnen hat. Dadurch können wir den Anteil an Herstellern erweitern, die gewinnbringend automatisieren und damit ihre internationale Wettbewerbsfähigkeit stärken.

Vention-Anwendungen werden mit Hardware- und Softwaretechnologie entwickelt, die schon unzählige Male eingesetzt wurden.

Wäre der chinesische Markt für Ihr Unternehmen nicht verlockender als der deutsche Markt?

Lacroix: Aufgrund seiner beeindruckenden technologischen Innovationsgeschichte ist Deutschland die logische erste Expansion für Vention. Deutschland ist das Tor zur Automatisierung in Europa und wir haben hier bereits seit Längerem bedeutende Kunden, die wir zuvor aus Nordamerika betreut haben.

Daher war die Eröffnung eines Standorts in Deutschland für uns eine naheliegende strategische Entscheidung. Die Besonderheit von Vention lag schon immer in der Schnelligkeit und Einfachheit, was bei unseren europäischen Kunden genauso gut ankommt wie bei unseren nordamerikanischen. Durch unsere Präsenz vor Ort können wir eine Lieferzeit am gleichen Tag anbieten wie in Nordamerika. Wir konzentrieren uns darauf, von Deutschland aus unsere Marktposition in Europa weiter auszubauen.

‚Made in Germany' steht weltweit für Qualität, vor allem im Maschinenbau und in der Produktion. Gilt das aus Ihrer Sicht auch noch in Zeiten der Digitalisierung?

Lacroix: Deutschland ist nach wie vor ein Vorreiter bei der industriellen Automatisierung und ich bin sicher, dass das Land auch eine bedeutende Rolle bei der weiteren Digitalisierung der Branche spielen wird. Das bekannte Label ‚Made in Germany' hat international eine sehr große Strahlkraft, gerade in Segmenten wie der Produktion und dem Maschinenbau. Aber natürlich verfügt auch ‚Made in Canada' über eine starke Tradition hochwertiger Produkte, insbesondere in der Luft- und Raumfahrt sowie in der Telekommunikation.

Dieser Ruf hat sich auch auf aufstrebende Bereiche wie KI und Games ausgeweitet. Mit unseren Kunden in Deutschland wollen wir das Beste aus beiden Welten zusammenführen. ‚Made in Germany' plus ‚Made in Canada' ist eine große Chance für die industrielle Automatisierung. *br* ■

RODRIGUEZ®
Precision in Motion®

AGRITECHNICA
Halle 17 | Stand H05

Precision in Motion

PRÄZISIONSLAGER
ZUVERLÄSSIGE KOMPONENTEN FÜR ARGARTECHNIK

Ob Fahrzeuge, Maschinen oder Geräte – in fast allen automatisierten Prozessen sorgen **Wälzlager** für Bewegung.

Vom einzelnen Maschinenelement bis hin zum **einbaufertigen Komplettsystem** überzeugen unsere technisch ausgereiften, ganzheitlich konzipierten und kundenspezifischen Systemlösungen.

KUGELDREH-VERBINDUNGEN
- Flexibel
- Robust
- Individuell

SCHWENKTRIEBE
- Einbaufertig
- Kompakt
- Langlebig

1 IDEE 2 KONZEPT 3 LÖSUNG

BEDARFSGERECHTE **SYSTEMLÖSUNG** FÜR PRÄZISIONSLAGER UND LINEARTECHNIK

RODRIGUEZ GmbH
Tel. +49 (0) 2403 780-0 | info@rodriguez.de
www.rodriguez.de

Im Testlabor in Saint Bonnet werden unter anderem Langzeittests auf einem 3MVA-Widerstandsprüfstand durchgeführt.
Bilder: Mersen

Sicherungssysteme

„Immer wieder den Status quo hinterfragen“

Kontinuierliche Investitionen in innovative Produkte und Prozesse sind für Anbieter elektrischer Hightech von großer Bedeutung. Das Beispiel des Elektrotechnikspezialisten Mersen EP zeigt, wie wichtig Forschung und Entwicklung sind und welche Methoden dabei helfen.

Gibt es aktuelle internationale Entwicklungen in den Märkten und Branchen, die neuartige elektrische Schutzgeräte erforderlich machen? Welche konkreten Bedürfnisse haben die Kunden, wo brauchen sie Unterstützung? Welche neuen Erkenntnisse hat die wissenschaftliche Forschung gemacht, deren praktische Umsetzungen neue Möglichkeiten in der Elektrik erschließen könnten? Die Hand gleichermaßen am Puls der Märkte, der Technologie, der Gesellschaften und der Wissenschaft zu haben, das ist die Aufgabe der Forschungs- und Entwicklungsabteilung eines Hightech-Anbieters.

Weltweit 18 F&E Center

Die Mersen-Gruppe ist Spezialist für elektrische Sicherungssysteme. Sie betreibt weltweit insgesamt 18 F&E Center und investiert jährlich etwa drei bis vier Prozent ihres Umsatzes von annähernd einer Milliarde Euro in Forschung & Entwicklung. Die Mersen-Gruppe hat fünf Geschäftsbereiche, zwei davon gehören zu Mersen Electrical Power: SPM (Solutions for Power Management) und EPC (Electrical Power & Control). „Das F&E-Team von Mersen Electrical Power umfasst etwa 55 Mitarbeitende“, erklärt Jean-François de Palma, Head of Research & Development bei Mersen SPM. De Palma ist ein Urgestein und arbeitet seit 1991 in der Forschung & Entwicklung bei Mersen. „Wir haben ein sehr großes Team in Saint Bonnet bei Lyon, ein großes Team in China und ein kleineres in den USA“, erzählt er.

Welches ist der oberste Maßstab für die Arbeit seines Teams? „Auf die Bedürfnisse des Kunden einzugehen“, betont de Palma. „Bei der Entwicklung neuer Produkte bemühen wir uns, die Bedürfnisse des Kunden und die Anforderungen des Marktes zu verstehen, anstatt einfach eine Lösung anzubieten, die bereits existiert. Deshalb dränge ich mein Team immer dazu, den Kunden zu besuchen und mit dem Verkaufs- oder Applikationsteam zusammenzuarbeiten. Je mehr wir über die Bedürfnisse des Kunden erfahren, desto besser ist die Lösung, die wir anbieten können. Die TPMOV-Technologie (dient als Überspannungsschutzgerät) zum Beispiel entstand auf eine Sicherungsanforderung eines Kunden hin – und schließlich haben wir ein komplettes Überspannungsgerät entwickelt.“

Das TPMOV ist ein Meilenstein der Technologieentwicklung bei Mersen, andere sind die Halbleiterschutzsicherung Protistor, Mersen-aR-Sicherungen, Amp-Tramp-Sicherungen, Infini-Cell-EV-Stromschienen für Lithium-Ionen-Zellen, IsoMAXX hocheffiziente Kühlvorrichtung für Halbleiter, aBat-Gleichstromsicherungen für den Schutz von Energiespeicheranlagen sowie verschiedene Arten von laminierten Power-Electronic-Stromschienen mit niedriger Induktivität.

Ideen auf Machbarkeit prüfen

Das Team von Mersen EP arbeitet intensiv daran, neue Ideen präsentieren zu können, sei es für Produkte oder Prozesse. Dies geschieht mithilfe des Stage-Gate-Modells, bei dem der Innovations-/Entwicklungsprozess in mehrere Stufen (‚Stages') unterteilt wird. Die Ergebnisse jeder Stufe werden dann in einer Meilensteinanalyse überprüft. „Zunächst haben wir die Ideenphase, in der wir nur Ideen sammeln und präsentieren. Dann folgt eine Vormachbarkeitsstufe, an die sich eine Machbarkeitsentwicklungsstufe anschließt", erklärt de Palma. So wird sichergestellt, dass nur die wertvollsten Ideen erhalten bleiben. Für das vollständige Denken out of the box gibt es eine weitere Methode: das sogenannte Ballerina-Programm. „Wir stellen begrenzte Mittel zur Verfügung, damit unsere jungen Ingenieure verrückte Ideen entwickeln können", so Jean-François de Palma. Daraus entstehen oft Ideen für neue Produkte, neue Verfahren oder Prozessschritte. „Wir fordern sie auf, das Bestehende, den Status quo, dieses ‚das haben wir immer so gemacht' in Frage zu stellen."

Besonders am Herzen liegt dem Head of R&D die Zusammenarbeit mit Universitäten und Forschungseinrichtungen. „Ich komme von der Universität, das liegt mir im Blut." Mit der Universität im dänischen Aalborg etwa forscht Mersen zum Thema Materialermüdung bei Halbleitern und anderen Komponenten.

Erneuerbare Energien und E-Mobilität als Treiber

Auch die Megatrends erneuerbare Energien und Elektromobilität treiben die Forschung & Entwicklung bei Mersen EP an. „Dafür werden Gleichstromanwendungen immer wichtiger", unterstreicht Jean-François de Palma. Zu den Lösungen, die derzeit entwickelt werden, gehören unter anderem: Sicherungslösungen für Gleichstromverteilung, Energiespeicheranwendungen und Ladestationen für Elektrofahrzeuge.

Frage: Wie lange dauert die Entwicklung eines neuen Produktes? De Palma lächelt. „Ich gebe Ihnen die Antwort, die ich immer gebe: Es kommt darauf an." Einige Entwicklungen dauerten vier oder fünf Jahre, wie EV-Projekte in letzter Zeit. Andere seien schon in 12 oder 18 Monaten marktreif. Wichtiger als die Dauer des Entwicklungsprozesses eines Produktes, sei die anschließende Zufriedenheit der Kunden mit dem Produkt und der Umsatz durch eine neue Produktlinie. „Unser Ziel in Forschung & Entwicklung ist es, nichts mehr von dem Produkt zu hören, wenn es für die Produktion freigegeben ist", schmunzelt der Entwicklungschef. „Denn das bedeutet, dass wir gute Arbeit geleistet haben und dass es keine Probleme mit der Qualität, der Produktion oder der Leistung gibt. Das ist es, wonach wir in F&E, Marketing, Vertrieb, Qualität und Fertigung streben."

Man kann die Physik nicht betrügen

Um von einem entwickelten Produkt langfristig ‚nichts mehr zu hören', sind Produkttests wichtig. Mersen führt diese in seinem umfassend ausgestatteten Testlabor in Saint Bonnet bei Lyon, im Labor in Newburyport und im begrenzten Leistungslabor in Shanghai durch. In den Labors, die auch Teil der Forschungs- und Entwicklungsabteilungen sind, werden Produktentwicklungen – sowohl Eigenprodukte von Mersen als auch Produkte von Drittanbietern – auf Herz und Nieren geprüft. Diese unbestechlichen Tests geben auch der Forschungs- und Entwicklungsabteilung Sicherheit. Oder wie es Jean-François de Palma sagt: „Man kann die Physik nicht betrügen, also kann man auch die Labortests nicht betrügen." *br* ■

Meilensteinprodukt: Infini-Cell-Stromschienen verbinden die Batteriezellen nicht nur platzsparend, sondern überwachen auch Temperatur und Spannung.

Meilensteinprodukt II: Iso-MAXX-Kühlplatten sorgen dafür, dass die Leistungselektronik im bestmöglichen Temperaturbereich arbeitet.

Services
Excellence
in Safety

tec.nicum ist die Dienstleistungssparte der Schmersal Gruppe. Sie bietet Maschinenherstellern und Maschinenbetreibern eine kompetente, produkt- und herstellerneutrale Beratung.

Wir unterstützen Sie bei der sicheren Gestaltung Ihrer Maschinen und Arbeitsplätze! Das tec.nicum-Team konzipiert und realisiert Sicherheitslösungen über alle Lebenszyklusphasen Ihrer Maschine.

academy
consulting
engineering
integration

tec.nicum
Schmersal Group

Die Hersteller lassen sich eine Menge einfallen, um die Qualität und Lebensdauer von Hydraulikschläuchen zu erhöhen. Selbst im Fall der Fälle ist mit dem mobilen Schlauchservice schnelle Hilfe vor Ort.
Bild: Hansa-Flex

Trendbeitrag

Kompakter. Flexibler. Leichter.

Anwender stellen hohe Ansprüche an die Leistung von Hydraulikschläuchen. Darauf finden Hersteller passende Antworten und haben neue Trends im Blick.

Hydraulikschläuche sind wichtige Komponenten in der Mobilhydraulik und bei stationären Anlagen. In Sachen Druck, Abrieb, Leistung und Sicherheit müssen sie über Tausende von Einsatzstunden eine Menge aushalten. Daher verbessern die Hersteller ständig ihr Schlauchsortiment. So ist Andreas Laubsch stolz auf den neuen 720-bar-Hochdruck-Spiralschlauch von Rauh-Hydraulik. Dieser sei trotz vier Spirallagen sehr flexibel und werde verstärkt in werkzeughydraulischen Systemen wie Spreizern, Maschinenhebern oder Werkstattpressen eingesetzt, erklärt der Vertriebsleiter. Dieser Spiralschlauch verfüge neben einer höheren Druckstabilität – 720 bar bei 4-facher Sicherheit gegenüber den bisher üblichen 700 bar bei den Geflechtschläuchen – über eine verbesserte Robustheit. Diese resultiere aus der Spiralisierung statt der von Rauh-Hydraulik bislang konfektionierten Geflechtschläuchen.

Der neue 720-bar-Hochdruck-Spiralschlauch von Rauh-Hydraulik eignet sich besonders für den Einsatz in werkzeughydraulischen Systemen. *Bild: Rauh-Hydraulik*

Sicherheit hat oberste Priorität

Auch bei Rauh-Hydraulik steht die Sicherheit im Umgang mit Schläuchen an erster Stelle. Beispiel: Der neue PTFE-Schlauch (Polytetraflorethylen, ‚Teflon-Schlauch'), der generell dort zum Einsatz kommt, wo mit Temperaturen über 80 °C gearbeitet wird. PTFE-Schläuche der ersten Generation erhitzten sich wegen der Verbindung aus PTFE-Seele und der darüber gelagerten Edelstahlumflechtung sehr schnell und verursachten nicht selten Verbrennungen beim Bedienpersonal. Jetzt würde ein PTFE-Glatt- und Wellschlauch angeboten, der mit Sili-

kon als Hitzeschutz umspritzt sei. Die PTFE-Ausführung sei im Vergleich zu der früher verwendeten PFA-Version (ParaFormAldehyd) wesentlich biegestabiler, kostengünstiger und energieeffizient. Durch den zusätzlichen Hitzeschutz würde weniger Hitze aus dem System entweichen, betont der Hersteller.

Aktuelle Trends bei Hydraulikschläuchen

Als einen von vielen Trends hat Rauh-Hydraulik die höhere Druckbelastung von Hydraulikschläuchen ausgemacht. Durch die Entwicklung zugfesterer Drähte bei gleichem Durchmesser werde laut Hersteller eine deutlich höhere Druckbelastung bei gleichen Abmessungen und damit gerade für den Mobilbereich entscheidenden Gewichts- und Platzeinsparung erreicht. Zu beobachten sei, dass gerade im Baumaschinenbereich versucht werde, bei unverändert schlanken Abmessungen der Maschinen durch höhere Drücke immer höhere Kräfte zu bewegen. Auch seien die Schaltzeiten der Ventile deutlich kürzer geworden, was zu ‚aggressiven' Druckspitzen führe, denen nur ein sehr druckstabiler Schlauch standhalten könne.

Hytec-Hydraulik sieht nach eigenen Angaben seine Stärke darin, die auf die Bedürfnisse der Endkunden maßgeschneiderten Schlauchleitungen möglichst schnell, oft schon am Folgetag, auszuliefern. Das betrifft sowohl den Austausch defekter Schlauchleitungen als auch Neukonstruktionen und Erstausrüstungen.

Das Unternehmen aus Helmstedt betreut Kunden aus vielen Einsatzbereichen der Hydraulik und stellt branchenübergreifend fest, dass der kompakte, flexible 2SC-Schlauchtyp die Version 2SN abgelöst hat, der jahrzehntelang als unangefochtener Bestseller galt. Die 2SC-Version habe einen deutlich geringeren Biegeradius, einen kleineren Aussendurchmesser und ein geringeres Gewicht als die 2SN-Version. Auch sei die Nachfrage nach dem Schlauchtyp 1 SN kaum noch vorhanden. An dessen Stelle sei häufig der 2SC-Typ getreten, sagt Geschäftsführer Michael Georgi. Zudem werde bei den Bestellungen eine deutlich höhere Nachfrage nach Edelstahlarmaturen aus dem Offshore-Bereich beobachtet. Ebenfalls stark angestiegen sei der Absatz von Schlauchleitungen mit Berstschutz gemäß DGUV 113-020.

ISO-Norm stellt höhere Anforderungen an Schlauchhersteller

Schlauchleitungshersteller behalten die isobarische Auslegung nach ISO 18752 im Auge. Diese Norm hat sich zu einem Standard für Hydraulikschläuche entwickelt und bildet die Konstruktionspraxis von Anwendern ab, die ihre Anlagen nach Leistung konzipieren wollen. Und so orientieren sich die meisten Hersteller in der Produktentwicklung auf den kritischen Bereich des Betriebsdrucks, der Lebensdauer und der Temperatur. Die Norm erleichtert den Endanwendern die Auswahl des für ihre Bedarfe korrekten Schlauchmaterials. Gleichzeitig werden in der ISO 18752 im Vergleich zu DIN höhere Qualitätsanforderungen, zum Beispiel bei Impulsprüfungen, gefordert. Damit fallen Billighersteller aus dem Raster, die nicht mehr als die DIN-Anforderungen erfüllen könnten, sagt Andreas Laubsch. Kunden von Rauh-Hydraulik würden intensiv beraten, welche Maßnahmen ergriffen werden müssten, um die genannte Norm zu erfüllen.

Hansa-Flex beobachtet am Markt den Trend zu kompakten, hochflexiblen Schläuchen. Der Bremer Systemanbieter hat sein Portfolio jetzt um zwei neue Kompaktschläuche mit ölbeständiger Auskleidung ergänzt, die genau der ISO 18752-CCT entsprechen. Die Einlage des KP600-Schlauches besteht aus vier Stahldrahtspirallagen, die höchste Festigkeit ermöglichen. Der enge Biegeradius reicht je nach Schlauchtyp von 65 bis 280 mm. Laut Hersteller überzeuge der mit bis zu 1 Mio Impulsen nach ISO 6803 getestete Kompaktschlauch mit seiner flammhemmenden Außenhaut gemäß MSHA-Standard besonders durch seine Abrieb-, Ozon- und Witterungsbeständigkeit.

Der Schlauchtyp HD 700 LL übertrifft die Anforderungen der Norm SAE 100 R15 und verfügt über eine Einlage aus sechs Stahldrahtspiralen aus höchstzugfestem Stahldraht. Dieses innere ‚Gerippe' ist auch notwendig, da dieser Schlauch für Hochdruckkreisläufe mit hoher Last, etwa bei hydrostatischen Getrieben oder Bergbaumaschinen, konzipiert wurde.

Nachhaltigkeit als starkes Verkaufsargument

Danfoss, das 2021 das Hydraulikgeschäft von Eaton übernahm, sieht laut Salih Karayagiz, Global Product Manager Rubber Hydraulic Hose and Fittings, die Nach-

Der Zweidraht-Geflechtsschlauch ‚Aeroquip EC 881' von Danfoss eignet sich für den Einsatz in der Mobilhydraulik und stationären Anwendungen. Aufgrund seiner Flexibilität und des im Vergleich zu Spiralschläuchen geringeren Gewichtes bieten sich für Erstausrüster neue konstruktive Möglichkeiten. *Bild: Danfoss*

Unten links: Der Hydraulikschlauch HD 750 LL mit sechs Spiralen aus höchstzugfestem Stahldraht übertrifft die Anforderungen der Norm SAE 100 R15 und ist unter anderem für Hochdruckkreisläufe mit hoher Belastung geeignet. *Bild: Hansa-Flex*

Unten rechts: Hansa-Flex bietet mit ‚X-Code' ein Kodierungs- und Kennzeichnungssystem an, mit dem alle technischen Daten über den verbauten Schlauch abgerufen und Instandhaltungsarbeiten vor Ort erleichtert und beschleunigt werden können. *Bild: Hansa-Flex*

Der Kompaktschlauch ‚462EVO' von Parker eröffnet durch sehr enge Biegeradien den Konstrukteuren neue Möglichkeiten. *Bild: Parker*

haltigkeit als bedeutenden Trend. Die dänischen Schlauchentwickler konzentrieren sich daher darauf, Produkte mit einer längeren Lebensdauer zu entwickeln, um dadurch die Austauschintervalle für Schläuche zu reduzieren.

Als Beispiel wird der Schlauchtyp ‚EC881' Dynamax angeführt, der laut Hersteller bei Arbeitsdruck, Flexibilität und Lebensdauer herausragende Leistung biete. Der Arbeitsdruck des Schlauchs sei laut Danfoss um bis zu 35 % höher als bei vergleichbaren Zweidraht-Geflechtschläuchen. So könne der ‚EC881' von der Mobilhydraulik und Landtechnik bis hin zu Spritzgussanlagen und Pressen bei einigen Anwendungen eingesetzt werden, die eigentlich vierlagige und damit schwerere, weniger flexible Spiralschläuche erfordern würden. Laut Danfoss seien ge flochtene Schläuche wie der ‚EC881' flexibler als Spiralschläuche. So könnten Erstausrüster dadurch die Länge der Schlauchbaugruppen ihrer Aggregate reduzieren und umleiten, was schließlich zu Kosteneinsparungen führe.

Elektrifizierung auf dem Vormarsch

Mit zunehmender Elektrifizierung von Baumaschinen werden Schlauchhersteller auch um eine Antwort zum Thema ‚Akkukühlung' gebeten. Für die Kühlflüssigkeit – in der Regel eine Wasser-Glykol-Mischung müsse, so Andreas Laubsch, ein besonderes Schlauchmaterial verwendet werden, das diesem Medium in Verbindung mit den hohen Temperaturen auch standhält. Je nach Anwendungsfall können dies unterschiedliche Produkte sein. In einem Fall kam bei Rauh-Hydraulik ein sogenannter OLN-Schlauch zum Einsatz, bei dem im Vorfeld die korrekte Einbindung im Prüfstand getestet werden musste. Nach erfolgreicher Ermittlung der Pressparameter konnten diese Schlauchleitungen dann in Serie gehen. Daher berät Rauh-Hydraulik Baumaschinenhersteller und Fahrzeugbauer bei der Schlauchkonfiguration von der Produktauswahl über Druckprüfungen zum Festlegen von Pressparameter bis hin zum Ermitteln des Serienbedarfes und der logistischen Abwicklung.

Korrosionsbeständigkeit und Biegeradius

Gerade bei Anwendungen der Mobilhydraulik, insbesondere bei Straßenfahrzeugen, wird seitens der Erstausrüster verstärkt der Einsatz von Zink-Nickel beschichteten Schlaucharmaturen gefordert.

Da Fahrzeuge immer kompakter gebaut werden, gewinnt darüber hinaus der Biegeradius eines Schlauches eine kaufentscheidende Bedeutung. Genau wie die Medienverträglichkeit, denn im Mobilbereich werden oft umweltschonende und bei stationären Anwendungen schwer entflammbare Fluide eingesetzt.

Parker Hannifin empfiehlt für alle mobilen und industriellen Mitteldruckanwendungen die Compact Schlauchreihe 462. Die verbesserte EVO-Version (Evolution) übertrifft laut Parker die EN 857-2SC sowie die ISO 1 1237-Typ 2SC. Diese Produktreihe bietet vor allem einen engeren Biegeradius bei Drücken bis 6126 psi und weist in der ‚Super-Tough-Cover'-Ausführung eine 450 mal höhere Abriebfestigkeit im Vergleich zu einer Standardgummidecke auf. Für diese Mitteldruck-Schlauchreihe hält Parker eine große Auswahl an ‚No-Skive'-Armaturen mit unterschiedlichen Anschlussformen sowohl in Stahl als auch in Edelstahl zum Konfektionieren von Schlauchleitungen bereit.

Hybridschläuche sind im Kommen

Das US-Unternehmen versucht, steigenden Arbeitstemperaturen, der Verlängerung und Vorhersage der Lebenszeit eines Schlauches und immer kleiner werdenden Einbauverhältnisse zu entsprechen und bietet neben klassischen Hydraulikschläuchen aus Gummi auch Schläuche aus Thermoplastik an. Darüber hinaus würden vor allem auch Hybridschläuche immer interessanter, die die Vorteile beider Welten vereinen, sagt Alexander Hertje, Market Development Manager bei Parker. Solche Hybridschläuche sind oft die perfekte Wahl für die immer wichtiger werdenden Kühlapplikationen, bei denen Wasser mit Additiven zum Einsatz kommt. Überdies könnten Hybridschläuche durch eine intelligente und kosteneffiziente Materialauslegung sowie Materialkombination sogar teure, teils schlecht verfügbare High-Performance-Schläuche ersetzen, meint der Schlauchexperte. Das Unternehmen designe seine eigenen Gummimischungen und könne mit neuen Materialmischungen den wachsenden Forderungen nach höheren Temperaturen, besserer chemischer Beständigkeit und höheren mechanischen Belastungen genügen.

Für Andreas Laubsch von Rauh-Hydraulik ist die Beratungsleistung der Hersteller mitentscheidend für die Lebensdauer von Hydraulikschläuchen. *Bild: Rauh-Hydraulik*

Der PTFE-Glatt- und Wellschlauch von Rauh-Hydraulik ist mit Silikon als Hitzeschutz umspritzt. *Bild: Rauh-Hydraulik*

Im mobilen Bereich müssen die Leitungen neben Druck und Medienbeständigkeit auch mechanischen Belastungen wie Steinschlag, Reibung oder Vibration und dem harten Einsatz in oft rauen Umgebungen standhalten. Die Beständigkeit gegen UV-Strahlen und Ozon sei eine weitere, wichtige Voraussetzung für eine lange Lebensdauer des Schlauches, sagt Alexander Hertje. Er ergänzt, dass im stationären Bereich die äußeren Faktoren ebenfalls rau sein können. Diese seien aber oft weniger wechselhaft und könnten in der Regel besser vorhergesagt werden.

Vorausschauende Instandhaltung hat eine digitale Komponente

Fast alle Schlauchhersteller warten mit digitalen Serviceleistungen auf. So werden bei Rauh-Hydraulik die Aufträge über EDI erfasst. Mittels einer App können Schlauchleitungen geprüft und nachbestellt werden. Darüber hinaus sind auf den Schlauchleitungen über RSID (Rauh-Schlauch-Ident) aufgebrachte QR-Codes wichtige Daten zu Herstell- und Einbauort oder After Sales ablesbar. Letzteres sei ein wichtiges Thema bei OEM-Audits, sagt Andreas Laubsch.

Gemeinsam mit den Kunden würden alle nötigen Daten für ein durchgängiges Schlauchmanagement im Vorfeld digitalisiert. So könne der DGUV-Richtlinie 113-020 entsprochen werden, die Regeln für den richtigen Einsatz von Hydraulikschläuchen und -flüssigkeiten enthält. QR-Codes auf Ladungsträger und Schlauchleitungen zeigen, über welche Öl-, Umwelt- und Chemikalienbeständigkeit der Schlauch verfügt. Über im System hinterlegte ‚Reminder' würde sich die Schlauchleitung ‚melden', sobald eine Wartung oder Ersatz ansteht, heißt es von Rauh-Hydraulik.

Vergleichbares bieten Parker mit seinem ‚Parker-Tracking-System' (PTS) und Hansa-Flex mit seinem ‚X-Code'-Kodierungs- und Kennzeichnungssystem. Jede Schlauchleitung wird gut sichtbar und dauerhaft mit diesem Code versehen, der als digitaler Steckbrief alle relevanten Informationen zum Bauteil enthält. Diese Daten werden in einer individuellen X-Code-Datenbank gespeichert und den Kunden kostenlos über das Portal ‚My.Hansa-Flex' kostenlos zur Verfügung gestellt. Diese Daten lassen sich kundenseitig ergänzen und für die vorbeugende Instandhaltung nutzen. Das ‚UniqID-Asset-Tracker'-System von Danfoss ermöglicht die proaktive Nachverfolgung von Schlauchleitungen. Anwender können über dieses Tool den richtigen Zeitpunkt für Inspektion, Wartung und Instandhaltung festlegen.

Hytec-Hydraulik hat auf www.hytec-hydraulik.de einen Schlauchkonfigurator entwickelt, der den Kunden über die wichtigsten technischen Parameter wie gewünschte Armaturen oder Verdrehwinkel in Sekundenschnelle die passende Schlauchleitung nebst Preisen und Bestellnummer ‚ausspuckt'.

Auf dem Markt gibt es eine Reihe von Sensorsystemen, etwa zum Messen von Druck oder Durchfluss in einem hydraulischen System, die den Anwender rechtzeitig über drohende Schlauchausfälle informieren können. In Bezug auf Schlauch macht es jedoch Sinn, das Thema ‚Sensorik' differenzierter zu sehen.

Alexander Hertje (Parker): „Die Ausfallursachen sind so vielfältig, dass man nur schwer alle Eventualitäten durch Sensoren abdecken kann. Außerdem habe die Sensorik ihren Sinn verfehlt, wenn die Überwachungstechnik die Kosten einer präventiven Instandhaltung der Schlauchleitung übersteigt."

Vorausschauende Instandhaltung zahlt sich aus

Andreas Laubsch (Rauh-Hydraulik) begrüßt grundsätzlich hilfreiche, digitale Werkzeuge. Gleichzeitig bricht er eine Lanze für die Beratungsleistung durch Experten der Schlauchleitungshersteller.

Diese unterstützen ihre Kunden unter anderem beim Erstellen von Gefährdungsbeurteilungen oder nehmen vor Ort Schlauchprüfungen vor. Der ‚Faktor Mensch' sei auch im Schlauchgeschäft nach wie vor unersetzbar. *rso* ■

Autor: Georg Kälble

Interview mit Dr. rer. nat. Steffen Haack

Hydraulik in China – ein Snapshot aus dem Reich der Mitte

Das Verhältnis der deutschen Wirtschaft zu China ist ambivalent. Wie sieht es im Bereich der Fluidtechnik aus: Wo steht China, wo stehen wir – wie geht es weiter? Eindrücke aus erster Hand bietet dieses Exklusiv-Interview mit Dr. Steffen Haack, der drei Monate in China war und sich ein eigenes Bild gemacht hat.

Dr. rer. nat. Steffen Haack, Vorstandsvorsitzender der Bosch Rexroth AG *Bild: Bosch Rexroth AG*

Herr Dr. Haack, Sie waren im letzten Jahr einige Monate in China. Können Sie uns den Markt und die Struktur der Hydraulikindustrie in China beschreiben?
China ist mit rund zehn Mrd Euro der weltgrößte Einzelmarkt der Fluidtechnik, vor den USA und weit vor Deutschland. Davon fallen etwa 75 Prozent auf die Hydraulik.

Der Markt ist dreigeteilt: Es gibt einen großen, sehr preisgetriebenen und stärker wachsenden Massenmarkt, darüber einen Bereich für High-Tech-Anwendungen und darunter ein schrumpfendes Niedrigkostensegment. Den High-Tech-Bereich dominieren heute die ausländischen Hydraulikunternehmen wie beispielsweise Rexroth, Danfoss und Kawasaki. Einige lokale Wettbewerber versuchen allerdings immer stärker, in diesen technologisch anspruchsvollen Bereich vorzudringen. Das mittlere Segment, der Massenmarkt, wird von den größeren lokalen Anbietern dominiert und das Niedrigkostensegment wird ausschließlich von kleinen lokalen Anbietern besetzt. Zur Branchenstruktur lässt sich sagen, dass es gegenwärtig rund 1 000 registrierte Firmen in der Hydraulik in China gibt. Sehr viele davon sind kleinere, mittelständisch geprägte Familien-Unternehmen, die oftmals eine sehr ähnliche Produktpalette anbieten. Diese Firmen sind vorwiegend im mittleren und Niedrigkostensegment unterwegs, das von einem Überangebot, intensivem Kosten- und Preisdruck und anhaltenden Qualitätsproblemen geprägt ist.

Welche Entwicklungen zeichnen sich hier ab?
Hydraulik wird in China als Kerntechnologie angesehen. Sie wird insbesondere bei rohstoffnahen Branchen, in Hauptbranchen wie Baumaschinen und Pressen, aber auch in staatlich kontrollierten Bereichen wie Energie, Transport sowie Luft- und Raumfahrt benötigt. Um eine größere Eigenständigkeit vom Ausland zu erreichen, strebt China einen Umbau der heimischen Hydraulikindustrie an. Derzeit sind einige Börsengänge lokaler Anbieter in Vorbereitung und weitere Aktivitäten im Bereich Fusionen und Akquisitionen sichtbar.

In den nächsten Jahren will man einige größere chinesische Player aufbauen, die international auf Augenhöhe mithalten und so auch am Weltmarkt eine größere Rolle spielen können. Bisher gibt es einen größeren lokalen Anbieter und dahinter eine ganze Reihe mittelgroßer Firmen, die das Potential haben, sich mittelfristig zu einem Big Player zu entwickeln. Parallel wird das Ziel verfolgt, einige technologisch führende lokale Hidden Champions, sogenannte Small Giants, aufzubauen.

Sie sind Vorstandsvorsitzender im FV Fluidtechnik im VDMA. Gibt es in China auch einen ähnlichen Fachverband? Wie viele Firmen sind dort organisiert und wie sieht die Verbandsarbeit dort aus? Kennt man sich?
Seit 1990 gibt es den staatlich geförderten Fachverband, die China Hydraulic Pneumatic Sealing Association (CHPSA) mit Sitz in Peking. Der Verband ist das Bindeglied zwischen dem Ministerium für Industrie- und Informations-Technologie (MIIT) und der lokalen Hydraulikindustrie beziehungsweise den Universitäten. Aktuell sind dort mehr als 500 Mitgliedsfirmen organisiert. Die Verbandsarbeit besteht im Ausrichten von Fachmessen und -foren, in der Organisation und Förderung der nationalen und internationalen Zusammenarbeit zwischen der Hydraulikindustrie und den Hochschulen, dem Erstellen der Branchenstatistiken sowie der Herausgabe von Branchenpubli

Deutscher Maschinenbau Gipfel
Zukunft produzieren

14. DEUTSCHER
MASCHINENBAU-GIPFEL

BERLIN ■ 7. & 8. November 2023

JETZT Frühbucher-Ticket sichern!

Gemeinsam den Pfad für die Zukunft abstecken.
Seien Sie Teil davon!

Weitere Infos zur Veranstaltung finden Sie unter:

www.maschinenbau-gipfel.de

Eine Veranstaltung von

VDMA

Technik und Wirtschaft für die deutsche Industrie
Produktion

Interview mit Dr. rer. nat. Steffen Haack

Blick in einen Teilbereich des staatlichen Fluidtechniklabors an der Zhejiang Universität.
Bild: Steffen Haack

Staatliches Labor der Volksrepublik China für Fluid-Power-Komponenten und mechatronische Systeme an der Zhejiang Universität.
Bild: Bosch Rexroth

kationen. Der VDMA FV Fluidtechnik und die CHPSA arbeiten auf einigen Gebieten wie Messen, Marktzahlen oder Umsatzstatistik gut und professionell zusammen.

Darüber hinaus gibt es einen universitären Fachverband in der Fluidtechnik, das Fluid Power Transmission and Control Institut (FPTCI) innerhalb der Chinese Mechanical and Engineering Society (CMES). In der FPTCI (Sitz: Peking) sind mehrheitlich Akademiker der Fluidtechnik organisiert.

Wie schätzen Sie das bisher erreichte Technologielevel der lokalen chinesischen Hydraulikindustrie ein?
Die lokalen Hydraulikfirmen haben in den letzten 30 Jahren sehr schnell aufgeholt. Das gilt sowohl für die Industrie- und Mobilhydraulik als auch für Sonderanwendungen wie die Flugzeughydraulik. Vor Ort wurden mittlerweile signifikante Fertigungskapazitäten installiert, um dem wachsenden Bedarf an lokal hergestellten hydraulischen Erzeugnissen nachzukommen. Detaillierte Untersuchungen unter Einbezug von lokalen Maschinenbauern, Universitäten, Verbänden sowie unserer eigenen Forschungs- und Entwicklungs-Abteilungen haben ergeben, dass einige Anbieter bei bestimmten Produkten der Standardhydraulik technisch mit uns durchaus auf Augenhöhe sind. Allerdings gibt es herstellerabhängig Einschränkungen hinsichtlich der erwartbaren Produkt-Eigenschaften, der -Lebensdauer oder -Qualität im Vergleich zu den internationalen Anbietern. Diese können jedoch für lokale Anforderungen und bestimmte Anwendungen völlig ausreichen.

In diesen Bereichen sind die chinesischen Produkte also gut oder wenigstens brauchbar. Wo gibt es noch Luft nach oben?
Beim Einsatz von produktnaher Elektronik und Software besteht noch ein größerer Nachholbedarf. Die chinesische Hydraulikindustrie versucht durch Kooperationsabkommen mit Universitäten diese Lücke in den nächsten Jahren schrittweise wieder zu schließen.

Gibt es in China eigene technische Standards oder werden die internationalen Standards übernommen?
Die Standardisierungsarbeit wird vom National Fluid Power Standardization Committee (NFPSC) in Peking koordiniert. Die chinesische Normungs-Organisation ist in Anlehnung an die ISO unter der aktiven Mitarbeit der lokalen Mitgliedsfirmen aufgebaut. Es werden sowohl ausgewählte ISO-Standards vom ISO/TC131 übernommen als auch lokale Standards GB/T und JB/T erstellt.

Können Sie den Stand der fluidtechnischen Forschung und Ausbildung in China beschreiben?
An etwa 300 der insgesamt über 2500 Universitäten in China wird Hydraulik unterrichtet. In 10 bis 15 führenden Universitäten wird zusätzlich intensiv Forschung auf dem Gebiet der Fluidtechnik betrieben. Dazu gibt es eine koordinierte Zusammenarbeit zwischen dem Fachverband CHPSA, der Industrie und den staatlichen Universitäten beziehungsweise Forschungsinstituten. Als in der Fluidtechnik führende Universitäten sind die modern ausgestatteten Institute in Zhejiang, Yanshan, Beijing, Harbin, Taiyuan und Nanjing zu nennen. Das beeindruckende und kürzlich neu eröffnete staatliche Labor für

Fluidtechnik und Mechatronik der Volksrepublik China befindet sich beispielsweise auf dem Gelände der Universität Zhejiang. Darüber hinaus gibt es einige staatlich organisierte Forschungsinstitute, die auf bestimmte Themen oder Anwendungen spezialisiert sind und bei Bedarf zu Rate gezogen werden können.

Sie haben mit den führenden Köpfen mehrerer Universitäten gesprochen, die im Bereich Hydraulik forschen und lehren, und auch Gespräche mit einigen Wettbewerbern geführt. Wo liegen Gemeinsamkeiten und Unterschiede im Vergleich zu Deutschland?

In Deutschland ist das Hydraulik-Know-how in den Unternehmen deutlich größer als in den Universitäten – trotz unserer deutschen Vorzeigeinstitute in Aachen, Dresden, Karlsruhe oder Braunschweig. Das betrifft die Bereiche Standard-Hydraulik, Elektronik und Software gleichermaßen. In China ist es genau umgekehrt: Dort sind die Universitäten vom Technologie-Niveau und bei der Forschung bereits auf dem internationalen Stand, teilweise sogar führend.

Woran liegt das?

Die Universitäten werden vom Staat stark gefördert, haben hohe Studierendenzahlen und sind sehr gut ausgestattet. Zudem gibt es in diesem riesigen Land alle denkbaren Hydraulikanwendungen und die Universitäten decken die dazugehörigen Forschungsgebiete ab. In der Industrie findet man dagegen wenig ausgeprägte Entwicklungsabteilungen wie wir sie kennen. Dort wird bisher überwiegend Re-Engineering der Standardhydraulik betrieben.

Empfangshalle zur Historie und Leistungsschau der chinesischen Fluidtechnik. *Bild: Steffen Haack*

Wie kommen Sie zu dieser Einschätzung?

Ich selbst erfülle aktuell Lehraufträge an den Universitäten in Dresden, Zhejiang und Yanshan und kann daher die Situation gut beurteilen. Zudem habe ich nahezu alle namhaften chinesischen Hydraulik-Hersteller vor Ort besucht.

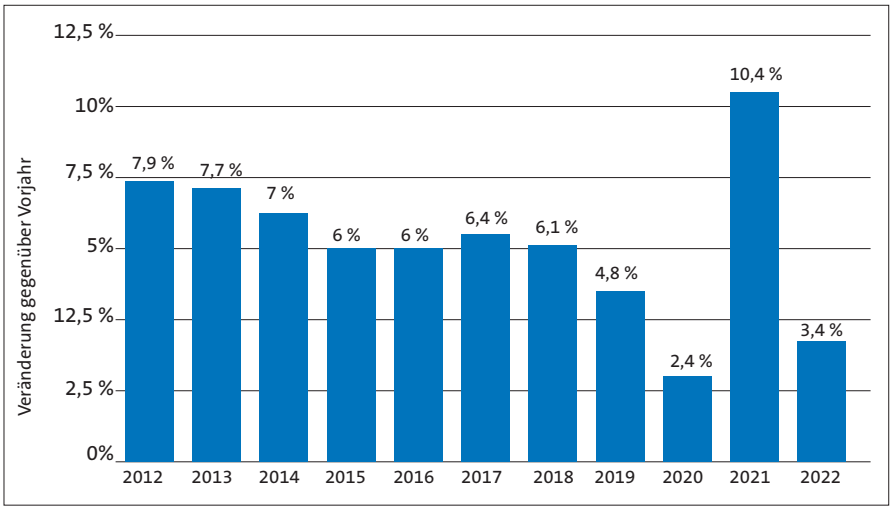
Wie kann sich denn die bisher erfolgreiche Fluidtechnik hierzulande zukünftig positionieren, um ihren Platz im Weltmarkt zu verteidigen?

Es lässt sich feststellen, dass viele westliche Hersteller höhere Forschungs- und Entwicklungs-Aufwendungen ausweisen. Zunächst gilt es, die bisherigen Stärken wie tiefes technisches Know-how, Innovation, Standards, hohe Qualität et cetera beizubehalten. Der ‚Local-for-Local'-Ansatz und eine höhere Automation in den Unternehmen selbst werden zur Verbesserung der Kostenposition beitragen. Zudem kann die Digitalisierung das Kundenerleben deutlich verbessern. Darüber hinaus könnte ein funktionierendes, koordiniertes Netzwerk der führenden europäischen Fluidtechnik-Universitäten ebenfalls von Vorteil sein.

Eine letzte Frage noch: Wie ist der Stand bei der Elektrifizierung mobiler Arbeitsmaschinen?

Das Thema Nachhaltigkeit spielt auch in China eine immer größere Rolle. Das betrifft sowohl die Wirkungsgradverbesserung bei hydraulischen Antrieben als auch den Trend der Elektrifizierung. Ich habe den Eindruck, dass die chinesischen Mobil-OEM schon ein Stück weiter sind als in Europa oder Nordamerika. Dazu wird die bereits in größeren Stückzahlen gefertigte und seit einigen Jahren bewährte Hochspannungs-Technik aus den Truck- und Busanwendungen auf den Off-Highway-Bereich übertragen und technisch gegebenenfalls noch ertüchtigt. Und das passiert mit der China-typischen hohen Geschwindigkeit: Einige größere Mobil-OEM setzen diese Technik bereits in Serie ein. *rso*■

China: Veränderung der Industrieproduktion von 2012 bis 2022



Im Jahr 2022 wuchs die Industrieproduktion in China dem National Bureau of Statistics of China gemäß um 3,4 % gegenüber dem Vorjahr. Das entspricht einem Wachstum von etwa 2,5 Billionen Yen. *ild: statista*

Revolution in der Automatisierung mit dem Festo Motion Terminal: Mit dem Zuschalten neuer Funktionen über Apps können Maschinenentwickler einen Basis-Maschinentyp erstellen und diese Maschine mit unterschiedlichen Ausprägungen je nach Kundenwunsch ausstatten.
Bilder: Festo

Regelungstechnik

Energieeffiziente Pneumatik mit Piezotechnologie

Die Herstellung von Reifen und die von Wafern scheinen so gar nichts miteinander zu tun zu haben. Bezüglich der Automatisierungstechnik greifen sie aber auf dieselbe Technologie zurück: auf die geregelte Pneumatik. Festo hat dazu die Drucklufttechnik so weiterentwickelt, dass die Pneumatik nachhaltig, ressourcenschonend und energieeffizient wird.

Bei der geregelten Pneumatik oder Controlled Pneumatics verbindet Festo Proportionaltechnologie, Sensorik und Regelungsalgorithmen zu einem Regelkreis.

Es sind mechatronische pneumatische Systeme mit innovativer Ventil- und Kommunikationstechnik, die eine digitale Einflussnahme in Verbindung mit einer Closed-loop-Regelung auf eine Sensorgröße erlauben. Insbesondere bei Druck- und Durchflussregelungen schafft diese Technologie neue Anwendungsfelder, die die Grenzen der Pneumatik verschieben und einfachere, sicherere, schnellere, präzisere und effizientere Lösungen ermöglichen.

Herkömmliche Standardpneumatik hingegen kommt insbesondere bei einfachen Applikationen, wie Punkt-zu-Punkt-Bewegungen zum Einsatz. Besonders die Einfachheit macht Standardpneumatik in vielen Fällen zur idealen Lösung.

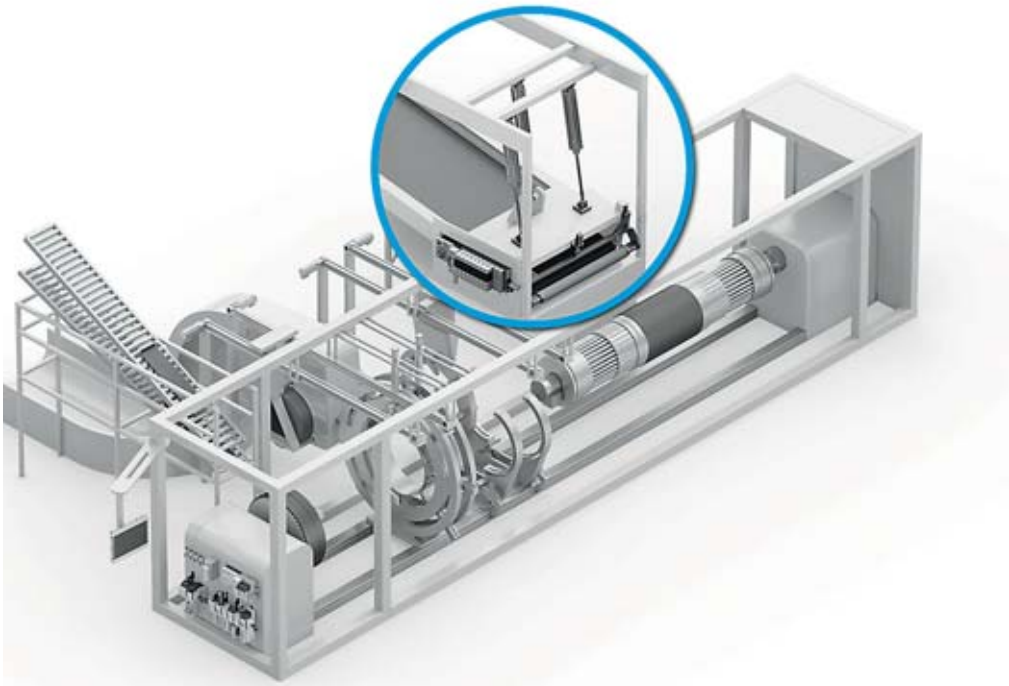
Digitalisierte Pneumatik

Paradebeispiel für ein Produkt der geregelten Pneumatik ist das Festo Motion Terminal VTEM, mit dem Festo die Pneumatik digitalisiert. Diese Automatisierungsplattform nutzt Piezotechnologie und Motion Apps, die es ermöglichen, über 50 Einzelkomponenten eines pneumatischen Steuerkreises zu ersetzen.

Übertragen auf die Reifenherstellung ergeben sich Einsparpotenziale bei den Beladevorgängen in den Heizpressen: Mit der Motion App ‚Wählbares Druckniveau' erlaubt das Festo Motion Terminal das sanfte Einfahren des Grünlings (roher Reifen ohne Profil) in die Presse.

Wenn das Handlingsystem zum Beladen weniger schwankt, lässt sich die Einfahrgeschwindigkeit steigern. Dies beschleunigt den Prozess für jeden Reifen um mehrere Sekunden. Das klingt zunächst nach nicht sehr viel, aber bei weltweit rund 1,8 Mrd produzierten Pkw-Reifen

Wenn es in der Halbleiterindustrie um den Transport und die Lagerung von Wafern geht, verhindert das N2-Purge-System von Festo, dass Sauerstoff die Wafer oxidieren lässt.



Perfektes Reifenmaterial für die Reifenaufbaumaschine: Jetzt regelt das Festo Motion Terminal VTEM die unterschiedlichen Drücke auf die Gummi-Layer ganz einfach und sehr genau über eine Motion App.

jährlich können für jeden Reifenhersteller beträchtliche Summen zusammenkommen. Ein weiteres Plus der geregelten Pneumatik: Sie verringert die Stoßkräfte und erhöht dadurch maßgeblich die Lebensdauer der eingesetzten Komponenten.

Weniger Druck = weniger Energie

Praktisch dabei: Die Beladevorgänge werden nicht nur schneller, sie benötigen auch weniger Energie, weil der Druck vermindert werden kann und damit der Luftverbrauch im pneumatischen System sinkt.

Berechnungen ergaben außerdem Luftverbrauchseinsparungen gegenüber der Standardpneumatik von fast einem Drittel pro Bewegung des horizontal eingesetzten Pneumatikzylinders DSBC und von fast drei Viertel vertikal eingesetzten Zylindern desselben Typs. Für diese Be- und Entladevorgänge ergeben sich Energieeinsparungen allein für die Steuerung der vertikalen und horizontalen Zylinder von etwa 60 %.

Vorausschauende Instandhaltung

Zusätzlich ist auch die Motion App ‚Diagnose Leckage' im Einsatz: Sie vereinfacht das Thema Wartung und überwacht Leckagen automatisch. Fehlfunktionen lassen sich auf diese Weise antriebsbezogen und lokalisiert mittels Diagnosezyklen und definierten Schwellwerten detektieren.

Daraus ergibt sich eine sichere Basis für Predictive Maintenance. Zusätzlich kann das Festo Motion Terminal den fehlerhaften Luftkanal verschließen, so dass im Falle einer Leckage nicht immer noch mehr Druckluft nachgeliefert wird. Damit unterbindet die innovative Automatisierungsplattform unnützen Luftverbrauch. Wenn es dagegen in der Halbleiterindustrie um den Transport und die Lagerung von Wafern geht, verhindert das N2-Purge-System von Festo, dass Sauerstoff die Wafer oxidieren lässt. Dafür versorgt der kostengünstige Durchflussregler die Atmosphäre um die Wafer permanent mit inertem Stickstoff. Der Durchflussregler, bekannt auch als Mass Flow Controller MFC, basiert auf Piezotechnologie und integrierter Sensorik.

Die Konstruktion des Piezoventils senkt die Gefahr einer Verunreinigung des Gasstroms durch Partikelabrieb – und das über die gesamte Lebensdauer. Der Spitzenwert liegt bei etwa einem Partikel der Größe von 0,1 µm pro Schaltung. Konventionelle Lösungen erzeugen den fünffachen Partikelgehalt. Durch die eingesetzte Piezotechnik entsteht kein Verschleiß durch Reibung. Dadurch ist die Standzeit des Ventils ausgesprochen hoch. Im Vergleich zu konventionellen Lösungen bedeutet dies wesentliche Einsparungen in Betrieb und Instandhaltung.

Niedriger Eigenenergieverbrauch

Konstruktionsbedingt sinkt durch den direktbetriebenen Durchflussregler das Risiko von Leckagen. Der elektrische Energieverbrauch beträgt weniger als ein Watt. Das sind in beiden Fällen 80 % weniger als bei herkömmlichen Lösungen.

Der geschlossene Regelkreis sorgt für ein genaues, stabiles und lineares Verhalten des Durchflusses – mit nur minimaler Hysterese. Die Wiederholgenauigkeit liegt bei ±0,25 % des Sollwerts. Mit Controlled Pneumatics, der geregelten Pneumatik, ihrer damit verbundenen Digitalisierung und mit der Piezotechnologie hebt Festo die Drucklufttechnik technologisch auf ein neues Niveau: ressourcenschonend, energieeffizient und nachhaltig. *rso*■

Regelmäßige Analysen in akkreditierten Laboren führen bei Hydraulikölen zu deutlich verlängerten Wechselintervallen. *Bild: Liqui Moly*

Öle und Fluide

Richtiges Öl und Pflege halten die Hydraulik fit!

Durch Ölpflege als Teil vorausschauender Instandhaltung arbeiten hydraulische Systeme langfristig sicher und auf hohem Niveau. Der Markt bietet dazu viele unterstützende Systeme.

Im Umgang mit Hydraulikölen beobachten Experten nach dem Motto ‚Einfüllen und vergessen!' oft eine folgenreiche Sorglosigkeit. Denn fast dreiviertel aller Maschinenausfälle sind auf verunreinigte Betriebsflüssigkeiten durch unzureichende Ölpflege zurückzuführen. Dabei hat regelmäßige Ölüberwachung nur Vorteile, wie Rainer Janz, Bereichsleiter Produkt- und Qualitätsmanagement bei der Ulmer Hermann Bantleon GmbH, bekräftigt. Zudem biete der Markt den Anwendern intelligente Hilfsmittel und Techniken.

Ölanalysen ermöglichen ‚Life-Time'-Befüllung

Erstes Beispiel: Ölanalysen. Die von geeigneten Fachlaboren durchgeführten Analysen sind wichtige Frühwarnsysteme, die den aktuellen Qualitätszustand des eingesetzten Fluids anzeigen und Informationen über mögliche Probleme im Hydrauliksystem liefern. So weist ein erhöhter Partikelanteil im Öl eindeutig auf erhöhten Abrieb und Verschleiß hin. Angesichts der dringlicher werdenden Schonung von Ressourcen ließen sich durch regelmäßige Ölanalysen die Wechselintervalle unter Umständen auch bis zur ‚Life-Time'-Befüllung und damit kostensparend realisieren, sagt Rainer Janz. Er ergänzt, dass eine hochwertige Öltechnologie in der Befüllung des Hydrauliksystems eine wichtige Voraussetzung dafür sei. Bereits die saubere Lagerung der Ölgebinde und vorsichtiges Nachfüllen, ohne dass Schmutzpartikel von außen ins System gelangen, erhöhe die Langlebigkeit der eingesetzten Öle, erklärt der Ölexperte.

Bewusste Ölauswahl steigert die Leistung, und senkt die Kosten

So empfiehlt Bantleon bei extremen Einsatzbedingungen den Einsatz von synthetischen PAO-Hydraulikölen (Polyalphaolefine), die in der Regel lange Wechselintervalle verzeichnen. Unter anderem mit verdoppelten bis verdreifachten Standzeitverlängerungen gegenüber herkömmlichen Mineralölen. So konnte ein Forstunternehmen mit Unterstützung der Bantleon-Experten den Wechselintervall von 2 000 Betriebsstunden bei Mineralöl unter Verwenden von PAO-Ölen auf 4 000 Einsatzstunden verdoppeln. Weil die Arbeitsbedingungen der

Aggregate sehr unterschiedlich seien, plädiert Rainer Janz für eine wiederkehrende Ölanalyse, die letztendlich zu deutlich verlängerten Wechselintervallen führe.

Mit Standards nachhaltig Ressourcen schonen

Bereits in den Laboren der Ölhersteller werden die Weichen für ein möglichst langlebiges, auf die jeweilige Anwendung ‚feingetuntes' Hydrauliköl gestellt. Doch leichter gesagt als getan, denn die Produktentwickler müssen eine Vielzahl an Normen und technischen sowie umweltspezifischen Richtlinien beachten. Diese stellen aus Sicht von Rainer Janz oftmals nur einen Mindeststandard dar und können einem zähen, langwierigen Anpassungsprozess unterliegen. Der Ölexperte baut stattdessen auf den ‚DEKRA-PSR'-Standard, der nahezu allumfassend sei. ‚PSR' stehe für ‚produktspezifische Regeln' für Hochleistungshydrauliköle. Der DEKRA-Standard sei deshalb so vorbildlich, weil dessen Anforderungskatalog auch nachhaltigkeits- und ressourcenrelevante Aspekte wie Kraftstoffeinsparpotenzial, Ökobilanz, Ökotoxizität oder biologische Abbaubarkeit umfasse. Diese Produktmerkmale würden im Hinblick auf eine ganzheitliche, nachhaltige Betrachtung des Ölverhaltens zunehmend an Bedeutung gewinnen, heißt es von Bantleon. Rainer Janz empfiehlt, den Ölzustand in regelmäßigen Abständen nach Angaben zur Maschine und Anwendung zu prüfen und dabei auf eine korrekte Entnahme der Proben zu achten. Das nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditierte Bantleon-Labor verfüge dazu über eine jahrzehntelange Erfahrung in Ölchemie und Anwendungstechnik. Zudem würden Analyse-Sets angeboten, die alles Wesentliche für die Probennahme vor Ort, die Kennzeichnung und den Versand in das Labor enthielten.

Vor-Ort-Ölanalyse: Sicher, schnell und einfach

Wer es mit der Ölpflege ernst meint, kann auf ein breites Angebot an Techniken zur Zustandsüberwachung zurückgreifen. Die Unternehmen C.C.JENSEN und Karberg & Hennemann sehen sich mit ihrer Marke CJC® als Pioniere im Bereich der Nebenstromfiltration und Ölpflege und konzentrieren sich zudem auf die Echtzeit-Datenerfassung. Es werden Lösungen angeboten, mit denen Abweichungen vom Normalzustand und schädliche Einflüsse schnell erkannt und mögliche Auswirkungen zum Beispiel durch Warnmeldungen per Mail verhindert werden können. Zu diesen Konzepten gehört die Basisversion des ‚Cyber-Physical-System' (CPS) zum Überwachen von Öl- und Filterzustand. Neben Ölfeuchte und -temperatur wird vom System der Filter-Differenzdruck gemessen. Der schnelle Anstieg dieses Druckes gilt als Indikator für den außergewöhnlich hohen Eintrag von Verunreinigungen in das Ölsystem.

In der Premiumversion läuft dieses Früherkennungssystem unter dem Namen ‚Condition Monitoring Unit' (CJC CMU). Es ist mit einem umfangreichen Sensorpaket – von Ölfeuchte über Oxidationsrate bis zum Filter-Differenzdruck – ausgestattet und fungiert unter anderem als Partikelzählgerät, das gemäß den Klassifizierungssystemen ISO 4406 die Partikelgrößen von >4 bis >70 und bis zu 250 µm misst. Für den Datentransfer hat CJC mit ‚T2render' eine Cloud-Applikation entwickelt. Der Datentransfer zum Monitoring der Daten in das Dashboard erfolgt via Graph. Für Warnmeldungen werden im Dashboard auch kundenspezifische Grenzwerte definiert. Optional ermöglicht diese Cloudanwendung eine automatisierte Auswertung der Sensordaten, das über spezielle Algorithmen und die maschinenspezifische Konfiguration der Cloud erreicht wird. Die Daten jedes einzelnen Sensors werden berücksichtigt. Dieses Konzept vereinfacht dem Anwender die eindeutige Interpretation komplexer Systemdaten.

Mit dem tragbaren Flüssigkeitspartikelzähler iCount LCM30 (LCM) von Parker Hannifin können Servicetechniker den Reinheitsgrad und die relative Feuchte (%) von Öl und anderen Hydraulikfluiden schnell und einfach zu messen. In einem 90 Sekunden dauernden Testverfahren werden die in der Flüssigkeit befindlichen Partikel mit einer Fotodiode gemessen, die Lichtintensität in einem Spannungsausgang umwandelt, das vom Gerät aufgezeichnet wird. Durchläuft ein Partikel das Probenschauglas, wird die Abschattung der Lichtquelle gemessen und aufgezeichnet. Aus der Abschattung resultiert ein Spannungsverlust, der vom Gerät in einem Kapazitätswert umgerechnet, gezählt und gespeichert

1 Für Rainer Janz, Produkt- und Qualitätsmanager bei der Ulmer Bantleon GmbH, beginnt die Ölpflege schon bei der sauberen Lagerung der Ölgebinde. *Bild: : Bantleon*

2 Das „Cyber Physical System" von CJC überwacht den Ölzustand eines Aggregates kontinuierlich und in Echtzeit. *Bild: CJC*

3 Die „Condition Monitoring Unit" (CMU) als Stand-Alone-System von CJC ist mit einem umfangreichen Sensorpaket ausgestattet. *Bild: CJC*

1 Das TWF Twinfil-Filtersystem von Eaton ist in drei verschiedenen Varianten mit Durchflussraten von 160 l/min bis 320 l/min lieferbar *Bild: Eaton*

2 Mit dem tragbaren Flüssigkeitspartikelzähler iCountLCM30 (LCM) von Parker Hannifin lässt sich der Reinheitsgrad von Öl vor Ort bestimmen. *Bild: Parker*

wird. Am Ende erhält der Techniker einen aussagekräftigen Testbericht nach Reinheitsklassen ISO 4406, NAS 1638, AS4059 und GOST.

Ölreinigung im Nebenstrom hat Vorteile

Ohne Filtersysteme, die in der Regel im Haupt- oder Nebenstrom eingesetzt werden, wäre das Reinigen von Hydrauliköl undenkbar. Neben Bypass-, Druck-, Saug- und Rücklauffiltern, die im Hauptstrom zum Einsatz kommen, empfiehlt der Filterhersteller CJC den Einsatz von Nebenstromfiltern. Denn im Nebenstrom könne unabhängig vom Betrieb der Anlage eine kontinuierliche Feinfiltration des Fluids im ‚24/7-Modus' vorgenommen werden. Zudem müsse die Anlage bei einem Filterwechsel dank des Nebenstromsystems nicht außer Betrieb genommen werden, heißt es seitens CJC.

Bei der Materialwahl bietet CJC Tiefenfilter aus Zellulose an. CJC-Feinfilterpatronen sind Tiefenfilter mit einem Filtrationsweg von mehreren Zentimetern, bei denen Verunreinigungen in der Tiefe des Filtermateriales abgeschieden werden. Neben der äußeren Oberfläche ergeben die fein verästelten Zellulosefasern eine zusätzliche innere Oberfläche von 120 bis 150 m^2/g. Eine deutlich größere Schmutzaufnahmekapazität im Vergleich zu klassischen Oberflächenfiltern gehe damit einher und neben Partikeln werden gleichzeitig Feuchteanteile sowie Ölalterungsprodukte wie Varnish zurückgehalten. Daraus ergeben sich niedrige Filtrations- und Ölpflegekosten, so der Hersteller. Auch in puncto Nachhaltigkeit sind Filter aus Zellulose eine ernstzunehmende Alternative.

Best Practice für höhere Maschinenzuverlässigkeit

Schon mit wenigen Schritten lässt sich eine vorbildliche Ölpflege erreichen:

- Für jede Maschine die spezifische Ölreinheit definieren – die Forderungen der Hersteller der sensibelsten Komponenten sind entscheidend – optisch sichtbar machen und diese Ziele an das Team der Instandhaltung kommunizieren. Schulungen für Mitarbeiter anbieten.
- Hochwertige Schmierstoffe auswählen und in sauberen Fässern oder Tanks lagern. Bei der Ausrüstung wie Schläuchen oder mobilen Filtern, Montagen und Reparaturen stets auf Sauberkeit achten.
- Vor der Inbetriebnahme das Ölsystem gründlich spülen – Ölvermischungen vermeiden!
- Vor dem Befüllen ins System das Öl fein filtrieren. Tip: Filterfeinheit von 3µm.
- Mögliche Quellen für Verunreinigungen wie z. B. Leckagen beseitigen. Ausrüstung für die Kontrolle von Verunreinigungen zusammenstellen (z. B. Labore, Vor-Ort-Analysen, Ölsensoren für Online-Monitoring)
- Thema „Filter": Richtigen Installationsort und passende Dimensionierung wählen. Kombination aus Haupt- und Nebenfiltern. Hauptfilter allein sind nicht ausreichend! Filter-Hersteller wählen, die eine Test-Filtration anbieten. Filterfeinheit auf die definierten Ölpflege-Ziele abstimmen. Filter regelmäßig prüfen.
- Motiviert: Erfolge in der Ölpflege sichtbar machen und kommunizieren!

Zu Wasser, zu Lande, in der Luft – Filter für jeden Einsatzzweck

In Windkraftanlagen schützen Schmierstoffe die Getriebe vor Korrosion, Abnutzung und Verschleiß. Gerade bei dieser Anwendung kommt dem Überwachen und Filtrieren der Öle eine besondere Bedeutung zu. Denn wenn das eingesetzte Öl durch Schmutz und Feuchtigkeit verunreinigt wird, sind die daraus resultierenden Ausfälle an der Windkraftanlage in luftiger Höhe nicht ‚mal so eben' behoben. So wurde das ‚TWF-Twinfil-Filtersystem' von Eaton speziell für Windkraftanlagen ent-

3 100% Zellulose: Tiefenfilter von CJC. *Bild: CJC*

4 Der FCS-Sensor von Parker Kittiwake ersetzt mehrere Feuchtigkeitssensoren und vereinfacht dadurch die vorausschauende Instandhaltung auf Schiffen. *Bild: Parker*

Links und unten: ‚OLS'-Offline-Filter von Stauff unterstützen die Filtration von Hydrauliköl im Nebenstrom. *Bild: Stauff*

wickelt. Es basiert auf einer cleveren Kombination aus einem in drei verschiedenen Feinheiten lieferbaren 01.NR-1000-Rücklauffilterelement sowie einem zweistufigen Twinfil-Filterelement.

Letztgenanntes kombiniert einen Grobfilter aus Edelstahl-Metallgewebe mit einer nominalen Filterfeinheit von 25 µm mit einem darunterliegenden Feinfilter aus 10 µm Hochleistungs-Glasfaservlies. Diese beiden Teile sind durch ein Bypassventil, das über einen Öffnungsdruck von 3,5 bar verfügt, getrennt. Dieses Bypassventil schützt laut Eaton den Feinfilter vor Schäden durch hohe Viskositäten bei niedrigen Temperaturen. Zudem ermöglicht es im geschlossenen Zustand eine permanente Filtration durch den Feinfilter. Die beidseitig offenen Filterelemente mit Viton-Dichtungen erfüllen die Anforderungen der DIN 24550-4. Die Diagnosesysteme und Testkits von Parker Kittiwake sind speziell für maritime Anwendungen entwickelt. Teil dieses Portfolios ist der ‚Fluid Condition Sensor (FCS)', der die Qualität, Feuchtigkeitsgehalt, Temperatur und Druck überwacht. Darüber hinaus spürt der ‚FCS' unter anderem Änderungen im elektrischen Leitsystem des Hydrauliköles auf und kann die Kraftstoffverdünnung – einem häufigen Problem bei 4-Takt-Dieselmotoren – frühzeitig erkennen. Laut Hersteller ersetzt der ‚FCS' mehrere Feuchtigkeits- und Ölzustandssensoren und vereinfache dadurch die Installation von Diagnosesystemen an Bord.

Für die vorausschauende Instandhaltung stationärer Anlagen baut Stauff auf eine langsame, kontinuierliche Filtration im Nebenstrom, die das Reinigen von Hydraulik- und Schmiersystemen im Hauptstrom unterstützt. Dazu bietet das Unternehmen aus dem sauerländischen Werdohl Offline-Filter des Typs ‚OLS' mit eingebauter Motor-Pumpen-Einheit an. Diese sollen sich laut Stauff auch nachträglich ins Hydrauliksystem integrieren lassen und unabhängig vom Anlagenzyklus bei planmäßigen Maschinenstillständen arbeiten. Das speziell gewickelte Zellulosemedium der ‚OLS'-Filter entfernt weniger als 1 µm große Schmutzpartikel.

So berichtet Boris Mette, Leiter Marketingkommunikation bei Stauff, von dem Beispiel eines Verpackungsherstellers. Durch den flächendeckenden Einsatz von ‚OLS'-Nebenstromfiltern an dessen Spritzgießmaschinen konnte der Reinheitsgrad des Hydrauliköles nach ISO 4406 (1999) innerhalb von sechs Wochen um mehrere Stufen verbessert werden. In einem Fall gelang sogar der Sprung von Reinheitsklasse 22/18/15 (entspricht kumuliert mehr als 2 000 000 Partikel größer als 4 µm pro 100 ml) auf Reinheitsklasse 14/11/8 (entspricht kumuliert weniger als 16 000 Partikel größer als 4 µm pro 100 ml). So kann fachgerechte Filtration als ein wichtiger Teil vorausschauender Instandhaltung die Reinheit und damit die Langlebigkeit von Hydraulikölen steigern.

rso ■

Autor: Georg Kälble

Bestrebungen, mehr Funktionalitäten in verfahrenstechnische Komponenten zu integrieren, erfordern meist eine umfangreiche Einsicht in den Prozess oder die Maschine.
Bild links: Jiri Dolezal-adobe.stock.com

Bild rechts: Sergey Ryzhov adobe.stock.com

Aus der Forschung

Digitale Wertschöpfung in der Fluidtechnik mit Soft-Sensoren

Es werden immer mehr Informationen über den Prozess oder die Anlage benötigt. Diese werden meist durch zusätzliche Sensoren erfasst. Die Integration dieser Sensoren ist jedoch häufig mit zahlreichen Nachteilen verbunden. Wie Soft-Sensoren hier helfen.

Die Digitalisierung hält auch in der Fluidtechnik Einzug. In einer Zeit, in der fertigungstechnisches Know-How kein sicheres Alleinstellungsmerkmal mehr ist, bietet die Digitalisierung eine Möglichkeit, sich am Markt abzuheben.

Digitale Lösungen bieten nicht nur Vorteile beim Schutz neuer Funktionalitäten. Ein zunehmend sinkendes Preis-/Rechenleistungsverhältnis, ermöglicht verbesserte Steuerungen, komplexere Regler und detailliertere Prozessabbilder. Dies führt zur Verbesserung von Effizienz, Regelbarkeit, Zustandsüberwachung, Sicherheit sowie der Umsetzbarkeit neuer Funktionen.

Die Kehrseite dieses Trends ist, neben der aktuell angespannten Lage auf dem Chipmarkt, der steigende Bedarf an Echtzeit-Informationen. Es werden immer mehr Informationen über den Prozess beziehungsweise die Anlage benötigt. Diese werden meist durch zusätzliche Sensoren erfasst. Die Integration dieser Sensoren ist jedoch häufig mit zahlreichen Nachteilen verbunden. So müssen Sensoren in der Fluidtechnik oft aufwendig in das System und in die bestehenden Steuerungen integriert werden. Neben der Integration verursachen Sensoren beispielsweise zusätzliche Druckverluste, stellen höhere Anforderungen an die Fluidreinheit oder müssen ausfallbedingt getauscht oder gewartet werden. Zahlreiche Hersteller erkennen diese Probleme und kombinieren daher Aktoren und Sensoren. Kundenseitig ergibt sich so eine deutlich günstigere Integration. Die Preise der Komponenten erhöhen sich allerdings.

Softwarebasierte Sensoren

Eine preisgünstige Alternative bieten softwarebasierte Sensoren beziehungsweise Soft-Sensoren. Ein Soft-Sensor ist ein softwarebasiertes System, das mathematische Algorithmen verwendet, um Prozessvariablen oder Eigenschaften, die nicht direkt von physikalischen Sensoren gemessen werden, anhand bekannter Variablen zu schätzen. Einfach ausgedrückt wird eine Information also nicht physisch gemessen, sondern aus bekannten Daten berechnet. Damit können beispielsweise indus-

trielle Prozesse in Echtzeit überwacht und gesteuert werden. Soft-Sensoren sind im weitesten Sinne Modelle. Allerdings sind sie spezieller und konzentrieren sich auf die Schätzung des Wertes einer bestimmten Variablen in einem bestimmten Prozess oder System. Man kann Soft-Sensoren in modell- beziehungsweise physikalisch getriebene Sensoren und datengetriebene Sensoren unterscheiden. Erstere werden auch als White-Box-Modelle bezeichnet und verfügen über vollständiges phänomenologisches Prozesswissen. Datengetriebene Modelle werden auch als Black-Box-Modelle bezeichnet, da sie auf empirischen Beobachtungen beruhen und kein Wissen über den Prozess haben. White- und Black-Box-Modelle stellen die beiden Extreme dar. Zwischen diesen beiden Haupttypen sind zahlreiche Abstufungen/Kombinationen möglich. So können beispielsweise Teile eines modellgesteuerten Soft-Sensors durch datengesteuerte Teilmodelle realisiert werden, die sich nicht ohne weiteres durch physikalische Modelle darstellen lassen. Diese Modelle heißen Hybrid- oder Grey-Box-Modelle.

Variablen werden geschätzt

Soft-Sensoren werden seit mehreren Jahrzehnten zur Überwachung und Steuerung eingesetzt, insbesondere in der Prozessindustrie. Dies liegt zum Teil daran, dass die Prozessindustrie in der Regel komplexe Prozesse und Systeme mit einer Vielzahl von Prozessvariablen umfasst. Viele dieser Variablen sind schwer zu messen und erfordern den Einsatz teurer Sensoren oder spezieller Ausrüstung. Soft-Sensoren bieten eine kostengünstige Möglichkeit, diese Variablen zu schätzen. Aufgrund der Komplexität der Prozesse sind analytische Beschreibungen oft schwierig. Angesichts der in diesem Industriezweig häufig verfügbaren historischen Daten werden datengetriebene Ansätze verwendet.

Messen, statt zu berechnen

In der Fluidtechnik sind Soft-Sensoren noch nicht weit verbreitet. Am Institut für Fluidtechnische Antriebe und Systeme (ifas) in Aachen wird aktuell an einem neuen und deutlich genaueren softwarebasierten Sensor gearbeitet, welcher die Messung des Volumenstromes durch ein Ventil ermöglicht. Die Idee, den Volumenstrom direkt am Ventil zu erfassen, ist nicht neu. Ventile, die den Volumenstrom erfassen, sind bereits bei einigen Herstellern erhältlich. Diese Ventile sind allerdings mit zusätzlichen Druck- oder Ultraschallsensoren ausgestattet.

Keine zusätzlichen Sensoren nötig

Das am ifas entwickelte Konzept benötigt keine zusätzlichen Sensoren. Stattdessen wird der Volumenstrom aus bereits bekannten Größen durch ein softwarebasiertes Modell bestimmt. Grundidee ist, mithilfe der Strömungskräfte, die im Ventil austreten und auf den Schieber wirken, auf den Volumenstrom durch das Ventil zu schließen. Der Aktor dient dabei als Kraftsensor. Dazu wird ein physikalisch motiviertes Modell mit physikalischen und datengetriebenen Teilmodellen zu einem Grey-Box-Modell kombiniert. Durch das nicht-invasive Prinzip ist dieses Messverfahren wartungs- und verschleißfrei. Im Gegensatz zu vielen klassischen Messprinzipien wird keine zusätzliche Messeinheit oder Messstrecke benötigt, wodurch damit verbundene Druck- beziehungsweise Energieverluste entfallen. Dem Anwender kann so ein preisgünstiger, verschleißfreier und vor allem einfach zu integrierender Sensor einer entscheidenden Messgröße zur Verfügung gestellt werden, um zum Beispiel neue I4.0- oder Automatisierungskonzepte kosteneffizient umsetzen zu können.

Ausreichend genau

Herstellerseitig können nach einmaliger Implementierung die softwarebedingten Skaleneffekte sowie der durch Softwarelösungen mögliche Wissensschutz voll ausgeschöpft werden. In der vorgeschlagenen Variante strebt das Messkonzept nicht an, die Leistungsfähigkeit eines klassischen, hochpreisigen Volumenstromsensors vollständig zu substituieren. Vielmehr soll dieses Messkonzept mit einem für viele Anwendungen ausreichend kleinen Messfehler eine kostengünstige Möglichkeit schaffen, bisher für den Anwender unzugängliche Prozessinformationen auf einfache Weise direkt aus dem Ventil zu gewinnen. *rso* ■

Autor: Simon Hucko, M.Sc.

„Das am ifas entwickelte Konzept benötigt keine zusätzlichen Sensoren."

Simon Hucko
Bild: Hucko

Ohne Daten geht garnichts. *Bild: Sergey Ryzhov adobe.stock.com*

Proline Promass F ermöglicht noch schnellere Prozess-Einblicke. Die digitale, hochgenaue Signalverarbeitung ab dem Sensor ist Basis für ein robustes Multiparameter-Messgerät.
Bilder: Endress+Hauser

Industrie-Kommunikation

Ethernet-APL ist einsatzbereit

Die Erwartungen an die neue physikalische Schicht der Ethernet-Technologie sind in der Prozessindustrie gewaltig. Jetzt hat Ethernet-APL gezeigt, dass es diese Erwartungen erfüllen kann. Der Messtechnikhersteller Endress+Hauser führte zwei Lasttests durch, die einen realistischen Ethernet-APL-Aufbau mit Komponenten verschiedener Hersteller simulieren – mit Erfolg.

Die Lasttests wurden nach Kundenvorgaben durchgeführt, um zu beweisen, dass Komponenten verschiedener Hersteller in einem zuverlässigen und robusten System auf Ethernet-APL-Basis kombiniert werden können. Der globale Chemiekonzern BASF definierte die Anforderungen aus Sicht der Kunden. Und auf Seiten der Hardware-Lieferanten stand Endress+Hauser neben Pepperl+Fuchs, Honeywell und ABB. Die Interoperabilität aller Komponenten konnte erfolgreich bestätigt werden.

Erfolgreiche Lasttests beweisen Marktreife von Ethernet-APL

Der erste Test wurde mit fast 240 Messgeräten von Endress+Hauser durchgeführt, darunter Durchfluss-, Druck-, Temperatur- und Füllstandsensoren. Sie wurden in ein System mit Pepperl+Fuchs Field Switches und einem Honeywell-Leitsystem integriert – allesamt unter Nutzung von Ethernet-APL und Profinet. Für den zweiten Test lieferte ABB die Steuerung, die zusammen mit den genannten Field Switches und Messgeräten getestet wurde.

Die Testergebnisse waren überzeugend: Ethernet-APL kann unter realistischen Bedingungen eingesetzt werden. Die Testfälle wurden mit maximaler Netzauslegung durchgeführt, die Skalierbarkeit und Fehlertoleranz wurden erfolgreich verifiziert. Alle relevanten Anforderungen wie Gesamtnetzlast oder Redundanz-Umschaltzeiten wurden erfüllt oder übertroffen.

Open Integration Partnerprogramm ermöglicht und unterstützt Tests

Das Open-Integration-Partnerprogramm von Endress+Hauser vereint mehr als ein Dutzend Hersteller, die das reibungslose Zusammenspiel ihrer sich ergänzenden Produkte sicherstellen wollen. Die Partner testen und dokumentieren die Integration ihrer Angebote und zeigen so, wie das volle Potenzial der Digitalisierung in typischen Anwendungen der Prozessautomatisierung genutzt werden kann.

So konstatiert Jörg Reinkensmeier, Leiter des Open-Integration-Partnerprogramms bei Endress+Hauser: „Die Lasttests beweisen, dass Ethernet-APL in der Praxis einsetzbar ist. Die Komponenten verschiedener Hersteller funktionieren reibungslos zusammen und die Systeme laufen zuverlässig. Wir sind stolz darauf, dass die enge Zusammenarbeit mit unseren Open-Integration-Partnern die Validierung dieser Technologie ermöglicht hat. Wir haben einen kritischen Meilenstein erreicht, um Ethernet in die Feldebene der Prozessautomatisierung zu bringen."

Ethernet-APL bietet neue Datennutzungs-Möglichkeiten

Ethernet-APL ermöglicht den Einsatz von Ethernet in der Feldebene von Prozessanlagen. Die 2-Draht-Technologie mit Energie und Kommunikation über dasselbe Kabelpaar erfüllt die Anforderungen selbst rauer Prozessumgebungen. Schnelle und digitale Datenübertragung mit hoher Bandbreite ist nun auch über große Entfernungen und in explosionsgefährdeten Bereichen möglich. Der einfache Zugriff auf Daten von Feldgeräten eröffnet der Prozessautomatisierung eine neue Ebene der Effizienz und Effektivität.

Mit dem spätestesten Erfolg des Lasttests haben BASF, Endress+ Hauser, Pepperl+Fuchs, Honeywell und ABB einen wichtigen Schritt in Richtung einer offenen und zukunftssicheren technologischen Infrastruktur gemacht, die für das industrielle Internet der Dinge (IIoT) bereit ist.

Dies wird es den Kunden ermöglichen, flexiblere, effizientere und kostengünstigere Maschinen und Anlagen zu bauen und diese gewinnbringend und zukunftssicher zu betreiben.

Endress+Hauser wird in Kürze ein komplettes Portfolio an Ethernet-APL-fähigen Messgeräten auf den Markt bringen, die Daten über das Profinet-Protokoll übertragen. *rso*■

1 Micropilot FMR62B mit 80-GHz-Radartechnologie kann auch Daten über Belags- oder Schaumbildung senden, um Einblicke in die aktuellen Prozessbedingungen und mögliche Prozessanomalien zu geben.

2 Der intelligente Messumformer Deltabar PMD75B erkennt Prozessanomalien wie verstopfte Impulsleitungen.

3 Der iTEMP TMT86 Kopftransmitter passt perfekt in alle Endress+Hauser-Thermometer. Nützliche Diagnosefunktionen wie Korrosionsüberwachung der Sensorelemente können die Anlagenverfügbarkeit optimieren.

4 Ethernet-APL ermöglicht ein völlig neues Niveau bei Bandbreite und Geschwindigkeit der Felddatenübertragung. Wartungs- und Betriebsleiter profitieren von Zusatzinformationen.

Nicht immer ist die Neuanschaffung einer Anlage notwendig oder die optimale Lösung. Der Trend geht eindeutig in Richtung einer Modernisierung alter Industrieanlagen. *Bilder: Hainzl*

Anwenderbericht

Revamping: Aus Alt mach ‚So gut wie Neu'

Reibungslos funktionierende Anlagen sind in der Industrie ein wichtiger Faktor für die Produktivität eines Unternehmens. ‚Revamping' von Hainzl ermöglicht es, in die Jahre gekommene Anlagen in den Bereichen Hydraulik und Automatisierung zu neuem Leben zu erwecken.

Stillstandzeiten und Defekte mehren sich, die Kosten für Reparaturen und Service steigen, die Ersatzteilversorgung ist erschwert und die am Markt erforderliche Produktqualität kann nicht mehr geliefert werden: Wenn eine Anlage ihren Zenit überschritten hat, leidet die Anlagenproduktivität erheblich und die Frage nach einer Lösung drängt sich auf – Neubau oder Modernisierung?

Denn: Nicht immer ist die Neuanschaffung einer Anlage notwendig oder die optimale Lösung. Der Trend geht eindeutig in Richtung einer Modernisierung alter Industrieanlagen, hin zu mehr Nachhaltigkeit durch reparieren – ‚Revamping' – statt wegwerfen und neu bauen. Revamping – aus dem Englischen für ‚aufmöbeln, nachrüsten' – bringt die Anlage durch umfassende Modernisierungskonzepte auf den aktuellen Stand der Technik, verbessert die Ersatzteilversorgung und erhöht die Energieeffizienz sowie die Produktivität der Anlage. Neue Komponenten auf dem technischen Stand der Zeit können eine Maschine zu neuem Leben erwecken und sichern die Ersatzteilversorgung auf lange Zeit. Die Hydraulik wird erneuert und funktioniert nach den aktuellsten Sicherheitsbestimmungen. Die Mechanik kann mit neuen Bauteilen wie Antrieben, Automatisierung und Steuerung aufgerüstet werden. In all diesen Segmenten hat die Hainzl Systemtechnik Spezialisten und Fachleute an Board, die bereits im Neubau von Prüfständen, Prozessautomation, Hydrauliksystemen tätig sind.

„Ein weiterer Vorteil von Revamping ist, dass sich das Fachpersonal nicht umgewöhnen muss – eine aufwendige Schulung an einer neuen Anlage ist nicht notwendig. Wir achten auch immer auf die Raumverhältnisse in den Produktionshallen und nehmen eine genaue Vermessung vor. Dadurch wird der vorhandene Platz optimal ausgenutzt und die Revamping-Maßnahmen werden in einem straffen Zeitkorsett während eines geplanten Stillstandes umgesetzt", berichtet Martin Resch, Leiter Vertrieb Metallindustrie bei Hainzl Industriesysteme, der mit seinem Team die Revamping-Projekte plant und umsetzt. Ziel ist es, dass es keinen langfristigen Ausfall der Produktion gibt und keine Umbauten in Produktionshallen notwendig sind.

Seit vielen Jahren erfolgreich umgesetzt

Bei mehreren Projekten hat Hainzl schon seine Kompetenz in diesem Bereich beweisen dürfen. Bei einem Wasserkraftwerk im oberösterreichischen Ottensheim waren nach rund 25 Jahren Betrieb Teile der Anlage defekt: Die 10 m langen und 9 t schweren Zylinder des unteren Wehrschützes, die das Öffnen und Schließen der Schleusentore ermöglichen, mussten repariert und teils erneuert werden. Eine zeitliche enge Terminplanung war

Die alten Zylinder bedürfen der Überholung.

notwendig, um die Schleusen für den Schiffsverkehr auf der Donau rasch wieder herstellen zu können. Zusätzlich erneuerte Hainzl bei insgesamt sieben Turbinen im Kraftwerk die Hydraulik. Die Vorteile der gesamten Sanierung für den Kraftwerksbetreiber und die zusätzliche Produktivität der Anlage sind immens: In Summe können mit den neuen Turbinen zusätzlich 16 000 Haushalte mit Strom versorgt werden.

Medientechnische Erneuerung eines Wamwalzwerks

Auch beim Revamping eines Warmwalzwerkes konnte Hainzl sein Know-how unter Beweis stellen. Nach mehr als 40-jähriger Betriebszeit wurde die Walzanlage eines Kunden generalüberholt und modernisiert. Ziel war es, die alte Hydraulik, Schmierung und Walzenschmierung der Walzanlage während eines geplanten Stillstands auszubauen und gegen das neue modernisierte Equipment auszutauschen. Es wurde die gesamte fluidtechnische Versorgung der Anlage, bestehend aus Schmierungen, Ventilstände, Hydraulik, Verrohrung und Steuerschränken, modernisiert: „Wir haben den Kunden bereits während eines vorangegangenen Stillstands unterstützt, dabei haben wir durch unsere Kompetenz und rasche Reaktionsfähigkeit überzeugt“, erzählt der Projektleiter Thomas Haslinger von Hainzl.

So kam es zur Anfrage an das oberösterreichische Unternehmen mit Sitz in Linz, den Betrieb bei der Modernisierung seiner gesamten Hydraulikanlage zu unterstützen: „Im Rahmen einer Vor-Ort-Besichtigung haben wir den Hydraulikbereich des Warmwalzwerkes mit einem Team, bestehend aus drei Personen, unter die Lupe genommen, den gesamten Bestand erfasst und mittels 3D-Vermessung die genauen Abmessungen und Räumlichkeiten analysiert“, so Haslinger, „anhand dieser Daten konnten wir ein Erstkonzept mit unseren Spezialisten im Bereich der Fluidtechnik ausarbeiten.“ Vertrieb, Technik, Konstruktion und Servicetechniker müssen Hand in Hand arbeiteten, um dem Kunden eine bestmögliche Lösung zu präsentieren. Wichtig war natürlich, die Anforderungen des Kunden zu erfüllen: „Dabei ging es vor allem um die Wartungsfreundlichkeit der Anlage, sicherheitsrelevante Themen, eine einfache Bedienung und eine vereinfachte Ersatzteilhaltung der eingesetzten Komponenten. Im Wesentlichen sollten aber die Stillstände des Walzwerks durch das Revamping reduziert werden“, erzählt Haslinger.

Aufgrund der alten Komponenten war es in der Vergangenheit häufig zu ungeplanten Ausfällen gekommen. Ein Ersatz durch neue Komponenten wäre nicht möglich, da die Kompatibilität hinsichtlich der Anschlüsse der alten Komponenten wie zum Beispiel Ventilen und Motoren nicht gegeben war. Bei allen verwendeten Komponenten hat Hainzl dann deckungsgleiche Komponenten wie im gesamten Werk verbaut, um die Ersatzteilhaltung des Kunden möglichst gering zu halten.

Durch laufende Abstimmungen vor Ort oder per Online-Meetings wurde das Erstkonzept gemeinsam mit dem Kunden in intensiver Abstimmung weiterentwickelt. Wichtig war es, alle Schnittstellen zur gesamten Anlage aufrechtzuerhalten. Die Hydraulik-Versorgung musste allen technischen Anforderungen gerecht werden und die Ausfalls- und Versorgungssicherheit sicherstellen. Aus diesem Grund wurden die sicherheitsrelevanten Funktionen redundant ausgeführt.

Herausforderungen beim Revamping-Projekt

Die Bestandsaufnahme der Anlage und die Größenverhältnisse des bestehenden Hydraulikraums waren dabei die größten Herausforderungen: Aufgrund der räumlich

Schneller dicht!

Standard oder anwendungsoptimiert:

SKF Economos Deutschland GmbH bietet Ihnen über 270 Standardprofile sowie anwendungsspezifische Dichtungslösungen aus NBR, HNBR, FPM, EPDM, Silicon, PEEK, PTFE und Polyurethan.

Dichtungen und Komponenten von 3 bis 4.000 mm Durchmesser erhalten Sie von uns „just in time“!

SKF Economos Deutschland GmbH
Robert-Bosch-Straße 11
D-74321 Bietigheim-Bissingen
Tel.: +49 7142 593 0
Fax.: +49 7142 593 110
E-Mail: seals.bietigheim@skf.com

Sealing solutions from SKF
www.skf.de/dichtungen

® SKF ist eine eingetragene Marke der SKF Gruppe.
© SKF Gruppe 2022

Das Dach des Kraftwerks wurde abgehoben, die vorab eingefahrenen und gesicherten Zylinder mittels Schiffkran ausgehoben und auf den Lkw geladen.

begrenzten Einbringungsmöglichkeiten musste in der Planungsphase sehr detailliert auf die Abmessungen des neuen Equipments geachtet werden. Mit drei Wochen stand ein enges Zeitfenster für den Ausbau des alten Equipments, die Einbringung und Montage des neuen Equipments sowie die Anbindung an die übergeordnete Steuerung und die Inbetriebnahme zur Verfügung.

„Eine besondere Herausforderung bei diesem Projekt war die enge Zeitschiene, die uns durch den Kunden vorgegeben wurde. Das Revamping inklusive der Baustelleneinrichtung, Einbringung der gesamten Hydraulik, Verrohrung und Anschluss, Inbetriebnahme, Probebetrieb und Schulung der Mitarbeiter auf die neue Anlage – all das mussten wir in drei Wochen gewährleisten können. Das war die Voraussetzung für den Erhalt des Auftrags“, berichtet Haslinger. Die mögliche Durchführungsdauer eines Revampings vom Angebot bis zur Inbetriebnahme und Abnahme durch den Kunden beziffert Thomas Haslinger mit 12 Wochen bis zu zwei Jahren – je nach Größe und Umfang des Projekts und Anforderungen des Kunden. Bei einem länger geplanten Revamping kann die Projektdauer jedoch auch mehrere Jahre andauern, bis die gesamte Umsetzung abgeschlossen ist. Grund für die so straffe Zeitschiene waren die Produktionskapazitäten des Walzwerks: Die dreiwöchige Umbauzeit musste in der Produktion berücksichtigt und kompensiert werden – eine lange Vorlaufzeit des gesamten Projektes war die Folge. Innerhalb eines Jahres wurde werksseitig die Produktion so hochgefahren, dass der Kunde sein Produkt auf Lager legen konnte, erst dann wurde der Umbau durchgeführt. „Ungefähr ein halbes Jahr lang haben wir mit dem Kunden Hand in Hand an dem Umbaukonzept gearbeitet. Nach Erhalt des Auftrags dauerte es aufgrund der kundenseitigen Vorproduktion nochmals ein Jahr, bis wir mit der konkreten Umsetzung starten konnten“, so Haslinger.

Die Platzverhältnisse für die neue fluidtechnische Versorgung waren sehr beengt. Um den vorhandenen Platz im Hydraulikkeller optimal ausnutzen zu können, war die 3D-Vermessung der Räumlichkeiten und die genaue Planung immens wichtig. Die vorhandenen Anschlüsse an das Gesamtsystem waren gegeben und konnten platztechnisch nur bedingt verändert werden. Aufgrund der jahrelangen Erfahrung von Hainzl werden bei Revamping-Projekten immer wieder auch Sonderlösungen entwickelt. Technisch ausgefeilte, kreative Lösungen wie geteilte Tanks wurden bereits realisiert, um der Situation des Kunden vor Ort bestmöglich gerecht zu werden. Betont werden muss auch die Supervisor-Tätigkeit im Werk selbst – Hainzl koordiniert sämtliche Gewerke vor Ort. „Es bleibt nicht bei der Entwicklung und Einbringung der eigenen Komponenten, die Gesamtsituation wird von uns immer mitberücksichtigt und alle beteiligten Werke von uns organisiert“, sagt Haslinger.

Erst testen, dann einbauen

Die gesamte Produktion für die Modernisierung passiert immer direkt bei Hainzl. Im Rahmen einer Vor-Abnahme in Linz testet der Kunde gemeinsam mit den Technikern alle Funktionen der Anlagen. Bei der Inbetriebnahme im Werk werden alle Komponenten von Hainzl eingebracht, montiert und angeschlossen; die Bediener der Anlage werden abschließend geschult. Der Full-Service beinhaltet eine Wartung über den gesamten Lebenszyklus der Hydraulik.

Eine Neuanschaffung war für den Kunden niemals eine Option, denn das Walzwerk lieferte eine sehr gute Qualität, die Bediener kannten ihre Anlage, zudem wäre die Stillstandzeit bei Neuanschaffung um ein Vielfaches höher gewesen. Jedoch war es nach dieser langen Betriebszeit eine Notwendigkeit, eine Modernisierung der hydraulischen Versorgung durchzuführen: Die Wartungs- und Reparaturkosten waren mit der Zeit eindeutig zu hoch und die Ausfälle mehrten sich. Auch die Sicherheit der fluidtechnischen Versorgung entsprach nicht mehr dem aktuellen Stand der Technik – die neue Anlage wurde daher in den relevanten Bereichen redundant ausgeführt.

Projekt Wasserkraftwerk Ottensheim

Hainzl verbindet bereits eine langjährige Kundenbeziehung mit der Verbund AG, der in Österreich mehrere Wasserkraftwerke betreibt. Schon vielfach wurden diverse Revamping-Projekte gemeinsam abgewickelt.

Das Kraftwerk Ottensheim/Wilhering wurde 1974 in Betrieb genommen und regelmäßig gewartet und teilsaniert. Seit 2020 wird das Kraftwerk umfassend revitali-

Projektleiter Thomas Haslinger von Hainzl im Einsatz.

siert. Bis 2029 werden wesentliche elektrische und mechanische Komponenten zur Effizienzsteigerung des Kraftwerks getauscht. Hainzl ist ein wichtiger Partner im Bereich der Zylindersanierung und dem Umbau der Hydraulik für die Turbinen im Kraftwerk.

Nach einer rund 25jährigen Betriebszeit der Zylinder des unteren Wehrschützes, die das Öffnen und Schließen der Schleusentore ermöglichen, waren diese verschlissen und benötigten eine Revitalisierung. Vor Auftragserhalt kam es zu einer Vor-Ort-Besichtigung gemeinsam mit den Kunden, wo der Ablauf und die Durchführung diskutiert wurden: „Vor allem der Ausbau der zehn Meter langen und neun Tonnen schweren Zylinder musste umfassend analysiert werden. Der Ablauf wurde schließlich fixiert: Das Dach des Kraftwerks wurde abgehoben, die vorab eingefahrenen und gesicherten Zylinder mittels Schiffkran ausgehoben und auf den Lkw geladen. Auch das Zeitfenster war genau definiert: Aufgrund der Wasserhöhe waren Demontage, Ausbau, Modernisierung und anschließender Einbau auf die Wintermonate verlegt worden, da der Schiffsverkehr auf der Donau zu diesem Zeitpunkt eingeschränkt ist“, berichtet Projektleiter Hofrichter.

Kniffelige Demontage

Im Hainzl-Werk musste Platz für die großen Zylinder geschaffen werden, bevor es an die Modernisierung der beiden Riesen ging. Insgesamt war ein Team aus rund acht Personen, bestehend aus Konstrukteuren, Technikern und Monteuren, drei Monate lang mit dem Revamping der Zylinder beschäftigt, bevor diese pünktlich im Frühling wieder montiert wurden: Per Lkw, mittels Lkw-Kran über das Dach und die anschließende Montage, Inbetriebnahme der gesamten dazugehörigen Hydraulik – die Einbringung innerhalb eines Tages, die Inbetriebnahme in der folgenden Woche. Der Umfang des Revampings: „Die beiden Kolbenstangen wurden gemäß Stahl-Wasserbau-Norm ausgetauscht, zudem haben wir das Wegmesssystem am Zylinder erneuert. Der Vorteil: Beim alten Zylinder konnte das Wegmesssystem nicht entfernt werden, ohne den Zylinder erneut auszubauen. Wir haben die Servicemöglichkeit für den Kunden wesentlich vereinfacht, indem wir den Zylinder mit dem Wegaufnehmer so konstruiert haben, dass er im eingebauten Zustand entfernt werden kann“, so Hofrichter. Die Zylinder wurden komplett überholt, die Dichtungen erneuert. Eine Herausforderung war die ursprüngliche Beschichtung der Kolbenstange des Fremdfabrikats, die nicht mehr hergestellt werden konnte. So wurden stattdessen die Kolbenstangen neu gefertigt und normgerecht verchromt und eingebaut. Hier hat Hainzl sein Know-how unter Beweis gestellt: Die Entfernung und Neuaufbringung der Beschichtung war technisch und budgetär nicht umsetzbar gewesen. Der Korrisionsschutz der Zylinder wurde ebenfalls erneuert. Bei der Werksabnahme mit dem Kunden wurde die Dichtheit der Zylinder geprüft und die Vorgaben der Stahl-Wasserbau-Norm kontrolliert.

Umbau der Turbinen

Neben dem Zylinder-Revamping wickelt Hainzl auch die Erneuerung der Hydrauliksysteme der insgesamt neun Turbinen ab: Zur Erhöhung der Turbinenleistung hat sich der Betreiber des Kraftwerks zu einer Erneuerung jeweils einer Turbine pro Jahr entschieden. Hainzl

Die Zylinder wurden komplett überholt, die Dichtungen erneuert.

wurde mit der Erneuerung der Hydraulik für die Turbine betraut und ist damit ein essenzieller Partner für das Revamping der gesamten Anlage. Seit 2020 wurde die Hydraulik dreier Turbinen bereits umgebaut.

Die Herausforderungen bei diesem Projekt liegen in der Bestandserhebung, der verbauten Fremd-Fabrikate, dem straffen Terminplan und der komplexen Einbringungssituation. Die vereinbarte Inbetriebnahme war wie bei den Zylindern streng, da die Wettergegebenheiten zu diesem Zeitpunkt zu berücksichtigen waren. Zur Analyse der Situation vor Ort war auch hier wieder eine Besichtigung der Anlage bezüglich der Einbringungssituation und dem Platzbedarf und der intensiven Vermessung der Räumlichkeiten der Hydraulikanlage unter der Turbine wichtig. Das Projekt umfasst die gesamte Planung des Umbaus, die Demontage und Entsorgung des Altbestands. Die Fertigung der neuen Hydraulik, deren Einbringung, Inbetriebnahme, Schulung der Betriebs- und Instandhaltungsmannschaft sowie die Dokumentation des gesamten Umbaus. „Auch hier war die Demontage und der Ausbau wieder besonders fordernd und wurde übers Dach realisiert. Das Hydraulikschema wurde kundenseitig vorgegeben, mit dem Unterschied, dass viele Komponenten aufgrund des Alters nicht verfügbar sind. Daher musste die Hydraulik in großen Teilen neu konzipiert werden“, erzählt Hofrichter. Es wurden Konstrukteure involviert, die die Hydraulik neu planten und aufsetzten, inkl. neuem Tank, neuer Ventile und Filtereinheiten sowie Pumpen – eine komplexe Aufgabe, da die Hydraulikanlage zur bestehenden elektrischen Steuerung passen musste. Auch die gesamte Verrohrung der Hydraulik wurde neu gemacht. *rso* ■

Rechts: Ein Team aus rund acht Personen war drei Monate lang mit dem Revamping der Zylinder beschäftigt.

Technische Sauberkeit immer im Griff: Überwachung der Einhaltung aller Vorgaben am sogenannten ‚Spülstand'.
Bilder: Pöppelmann

Ressourcenschonende Kunststoffkappen und -stopfen

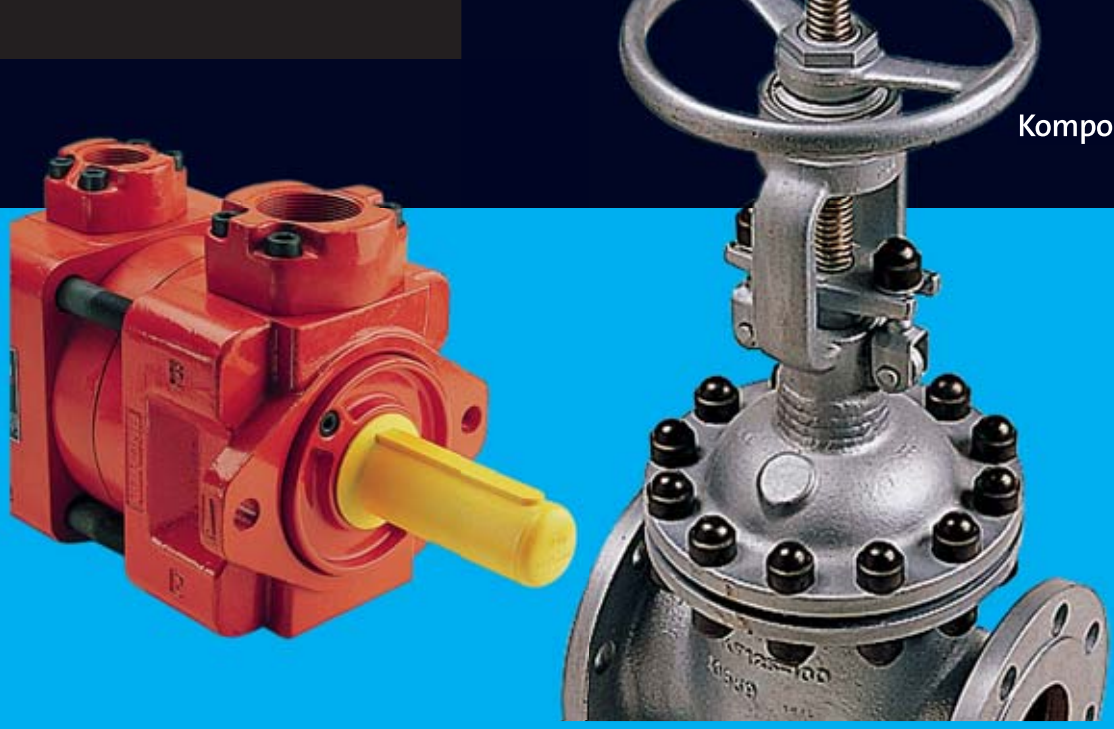
Schutz empfindlicher Bauteile in der Fluidtechnik

Kunststoffspezialist Pöppelmann hat bereits zahlreiche Kunden mit seinem riesigen Sortiment an standardmäßig verfügbaren Schutzelementen aus Rezyklaten überzeugt, weil diese in der Leistungsfähigkeit mit Produkten aus Neuware uneingeschränkt mithalten können. Das macht Anwendern den Umstieg auf ressourcen- und klimafreundlichere Alternativen leicht.

In der Fluidtechnik ist die besondere Reinheit von Bauteilen unerlässlich. Schon kleinste Verunreinigungen empfindlicher Hydrauliksysteme können große Schäden am Endprodukt verursachen. Um den Schmutzeintrag von außen zwischen den verschiedenen Produktionsschritten sowie bei Lagerung und Transport zuverlässig zu verhindern, setzen zahlreiche Hersteller auf Kappen und Stopfen von Pöppelmann KAPSTO®, eine Division der Pöppelmann Gruppe aus Lohne. Der Geschäftsbereich entwickelt und produziert Schutzlösungen für verschiedene industrielle Anwendungen.

Kleine Kappen, große Wirkung

Für Anwendungen in der Fluidtechnik gelten hohe Anforderungen an die verwendeten Schutzlösungen. Diese müssen sämtliche Anschlussöffnungen zuverlässig abdichten und nicht nur einem Schmutzeintritt von außen vorbeugen. Gleichzeitig sollen sie bei bestimmten Bauteilen häufig auch einen Ölaustritt verhindern, der zur äußeren Verunreinigung der Bauteile führt. „Das ist unter anderem deshalb wichtig, damit Komponenten bei ihren Abnehmern direkt verbaut werden können, ohne sie zuvor einer Reinigung zu unterziehen. Denn viele Produkte werden von unseren Kunden direkt an die



Links: Wellenschutz GPN 290: In der Materialmischung aus PCR-PE und PE-LD auch als ressourcenschonende Variante in Signalfarbe verfügbar.

Rechts. Sechskantkappen GPN 1000 zum Außenschutz von Bolzen und Muttern: Besonders dickwandige Konstruktion für erhöhte Beanspruchung – jetzt auch in der Recycling-Mischung PCR-PE / PE-LD.
Bilder: Pöppelmann

Produktionsbänder ihrer Abnehmer geliefert", erklärt Rouven Südkamp, Projektmanager bei Pöppelmann KAPSTO®. Zu den Eigenschaften, die Anwender an den Schutzelementen von Pöppelmann schätzen, zählen Präzision in der Maßhaltigkeit der Kappen und Stopfen sowie ein fester, zuverlässiger Sitz der Elemente am vorgesehenen Platz. Auch ein Design, das Hilfen für die schnelle Montage und Demontage der auf den ersten Blick unscheinbaren, aber umso wichtigeren kleinen Kunststoffartikel bietet, ist bei den Unternehmen aus diesem Industriezweig gefragt. „Weil wir all diese Anforderungen zu hoher Zufriedenheit unserer Kunden erfüllen, bestehen viele unserer Partnerschaften schon seit Jahrzehnten", so Rouven Südkamp.

Mehr Ressourcenschonung: Schutzlösungen aus bis zu 100 % PCR

Seit einiger Zeit liefert der Kunststoffspezialist ein weiteres Argument zugunsten der KAPSTO®-Schutzlösungen: mehr Ressourcenschonung. Denn die Pöppelmann Gruppe sieht sich als Kunststoffverarbeiter in der Verantwortung für einen schonenden Umgang mit dem wertvollen Werkstoff. Dafür gründete sie 2018 die unternehmensweite Initiative PÖPPELMANN blue®, die alle Aktivitäten der vier Divisionen bündelt, die für mehr Umwelt- und Klimaschutz Ressourcen schonen und Treibhausgasemissionen reduzieren. Die Division Pöppelmann KAPSTO® entwickelte im Rahmen der Initiative Schutzelemente aus Kunststoff-Rezyklaten. Ein Großteil dieser Produkte besteht aus bis zu 100 % zirkulärem Post-Consumer-Rezyklat (PCR) im eingesetzten Kunststoff, das heißt die Artikel wurden aus gebrauchten Kunststoffprodukten hergestellt, die bereits einen kompletten Lebenszyklus durchlaufen haben. Da die ressourcenschonenden Kunststoffkappen und -stopfen nach Gebrauch zu 100 % recyclingfähig sind, können sie dem Kreislauf zur Wiederaufbereitung zugeführt werden. Das Material steht damit zur Herstellung neuer Kappen und Stopfen, aber auch anderer Kunststoffprodukte, erneut zur Verfügung. Die zirkulären KAPSTO®-Normreihen bestehen aktuell aus PCR-Polyethylen (PCR-PE) oder PCR-Polypropylen (PCR-PP) und tragen das Umweltzeichen Blauer Engel. Ganz neu im Programm der ressourcenschonenden Schutzlösungen sind außerdem Artikel, für die eine Mischung aus einem deutlich überwiegenden Teil PCR zuzüglich Neuware eingesetzt wird. „Mit diesen Produkten können wir besondere Farbwünsche unserer Kunden erfüllen, z.B. rote, orange oder signalgelbe Schutzelemente, die sich zuvor nur aus Neuware herstellen ließen. Durch die optimale Rezeptur unseres Recyclingmaterials zeichnen sich die Farbergebnisse im Vergleich zu Virgin-Material durch einen nur leicht veränderten Farbton bei gleichbleibender Grundfarbe aus", sagt Rouven Südkamp.

Kappen und Stopfen für die Fluidtechnik – auch aus Rezyklat

Schutzelemente mit gewohnten und bewährten Produkteigenschaften, die darüber hinaus mit mehr Ressourcenschonung punkten – über diese Eigenschaften verfügen mittlerweile zahlreiche Normreihen, die unter anderem bei Anwendern aus dem Hydraulikbereich erfolgreich zum Einsatz kommen. Dazu gehört z.B. die gefragte Schutzhülse GPN 200 Form B mit einer gerändelten Außenwandung für den

Universell als Stopfen oder Kappe einsetzbarer Kegelverschluss GPN 600: Überbrückt durch seine Konizität hervorragend Toleranzen.

Außenschutz, die Zapfenanschlüsse nach DIN EN 837-1 und DIN EN 837-3 zuverlässig abdichtet. Auch der Verschlussstopfen GPN 300 in den Varianten F und V, der durch seinen besonders flachen Kopf höchst platzsparend für den Schutz von Innengewinden und Bohrungen eingesetzt werden kann, gehört dazu. Ebenfalls in PCR-Ausführung kommt der Griffstopfen GPN 308 zum Schutz von Bohrungen und Innengewinden zur Anwendung. Mit seiner neuartigen Grifflasche vereint er sogar zwei eigentlich gegensätzliche Kundenanforderungen: den festen Sitz auf zugewiesenem Platz sowie eine sehr schnelle Demontage. Unter den weiteren Produkten, die ebenfalls als nachhaltigere Alternativen verfügbar sind, sind z.B. der als Kappen oder Stopfen einsetzbare Verschluss GPN 350, die Normreihe GPN 290 zum Schutz von Wellenenden nach DIN 748-1 und DIN EN 50347 sowie der Kegelverschluss GPN 600, der universell als Stopfen oder Kappe einsetzbar ist und durch seine Konizität hervorragend Toleranzen überbrückt. Mit dem Universalschutz GPN 610, ebenfalls als Kappe oder Stopfen einsetzbar, lassen sich unter anderem verschiedene metrische Gewinde und Rohrgewinde zuverlässig verschließen, denn seine konische Form eignet sich hervorragend zur Überbrückung von Toleranzen. Auch verschiedene Innengewinde lassen sich nun mit Schutzlösungen aus Rezyklaten abdichten: Die Verschlussschrauben GPN 720 A und B halten mit ihrer dickwandigen Ausführung hohen Beanspruchungen stand. Ihr flacher Kopf mit abgestimmtem Durchmesser erlaubt eine Versenkung in der Bohrung. „Nachhaltigkeit ist der neue Standard: All diese genannten Kappen und Stopfen sind seit geraumer Zeit neben Virgin-Material auch serienmäßig aus 100 % PCR im eingesetzten Kunststoff in der Farbe Recycling-Blau verfügbar. Neuerdings gibt es sie auch in einer Mischung aus PCR-PE und PE-LD für den besonderen Farbwunsch Signalgelb“, erzählt der Projektmanager. Eine Besonderheit im KAPSTO®-Sortiment sind die Sechskantkappen GPN 1000 für den Außenschutz von Bolzen und Muttern. Sie schützen vor Korrosion und halten aufgrund ihrer besonders dickwandigen Konstruktion einer erhöhten Beanspruchung stand. Diese Schutzelemente kommen z.B. für Fahrzeuge in der Landwirtschaft im Freien zum Einsatz und müssen UV-beständig sein. Das kann KAPSTO jetzt auch durch den Einsatz von PCR-PE umsetzen, einer neuen Materialvariante aus PCR zuzüglich Neuware, sodass Kunden auch hier die Möglichkeit haben, bei der Auswahl ihrer Kappen oder Stopfen auf eine nachhaltigere Alternative umzusteigen.

Mit diesen Produkten können wir besondere Farbwünsche unserer Kunden erfüllen, z. B. rote, orange oder signalgelbe Schutzelemente.

Leistungsfähigkeit überzeugt Anwender

Die Produktsicherheit und Qualität der Schutzelemente aus Rezyklaten stellt das hauseigene Prüflabor von Pöppelmann sicher, das für umfassende Werkstoffanalysen und Werkstoffprüfungen verschiedener Art hervorragend ausgestattet ist. Hier werden Kunststoffe auf ihre Eignung und fertige Artikel für ihren Einsatzzweck umfassend getestet. Der Pöppelmann Werkzeugbau mit einem hochmodernen Maschinenpark übernimmt die Herstellung der Werk-

Werkstoffanalyse und Werkstoffprüfung: Das hauseigene Labor von Pöppelmann stellt die Qualität von Recycling-Werkstoffen sicher.

Ressourcenschonende Schutzelemente für die Fluidtechnik

Kunststoffspezialist Pöppelmann engagiert sich mit der unternehmensweiten Initiative PÖPPELMANN blue® für mehr Ressourcenschonung und Klimaschutz.
Der größte Hebel hierfür ist die Mehrfachnutzung von Kunststoffen in der Kreislaufwirtschaft.
Die Division Pöppelmann KAPSTO® hat dazu Schutzlösungen aus bis zu 100 % PCR im eingesetzten Kunststoff entwickelt und bietet ihren Kunden ein riesiges Sortiment an standardmäßig verfügbaren Artikeln aus Rezyklaten.
Die Qualität und Leistungsfähigkeit der Produkte hat zahlreiche Kunden zum Umstieg auf die ressourcenschonenden Alternativen überzeugt.

Flacher Kopf, besonders platzsparend: Verschlussstopfen GPN 300 F aus 100 % PCR im eingesetzten Kunststoff.

zeuge für die Serienproduktion. Als etablierter Partner verschiedener Industrien mit strengen Sauberkeitsvorgaben verfügt der Kunststoffspezialist über optimale Produktionsbedingungen nach ISO 16232 im speziell eingerichteten Sauberraum.

Zahlreiche Kunden haben die Schutzlösungen aus Rezyklaten auch eigenen Verträglichkeitsprüfungen unterzogen und kamen zu dem Ergebnis, dass die Produkte aus 100 % PCR im eingesetzten Kunststoff bzw. aus einem hohen Anteil an PCR im Hinblick auf Maßhaltigkeit und zuverlässigem Sitz genauso leistungsfähig sind wie die Artikel aus Neuware.

Treibhausgas-Emissionen mit Produkten aus Rezyklaten senken

Um seinen Beitrag zum Klimaschutz weiter zu verbessern, hat Pöppelmann außerdem die Treibhausgas-Emissionen des gesamten Unternehmens, den sogenannten Corporate Carbon Footprint (CCF), mit Unterstützung eines spezialisierten Beratungsunternehmens berechnen lassen. Neben konkreten Zielsetzungen zur Reduzierung der eigenen unternehmensweiten Treibhausgasemissionen unterstützt Pöppelmann auch seine Kunden dabei. Der Kunststoffspezialist bietet an, die THG-Werte für konkrete Produkte anhand bestehender Erfahrungswerte für die genutzte Fertigungstechnologie zu berechnen und die Ergebnisse für Optimierungen zu nutzen. Für zahlreiche Artikel wurde dies schon umgesetzt. Bezogen auf konkrete Produkte haben die Analysen ergeben, dass sich mit den farbigen Artikeln aus dem Materialmix die THG-Emissionen um bis zu 35 % senken lassen, mit den Produkten aus 100 % PCR im eingesetzten Kunststoff sogar um bis zu 55 %. Das riesige Sortiment an nachhaltigen Schutzlösungen wird von Pöppelmann KAPSTO® kontinuierlich ausgebaut und gerade um 1 900 weitere Artikel ergänzt.

„Mehr Ressourcenschonung und Klimaschutz ist bei unseren Kunden inzwischen ein Entscheidungskriterium und ein echter Wettbewerbsvorteil, der auch für unsere kleinen Kunststoffelemente gilt, denn sie werden von vielen Anwendern in großen Mengen eingesetzt. Unser Sortiment an nachhaltigen Schutzlösungen stößt daher auf großes Interesse – einerseits, weil unsere Kunden selbst Wert auf nachhaltige Geschäftsprozesse legen, andererseits, weil es von ihren eigenen Kunden zunehmend gefordert wird“, meint Rouven Südkamp. *br* ■

Über PÖPPELMANN blue®
PÖPPELMANN blue® ist eine unternehmensweite Initiative der Pöppelmann Gruppe aus dem niedersächsischen Lohne für mehr Ressourcenschonung und Klimaschutz. Der Kunststoffspezialist bündelt darunter alle Aktivitäten seiner vier Divisionen Pöppelmann KAPSTO®, Pöppelmann K-TECH®, Pöppelmann FAMAC® und Pöppelmann TEKU®, die einen verantwortungsvollen Einsatz von Ressourcen zum Ziel haben. Der größte Hebel hierfür ist die Mehrfachnutzung von Kunststoffen in der Kreislaufwirtschaft.

Als Kappe oder Stopfen einsetzbar: Universalschutz GPN 610 zum Verschließen von metrischen Gewinden und Rohrgewinden.

Um die Lebenszeit eines Roboters zu verlängern, spielt sich die Nachhaltigkeit in Wartung und Reparatur bei der Kostenkontrolle aus. *Bild: adobe.stock.com / top images*

Robotik

Wie Retrofit bei Robotern geht

Wir sind Recycling-Weltmeister. Warum auch die Industrie nachhaltiger und somit kosteneffizienter wird, zeigt sich am Beispiel der Roboter.

Frischzellenkuren verlieren nie ihren Reiz. Jung, schön und vital sind dabei die drei Kernbotschaften jeglicher Anti-Aging-Methoden. Alle wollen älter werden, aber bloß nicht älter und verbrauchter aussehen. Leider lässt sich die biologische Uhr des Menschen auch durch umfangreiche Retrofit-Maßnahmen nicht beliebig weit zurückdrehen. Anders sieht es bei Maschinen aus. Hier lassen sich die Stellschrauben weitaus nachhaltiger und effizienter nachziehen als beim Homo sapiens. Wer zum Beispiel in die Jahre gekommen Industrieroboter oder Cobots bei ersten Verschleißerscheinungen gleich auf den Friedhof outsourced, hat den Nachhaltigkeitsaspekt des Retrofittings noch nicht verstanden. Wie Roboter sich selbst reparieren oder kostengünstig umgerüstet werden können, zeigt die kluge Industriewelt mit ihrer Low-Cost-Robotic: Lange Betriebszeiten, Reparaturen und Recycling des Kollegen Roboters sind ein Teil dieser Strategie.

Was ist Low-Cost-Robotic?

Low-Cost-Robotics ist ein Teil der Low-Cost-Automation. Wer in seiner Produktion automatisiert, kommt an Robotern nicht vorbei. Eine Anschaffung ist ein gut überlegter Business Case. Die Maschinen amortisieren sich nach drei bis vier Jahren. Für kleine und mittelständische Unternehmen, die mit kleineren Losgrößen fertigen, muss die Investition so kalkuliert werden, dass die Inbetriebnahme und Wartung den Budgetrahmen nicht sprengt. Eine Hire-and-Fire-Mentalität ihres technischen Inventars können sich kleine Industrieunternehmen in angespannten Wirtschaftslagen nicht leisten. So bieten Unternehmen wie zum Beispiel Denso, Fanuc, ABB Group, Kuka oder Igus kostengünstige und anwenderfreundliche Robotermodelle an. Alle Unternehmen haben Refurbish-, beziehungsweise Retrofit-Experten, die einen Roboter wiederaufbereiten, nachrüsten (Retrofitting) oder reparieren.

Was sind die Vorteile des Retrofittings bei Robotern?

Das Retrofit von Industrierobotern oder Cobots sorgt dafür, dass die gebrauchten Maschinen wieder leistungsstark werden. Unternehmer sparen sich durch ein Retrofit die höheren Ausgaben für eine komplett neue Maschine. Wer seine Roboteranwendungen modernisiert und anpasst, profitiert von mehreren Vorteilen:

- geringeres Investitionsvolumen als ein Neukauf des Roboters
- Sicherstellung von System- und Sicherheits-Updates
- keine neuen Schulungen der Mitarbeiter nötig
- problemlose Individualisierung der Anwendung an die Anforderungen des Kunden
- wartungsarmer Betrieb des Roboters
- gesteigerte Effizienz der Anwendung
- keine neuen Genehmigungen erforderlich
- geringeres Risiko für Maschinenstillstände

Wie nachhaltig ist die Low-Cost-Robotic?

International renommierte Unternehmen für Industrieroboter versuchen, ihr Nachhaltigkeitsversprechen mit Zahlen zu belegen – Statistiken, die das ‚grüne Herz' jedes Produktioners höher schlagen lassen dürften. So hat

beispielsweise der schweizerische Automatisierungsexperte ABB ausgerechnet, dass „60 bis 80 % ihrer Roboter wiederverwendet werden können". Der Rest würde an zertifizierte Recyclingpartner versendet. Auch in Sachen Umwelt beeindrucken die eidgenössischen Roboter mit unwiderstehlichen Zahlen. So verbrauche die Wiederaufbereitung eines Roboters „75 % weniger CO_2 als die Herstellung eines neuen Roboters". Bei ABB kommen die Roboter sogar ein drittes Mal unters Messer. So kauft der Konzern jährlich zahlreiche Roboter von seinen Kunden zurück, um ihnen wiederholt die Schaltkreise zu polieren, den Roboterarm neu zu schmieren oder eine kleinere Bauraumgröße zu verpassen.

Wie werden die Roboter aufbereitet?

Es gibt drei Wege der Wiederaufbereitung, Modernisierung oder Reparatur der Roboter. Zum einen lassen sich viele Industrieroboter ferngesteuert warten und updaten. Mit entsprechender Remote-Steuerungskomponenten oder Cloud-Anbindung der Maschine muss der Roboter keinen Zentimeter aus der Produktionshalle weichen. Techniker warten die robotergesteuerte Anlage über digitale Schnittstellen. Außerdem besitzen viele Roboterhersteller Refurbish-Zentren, die das Pendant zur digitalen Wartung sind. Der Vorteil darin besteht in der vollständigen Ausstattung mit allen notwendigen Ersatzteilen. Der Nachteil liegt in der logistischen Herausforderung. So muss der Anwender seinen Roboter aus der Produktion ausbauen, die Produktionslinie anpassen oder sogar stoppen. Anschließend versendet er die defekte Maschine an den Hersteller – unnötige Zeit verstreicht, die den Unternehmer bares Geld kostet. Bei der dritten Option kommen die mobilen Servicetechniker der Roboterhersteller in die Produktionshalle des Anwenders und warten den Roboter vor Ort. Dies verursacht aber wiederum Kosten, die eine Fernwartung in diesem Maße nicht in Rechnung stellt. Entscheidend sind hier auch die Garantien und Wartungsverträge zwischen Hersteller und Kunden. Hier sollten Robotik-Anwender das Anforderungsprofil der Roboteranwendung mit der geplanten Betriebslaufzeit und den Wartungsoptionen so kostensparend wie möglich und so nachhaltig wie nötig gestalten.

Kann ein Roboter sich selbst reparieren?

Während die beschriebenen Wartungs- und Reparaturmöglichkeiten bereits etabliert sind, geht die künstliche Intelligenz (KI) einen Schritt weiter. Sie soll eine automatisierte Diagnose und die jeweilig abgeleitete Handlungsorientierung des Roboters evozieren. Wer von Nachhaltigkeit und Kostensenkungen seiner Automatisierung spricht, wünscht sich Maschinen, die keine externe Hilfe zur Selbsthilfe mehr benötigen. Autarke Reparaturmechanismen sind der nächste Schritt zur Frischzellenkur 5.0. Zwei Beispiele aus der Welt der digitalen Neurochirurgie für Roboter zeigen, wie weit die Forschung das autonome Lernen der Maschinen entwickelt hat. Am Massachusetts Institute of Technology (MIT) wurde eine Softwarelösung entwickelt, mit dem kleine Flugroboter schwere Schäden an ihren künstlichen Muskeln selbst reparieren können. Die KI-News-Plattform unite.ai berichtet, dass Forscher der Nanyang Technological University in Singapur (NTU Singapore) ein KI-System geschaffen haben, das es Robotern ermöglicht, Schmerzen zu erkennen und sich selbst zu reparieren. Manchmal tut eine Frischzellenkur eben auch weh – aber wer jung sein will, muss bekanntlich leiden. Heiligt der Zweck die Mittel, geht der Bonus der Nachhaltigkeit an den Unternehmer. Denn wer Geld einspart, hat frisches Investitionskapital für weitere Innovationen und MitarbeiterInnen. ■

Autor: Felix Lauther

Kleinstoßdämpfer

Sicherheit und Produktivität im Takt

Die Nachfrage nach Desinfektionsmitteln war während der Corona-Pandemie hoch. Für die Verschraubung von Verschlusskappen wurde ein Universalverschrauber für einen Chemie-Hersteller gefertigt. Wie das Zusammenspiel smarter Komponenten vom Antrieb über Drehmomentbegrenzer und Sensoren bis hin zu Kleinstoßdämpfern in der Produktion zu mehr Tempo bei der Verschraubung, einer erhöhten Flexibilität bei den Flaschengrößen und mehr Sicherheit führt, verrät Teil 1 dieses Anwenderberichts.

Die Metallatelier GmbH nimmt im Bereich des Sondermaschinenbaus eine Sonderrolle ein. Dies liegt an der Vielseitigkeit, die das Atelier aus Deggenhausen, Bodenseekreis, sein Gründer und Eigentümer David Fuchs sowie die Belegschaft bei verschiedenen Projekten unter Beweis stellen. 1985 zur technischen Unterstützung von Künstlerfreunden gegründet, deren gestalterische und architektonische Ideen David Fuchs im Metallbereich umzusetzen half, realisiert das Unternehmen bis heute Visionen aus Kunst, Architektur und Design auf nachgewiesen hohem technischen Niveau. Zudem gelang es David Fuchs und seinem Team, 2006 für einen Hersteller von Reinigungsmitteln mit einer gebrauchsmustergeschützten Sondermaschine für bis dato nicht gekannte Flexibilität und Ausfallsicherheit bei der automatisierten Verschraubung von Flaschen zu sorgen. Damit war der erste Universalverschrauber der Metallatelier GmbH geboren.

Die geöffnete Verschraubereinheit vor dem Einsatz bei der Bilgram Chemie GmbH in der Produktion von Desinfektionsmitteln während der Corona-Pandemie.
Bilder: ACE

Einzigartige Vorrichtung für Schraubkappen-Montage

Diese erste Generation der Sondermaschine ist die Grundlage für einen erfolgreichen Beitrag im Kampf gegen SARS-CoV-2. Hauptprotagonist ist die Bilgram Chemie GmbH, die unter anderem mit Chemikalien handelt, aber auch Wasch- und Reinigungsrohstoffe sowie Reinigungsmittel herstellt. Den Verantwortlichen des Unternehmens aus Ostrach in Oberschwaben war der Universalverschrauber 1.0 bekannt, vor allem dessen singuläre Schraubkappenmontagevorrichtung, die sicheres Verschließen verschiedenster Reinigungsmittelflaschen bis hin zu solchen mit Pumpsprühköpfen automatisiert. Daher fragten sie beim Metallatelier die Fertigung einer Nachfolgeserie an. Während es bei der ersten Generation darum ging, das Handling zu beschleunigen, stand nun zum einen die Steigerung des Produktionstempos im Fokus, um der Nachfrage nach Desinfektionsmitteln entsprechen zu können. „Zum anderen galt es, unsere Konstruktion noch variabler und schneller an neue Verschlüsse und Bandhöhen anzupassen, weil unser Kunde an drei Sondermaschinen vor allem kleine Fläschchen mit Handdesinfektion abfüllen wollte“, beschreibt David Fuchs einen Teil der neuen Anforderungen.

Für die Erreichung dieser Ziele ist das grundlegende Arbeitsprinzip das gleiche wie das der Vorgängerkonstruktion geblieben: Die Flaschen werden von zwei mit Ethylen-Propylen-Dien-(Monomer-)Kautschuk (EPDM) belegten Klemmbacken mittig unter dem Verschraubmechanismus fixiert. Daraufhin fassen vier Greifrollen die Schraubkappe und schrauben diese bis zum Erreichen des voreingestellten Drehmoments fest. Mit Hilfe der unteren Kleinstoßdämpfer wird nicht nur der Pneumatikschlitten abgebremst, sondern es wird durch die Position der Dämpfer auch die Endlage des Greifmechanismus festgelegt und so die Maschine auf die unterschiedlichen Schraubkappengrößen eingestellt. Der Schlitten wird zudem in der Regel vor dem Anfahren seiner Endlage per Kleinstoßdämpfer gestoppt. Auch der obere dient dazu, dass der Schlitten nicht jedes Mal

Im Dauerbetrieb können die selbsteinstellenden, wartungsfreien Kleinstoßdämpfer von ACE aus der Familie MC150 bis MC650 ihre Stärken am besten ausspielen

bis in seine Endlage verfahren muss, sondern schon dann gestoppt wird, wenn die Greifrollen weit genug geöffnet sind, dass die verschraubte Einheit weiter befördert werden kann. Ein weiterer zeitsparender Verwendungszweck der Anlage: Flaschen mit Griff oder Pumpsprühkopf können zum besseren Weitertransport oder zwecks Verpackung in Gebinden oder zur Verladung im bereits verschlossenen Zustand auch gedreht und so in einheitliche Positionen gebracht werden.

Mehr Leistung durch smarte Komponenten

„Weil in unserem Pflichtenheft stand, das bewährte Prinzip der vier Reibräder beizubehalten, aber in jeder Beziehung für mehr Tempo und Flexibilität zu sorgen, wurde die Unterkonstruktion aus Item-Profil angefertigt und auf Füßen mit 250 mm Verstellweg befestigt“, erklärt Metallatelier-Konstrukteur Sunyam Riegger den neuen Aufbau. Als weitere Innovationen wurden außerdem zusätzliche smarte Komponenten wie Sensoren integriert, um den Verschraubungsprozess überwachen und optimal steuern zu können. So leisten je ein Sensor zur Flaschenerkennung am Flaschenseparierer und am Verschrauber, je einer zur Erkennung der Anfangs- und Endlage des Greifmechanismus der Reibräder und ein Drehsensor zuverlässig ihre Arbeiten. Letzterer erkennt zum Beispiel, wenn das voreingestellte Drehmoment erreicht ist und die Drehmomentkupplung durchrutscht.

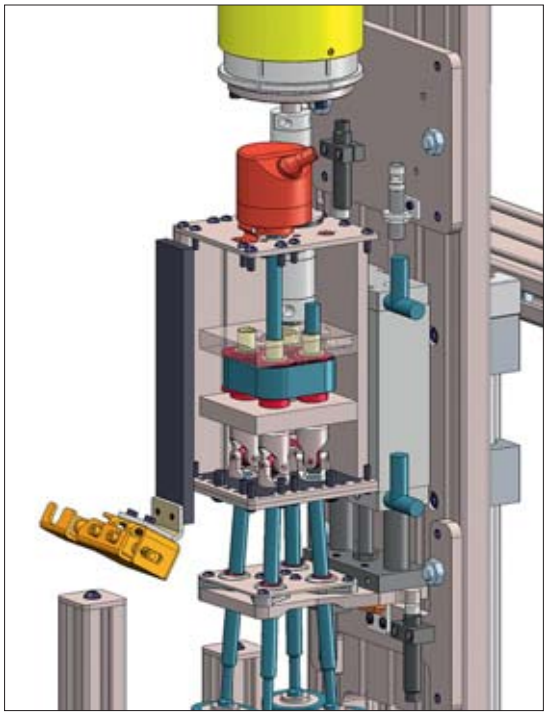
Zusätzlich zu diesen Änderungen wurden auch neue Auslegungen und Konstruktionen für das Abbremsen des von Festo gelieferten Schlittens in den Endlagen nötig. Kamen im Vorgängermodell in oberer wie unterer Endlage noch Kleinstoßdämpfer des Typs MC150EUMH von ACE zum Einsatz, haben David Fuchs und sein Team die aktuelle Anlage auch von der Dämpfungstechnik her neu gedacht: „Während wir in der oberen Endlage nach wie vor mit der uns schon bekannten selbsteinstellenden Hydraulikkomponente arbeiten, verwenden wir nun unten zwei Kleinstoßdämpfer des Typs MC150EUM. Der größte Unterschied liegt darin, dass der Dämpfer der oberen Endlage für größere effektive Massen von 8,6 bis 86 kg dimensioniert ist, die unten verwendeten Typen eignen sich dagegen für Massenkräfte von 0,9 bis 10 kg. Diese symmetrisch angeordneten Dämpfer haben die Aufgaben, dass der Schlitten bei Fehlbedienung oder Stromausfall nicht ungebremst aufprallen und verkanten kann“, so der Inhaber des Metallateliers. Sunyam Riegger fügt hinzu: „Prinzipiell wäre auch in der oberen Endlage eine Absicherung durch die letztgenannten Dämpfer denkbar gewesen. Aus Platzgründen wurde jedoch der leistungsstärkere Typ einseitig eingesetzt. So haben wir die andere Seite für den Endlagensensor frei.“

Der Antrieb des Schlittens der Verschraubungseinheit ist ein weiteres Kernstück dieser Konstruktion, erläutern die beiden. Sie weisen dabei darauf hin, wie präzise die Pneumatikeinheit arbeitet und dadurch genau senkrecht auf den oberen Kleinstoßdämpfer trifft, sodass dessen Kolbenstange optimal beaufschlagt wird und das Maschinenelement die Lebensdauer von 25 Mio Hüben voll ausspielen kann.

Erfolgsgeschichte mit Fortsetzung

Ein wesentlicher Grund für die Standfestigkeit dieser Kleinstoßdämpfer von ACE ist deren einzigartige Dichtungstechnik. Eine in ihrem Inneren verwendete Rollmembran dichtet zum einen hermetisch, zum anderen begünstigt sie die geringen Rückstellkräfte dieser wartungsfreien, einbaufertigen Komponenten. Praxisgerecht abgestufte Härtebereiche und die hohe Energieaufnahme von 20 Nm/Hub, die im Dauerbetrieb bis zu 34 000 Nm/h entsprechen, sowie ein integrierter Festanschlag ermöglichen ein Verfahren des Universalverschraubers unter Volllast – während der pandemiebedingten Produktionsspitzen ein Kernvorteil.

Neben der Dämpfungslösung 2.0 ist der neue Verschrauber mit weiteren nennenswerten Details ausgestattet. Dazu gehören die Elektronik mit inkrementalem Drehgeber, erweiterte Verstellwege mit Skalen zur schnellen Dokumentation der Einstellwerte sowie die kurz erwähnten per Wasserstrahl geschnittene Klemmbacken aus EPDM-Schaum. Zudem hat die Metallatelier GmbH die Kooperation mit ACE ausgebaut, indem die Konstrukteure zusätzliche Maschinenelemente des Unternehmens aus Langenfeld integrierten. Aber damit sei die Lösungsvielfalt der Kooperationspartner hier nur angedeutet. Welche Rolle die Geschwindigkeitsregulierung bei der Konstruktion der Universalverschrauber 2.0 spielt, ist Teil 2 der Erfolgsgeschichte. *br* ■



Die Verschraubereinheit in der CAD-Konstruktionszeichnung.

Voll automatisiertes System

Roboter machen Autos und Endgeräte sicherer

Das PerSE-System des französischen Softwareunternehmens Smartware ist das erste voll automatisierte, roboterbasierte System zur Montage und Prüfung von integrierten elektronischen eSEs mit einem Denso-4-Achs-Scara-Roboter HS-045 im Zentrum.

Das PerSE-System (Personalization of Secure Elements) eröffnet eine neue Dimension für die zuverlässige, sichere Individualisierung wichtiger elektrischer Komponenten als Datenträger. Diese von der französischen Softwarefirma Smartware entwickelte, hoch innovative Herstellungs- und Prüfzelle integriert erstmals die Montage, Individualisierung und das Testen von integrierten Secure-Elements (eSEs = embedded Secure Elements) in einem einzigen Prozess. Diese mit einem Chip ausgestatteten Mini-Komponenten findet man in allen modernen Fahrzeugen und mobilen Endgeräten, aber auch in E-Bikes, E-Scootern, Mobiltelefonen und Pay-TV-Konsolen. Sie übermitteln individualisierte Daten zwecks Qualitätskontrolle und Sicherheit an Hersteller oder Betreiber.

Das System mit einem Denso-Robotics-4-Achs-Scara-Roboter HS-045 im Zentrum stellt eine echte Premiere dar: Bislang werden die drei Aufgaben in separaten, relativ kosten- und zeitaufwendigen Prozessen durchgeführt; das mehrfache Handling der Komponenten birgt ein hohes Risiko für Fehler, falsche Zuordnungen und Beschädigungen. „Dank der einzigartigen Kombination aus Bandspulen, Drehtisch und kameragestütztem Roboter bietet unser PerSE das derzeit beste Preis-Leistungs-Verhältnis seiner Art auf dem Markt“, erklärt Stéphane Medioni, Gründer und Geschäftsführer von Smartware. „Und wir sind überzeugt davon, dass unser System aktuell das sicherste auf dem Markt ist, wenn es um die Individualisierung und Qualitätskontrolle von eSE-Komponenten geht.“

Die Herstellungs- und Prüfzelle integriert erstmals die Montage, Individualisierung und das Testen von integrierten Secure-Elements in einem einzigen Prozess.

Bilder: Denso

Das in Les Ulis bei Paris ansässige Unternehmen Smartware ist seit 1986 ein wichtiger Akteur im Bereich der Individualisierung und Prüfung von kontakt- wie auch kontaktlosen, integrierten Secure-Elementen (Smart Cards, NFC microSD, M2M). Das 2017 entwickelte PerSE-System wird vom französischen Partnerunternehmen Usiméca hergestellt.

Als Endprodukt liefert das PerSE-System auf Sicherheit und Funktionalität getestete, vollständig sichere eSE-Teile, die für die Rückverfolgbarkeit eines bestimmten Geräts/Fahrzeugs individualisiert worden sind.

Das PerSE-System überzeugt mit zwei entscheidenden Vorteilen: Es ist außerordentlich kosten- und ebenso zeiteffizient – mit einer maximalen Stundenleistung von bis zu 6000 Komponenten (bei Spitzenqualität in der Regel 4000 bis 5000/Stunde). Zum Vergleich: Herkömmliche Geräte schaffen maximal 3000/Stunde. Das Ergebnis ist ein höherer Durchsatz (verfügbar sind Versionen mit 4200 sowie 5500 UPH) mit einer Individualisierungszeit von nur 22 s und einer Verifizierung von 2 s (nach der Lasermarkierung). Dabei lassen sich bis zu 40 verschiedene Komponenten programmieren, selbst in ein- und demselben Zyklus.

„Wir haben uns für die Scara-Roboter von Denso entschieden, weil sie sehr flexibel und unkompliziert zu programmieren sind. Darüber hinaus ermöglicht der Roboter eine sehr gute Beschleunigung und sanfte Bewegungsabläufe bei einfacher Software-Steuerung“, erklärt Stéphane Medioni.

„Unsere vierachsigen Scara-Roboter sind speziell für automatisierte Hochleistungs-Anwendungen wie diese konzipiert, denn der Roboter kann eine sehr hohe Anzahl von Zyklen pro Minute ausführen und dabei auch in einer hochkomplexen industriellen Anwendung schnell reagieren, kontinuierlich mit optimaler Geschwindigkeit arbeiten und trotzdem jeden Vorgang präzise ausführen“, ergänzt Dirk Schöffler, Senior Manager von Denso Robotics Europe.

Mit einer Wiederholgenauigkeit von ±0,02 mm und einer Zykluszeit von bis zu 0,29 s waren die enorm

schnellen und zuverlässigen Scara-Roboter HS-045 von Denso Robotics zum Zeitpunkt der Entwicklung die ideale Wahl für diese Anwendung. Mit einer Armlänge von 450 (225 + 225) mm und einer Traglast von bis zu 5 kg bietet der HS-045 die bestmögliche Kombination aus Geschwindigkeit, Präzision und Traglast für die praktische Anwendung.

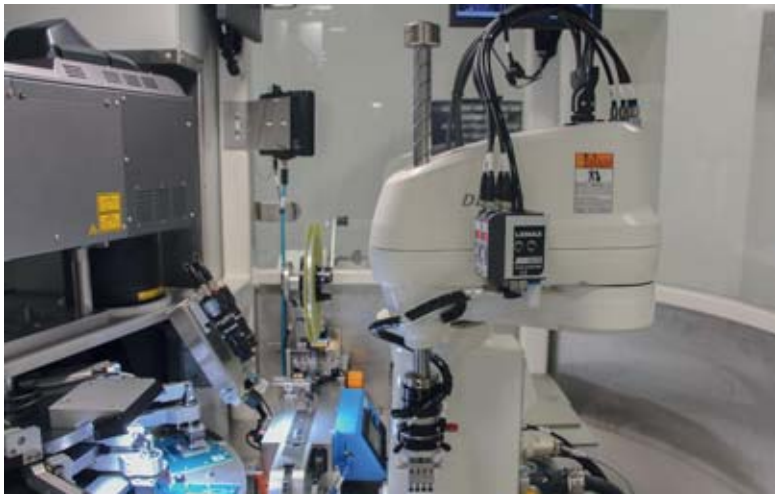
Das PerSE ist eine robuste, modular aufgebaute Zelle für den industriellen Einsatz mit einer Größe von 1,6 x 1 m (Höhe: 2,2 m) und dem 4-Achs-Scara-Roboter HS-045 von Denso Robotics im Zentrum. Linksseitig werden die Chips (2 x 2 mm groß) über eine Bandspule in die Zelle eingeführt und dort auf einem rotierenden Drehtisch in elektrische Test- und Programmierfassungen (bis zu 10 x 4 mm groß) eingesetzt. Der darüber montierte Denso-Roboter platziert die noch unbeschriebenen Chips von der Bandspule (je vier) in jede Fassung, ohne das eSE zu berühren. Im Schnitt nimmt jeder Chip 800 KB spezifische Firmware sowie variable Daten (je nach Kunde/Betreiber) auf, die das PerSE per Cloud herunterlädt.

Eine über dem Drehtisch montierte Kamera überwacht die genaue Positionierung beim Pick-and-Place des Roboters. Die optische Inspektion und Kontrolle der Komponenten erfolgt bei jedem Schritt von oben und unten: Direkt in den Drehtisch integrierte (unter jeder Programmierplatte) Testsensoren von Smartware (US-CMT2) überprüfen verschiedene erweiterte elektrische Parameter und die Individualisierung jedes eSEs. Zum Schluss graviert ein Markierungslaser eine Seriennummer und/oder einen DataMatrix-Barcode auf jede Komponente; damit ist die zweifache, sichere Individualisierung erfolgt. Schließlich platziert der Roboter das fertig bearbeitete eSE auf die abgehende Bandspule. Defekte Elemente werden in einem Zwischenfach abgelegt, so dass die korrekte, lückenlose Ausgabesequenz gewährleistet ist.

Im PerSE wird der Roboter über die leistungsfähige, kompakte und hochflexible, offene Systemarchitektur des RC8A-Controllers von Denso gesteuert. Die Kommunikation mit den anderen Systemkomponenten erfolgt über eine von Smartware entwickelte offene Software-Architektur, die als benutzerfreundliche, für die industrielle und sichere eSE-Produktion optimierte Schnittstelle fungiert. Das Innere der PerSE-Zelle bietet eine Reinraum-Umgebung mit Temperatur- und Feuchtigkeitskontrolle.

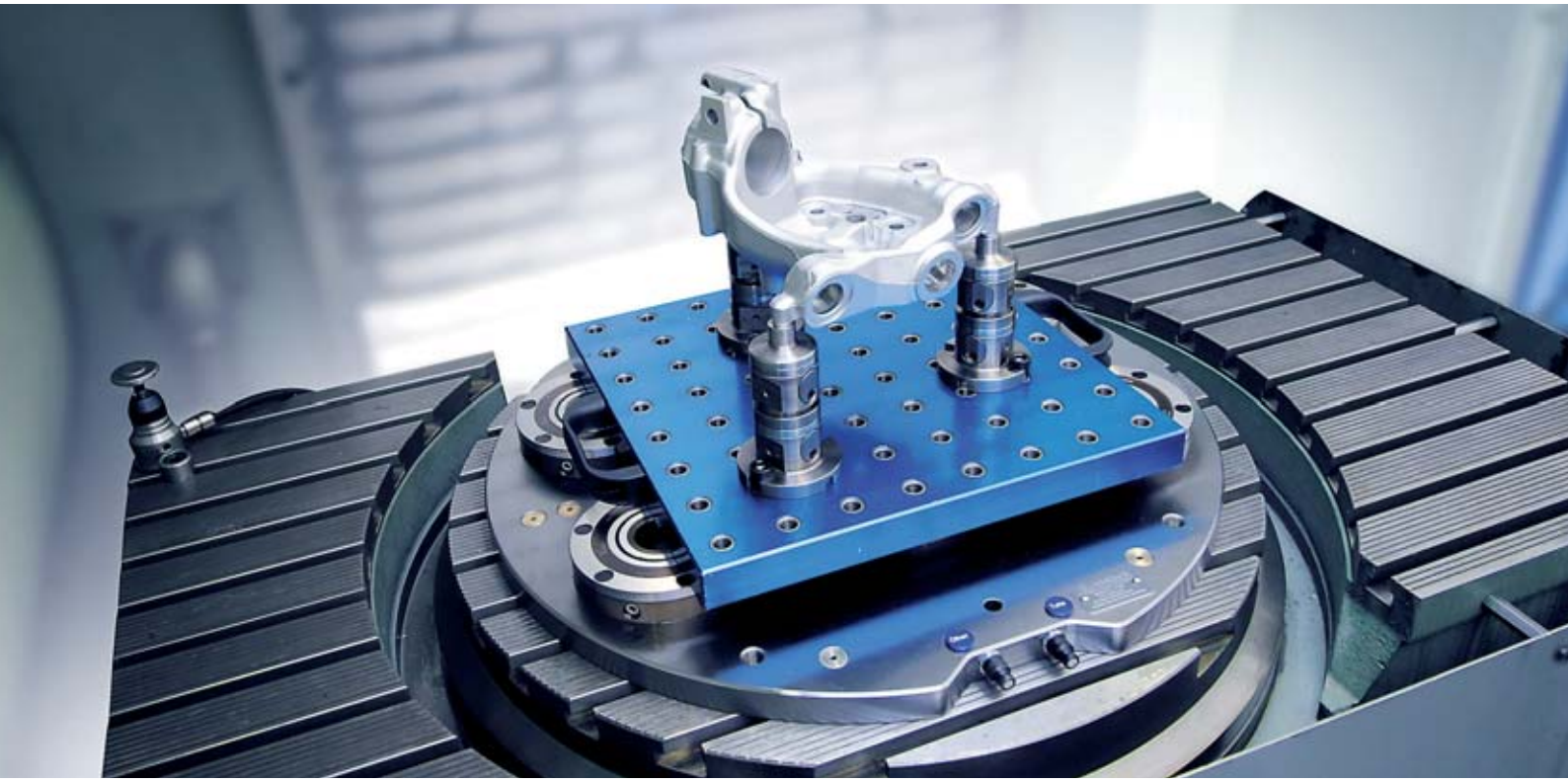
Ein entscheidender Mehrwert des Systems liegt in der doppelten Individualisierung. „Dank des integrierten Markierungslasers, der zweistufigen Individualisierung und der kontinuierlichen Qualitätskontrolle wird das Risiko von Fehlzuordnungen stark reduziert. Defekte Komponenten werden einfach in die unter dem Drehtisch installierten Behälter entsorgt, ohne das System stoppen zu müssen“, sagt Stéphane Medioni. Auch die lückenlose Datenverfolgung verhindert falsche Zuordnungen und erleichtert die etwaige Fehlersuche.

Vor Ort kann der Nutzer über eine Desktop-Anwendung auf einem Master-PC auf das System zugreifen und steuern. Der PC kommuniziert mit der PMC (PCI-Mezzanine-Karte), die wiederum mit dem Roboter in Verbindung steht. Gleichzeitig nutzt Smartware den PC zur Programmierung und Absicherung der (Software-)Operationen, so dass Anpassungen oder Fehlersuche (das heißt De-Bugging) erleichtert werden. Bei Bedarf besteht für Smartware auch ein Fernzugriff. Nicht zuletzt ermöglicht das PerSE die schnelle Einrichtung und Änderung der Komponentenvorgaben ohne zusätzlichen Geräteeinsatz.



Das PerSE-System überzeugt mit zwei entscheidenden Vorteilen: Es ist außerordentlich kosten- und ebenso zeiteffizient.

Derzeit sind weltweit neun PerSE-Systeme bei Automobil- und IoT-Zulieferern im Einsatz. Unsere Welt besteht zunehmend aus hoch individualisierten Umgebungen, in der personalisierte Geräte den Alltag bestimmen – zuhause, am Arbeitsplatz und in der Industrie: Die Perspektiven für das PerSE im Markt für datenbasiert arbeitende, individualisierte, intelligente Geräte sind daher fast grenzenlos. *br* ■



Mit dem modularen 5-Achs-Modul-Spannsystem konnte Glossform Bauteile mit komplexen Konturen sicher und präzise fixieren.
Bilder: Kipp

Simultanfräsen

Fünf Achsen, ein Spannsystem

Bauteile mit komplexen Konturen sicher auf Maschinentischen zu fixieren, kann auch für Experten im Zerspanungsbereich eine Herausforderung darstellen. Mit dem modularen 5-Achs-Modul-Spannsystem von Kipp ließ sich die Herausforderung jedoch einfach bewältigen.

Wir fertigen Dreh- und Frästeile aus Edelstahl, Stahl, Leichtmetallen und Kunststoffen nach Kundenvorgaben", so Nikolai Schmidt, Geschäftsführer der Glossform GmbH & Co. KG. „Alle Aufträge werden in unserer modernen Fertigungshalle aus einer Hand produziert." Auch das Schweißen, Leistungen im Bereich Entwicklung und Konstruktion sowie Pflege und Wartung von Spritzgussformen zählen zum umfangreichen Portfolio des 2012 gegründeten Bielefelder Unternehmens.

Flexibel spannen mit hoher Präzision

Für einen hohen Grad an Qualität und Termintreue unterhält Glossform einen umfassenden Maschinenpark, zu dem auch eine 5-Achs-Maschine für das Simultanfräsen gehört. Bauteile, die darauf bearbeitet werden, sind je nach Kunde völlig unterschiedlich – zuletzt entstanden hier im Rahmen eines größeren Auftrags Bahntechnik-Komponenten für Weichenstellungen und Bremssysteme sowie Zugteile. Dabei gab es zwei Herausforderungen, wie sich Nikolai Schmidt erinnert: „Einerseits machten es die ungewöhnlichen Konturen der Bauteile sehr schwierig, diese auf dem Maschinentisch zu fixieren. Andererseits gilt es gerade im Bereich der Bahntechnik höchste Sicherheitsanforderungen zu erfüllen. Das bedeutet, dass die Toleranzen bei der Bearbeitung genauestens eingehalten werden müssen."

Keine ganz einfache Ausgangslage also – jedoch bekam das Team von Glossform bei der Problemlösung eine Hilfestellung, denn der betreuende Außendienstmitarbeiter aus dem Heinrich Kipp Werk war vor Ort in Bielefeld. „Glossform bezieht von uns vor allem Norm- und Bedienteile wie Kugelsperrbolzen, Exzenterhebel oder Griffe, die in kundenspezifisch produzierten Modulen verbaut werden", erläutert Pascal Kretschmer von Kipp. „Als mir Nikolai Schmidt jedoch das vorliegende Projekt schilderte, konnte ich unsere Expertise einbringen. Ich schlug vor, hier unser modulares 5-Achs-Modul-Spannsystem 50 einzusetzen."

Modularer Aufbau, vielfältige Kombinationen

Das Nullpunktspannsystem von Kipp ist für die Komplettbearbeitung in einer Aufspannung konzipiert. Dabei garantiert es höchste Präzision: Während Maschinenschraubstöcke häufig umgespannt werden müssen, ermöglichen die Säulen des 5-Achs-Modulsystems eine optimale Zugänglichkeit von allen Seiten. Das reduziert Rüstkosten, erlaubt den Einsatz von Standardwerkzeugen und erhöht die Genauigkeit. Durch den variablen Aufbau und die Vielzahl der Module können

Anwender das System individuell zusammenstellen und neu kombinieren. Mehr als 70 Elemente stehen zur Verfügung, darunter Basis- und Aufbaumodule sowie Zubehörteile. In Kombination garantieren sie die Realisierung verschiedenster Höhen, das Andocken an Schnittstellen und die Bearbeitung verschiedener komplexer Werkstücke.

Einfache Bedienung, optimale Funktion

Bei Glossform kamen in der anspruchsvollen Applikation zwei Basismodule für die Doppelspannung und Spannbolzen zum Einsatz. „Das System ermöglichte es, die gesamte Komponente mit nur zwei Bohrungen im Bauteil vom Tisch abzuheben“, so Nikolai Schmidt. „Wir konnten sie somit von fünf Seiten direkt bearbeiten und alle Toleranzen exakt einhalten.“ Die Handhabung mit nur einem Handgriff überraschte und beeindruckte den Geschäftsführer von Glossform – in einer Anwendung, bei der er normalerweise mit einer Spannung von 70 bis 100 Nm gearbeitet hätte, genügte hier eine manuell erzeugte Kraft von nur 10 Nm. „Bei der Inbetriebnahme stand uns der Außendienstmitarbeiter von Kipp zur Seite, sodass nichts schiefgehen konnte“, so Nikolai Schmidt. „Trotzdem war ich beim ersten Bearbeitungsvorgang unsicher, ob die Spannkraft wirklich ausreichen würde. Es spricht für das Know-how von Kipp, dass dieses System so einfach und doch so sicher und präzise ist.“ Dank der einfachen Bedienung erlauben die Module zudem eine schnelle Umrüstung, die wiederum Kostenersparnisse für Glossform bedeutet – schließlich ist Zeit Geld. Im laufenden Betrieb können die Mitarbeiter die zu bearbeitenden Bauteile fixieren, ohne sie neu zu positionieren. Trotzdem gewährleistet das Nullpunktspannsystem eine hohe Wiederholgenauigkeit. Auch neue Konfigurationen oder andere Spannpunkte lassen sich schnell umsetzen. Letzteres ist besonders wichtig für ein Unternehmen wie Glossform, das immer wieder neue Bauteile bearbeitet.

Die Flexibilität des 5-Achs-Modul-Spannsystems ergibt sich auch durch die vielfältigen Anbindungsmöglichkeiten an den Werkzeugtisch: Die Spannsäulen können auf T-Nutentischen, Lochrastersystemen, vielen Nullpunktsystemen oder direkt auf Maschinentischen befestigt werden. Die schmale Ausführung des Basismoduls ermöglicht Rasterabstände schon ab 20 mm. Zudem lassen sich Werkstücke formschlüssig mit der Lösung verbinden und über Gewinde oder Passsitze positionieren. „Dieser Punkt unterscheidet das Kipp-Spannsystem von Wettbewerbsprodukten, die zum Beispiel nur auf Rastersystemen einsetzbar sind“, erläutert Nikolai Schmidt. „Für uns ist diese Flexibilität sehr wertvoll und wichtig. Darüber hinaus sollte das optimale Preis-Leistungs-Verhältnis nicht unerwähnt bleiben.“

Problemlöser in Katalogform

Das 5-Achs-Spannsystem hat sich im Einsatz bestens bewährt – mittlerweile ist der betreffende Auftrag vollständig und erfolgreich abgearbeitet. Glossform nutzt die vielfältigen Module aber nach wie vor und arbeitet alternativ auch mit dem 5-Achs-Spanner kompakt und anderen klassischen Vorrichtungen aus dem Heinrich Kipp Werk. Hier wird nach Bedarf aufgestockt – was aufgrund der Modularität jederzeit möglich ist. Eine Inspiration dafür sind die umfassenden Kataloge von Kipp, die im Pausenraum von Glossform liegen und immer wieder bei der Suche nach Problemlösungen helfen. „Es ist faszinierend, welche Fülle an unterschiedlichen Produkten Kipp bereithält“, so Nikolai Schmidt. „Die Kataloge geben uns oft Gedankenimpulse und zeigen völlig neue Möglichkeiten auf.“ *br* ■

Für das 5-Achs-Modul-Spannsystem von Kipp sind zahlreiche Aufbaumodule erhältlich.

Ressourcenknappheit stellt uns vor große Herausforderungen. CO2-Neutralität erfordert neues Denken und neue Ansätze für die Kreislaufwirtschaft, in deren Mitte Maschinen stehen. Die Nachhaltigkeit wird in allen Phasen der Wertschöpfung neu definiert.
Denn wir arbeiten mit der Welt, die Welt mit uns.

ÜBER **20.000**
Mitgliedsunternehmen aus dem Maschinenbau in der Türkei produzieren weiter und setzen ihre Stärken für Sie ein

Sichere Lieferketten
Wertschöpfung aus der Nähe
Europäische Qualitätsstandards
Starke und zuverlässige Partnerschaften

TURKISH MACHINERY
"Making The World Work"

BESUCHEN SIE UNS

16. Blechexpo
Internationale Fachmesse für Blechbearbeitung
07. bis 10. November 2023 in Stuttgart
Hall 4 Stand 4000

AGRITECHNICA
THE WORLD'S NO.
Hall 27 Stand B17

SPRECHEN SIE UNS AN
www.turkishmachinery.org
deutschland@turkishmachinery.org
Türkiye

Die Getriebepotentiometer von SIKO werden unter anderem in mobilen Kranen verbaut.
Bild: stock.adobe.com / Hoda Bogdan

Messtechnik

Hochgenau und absolut zuverlässig

Die SIKO GmbH aus Buchenbach ist auf die Fertigung industrieller Mess- und Antriebstechnik spezialisiert. Das Unternehmen stellt hohe Anforderungen an seine Produkte und hat seine Seilzugnehmer und Getriebepotentiometer deshalb weiter optimiert: Für die zuverlässige Messwerterfassung kommen künftig Präzisionspotentiometer von Megatron zum Einsatz.

SIKO ist weltweit für seine Längen-, Winkel- und Drehzahlmesstechnik bekannt und produziert wegweisende Messgeräte sowie Positioniersysteme für eine breite Applikationslandschaft. Obwohl sich die Produkte durch eine sehr hohe Qualität auszeichnen, gibt es hin und wieder Raum für Verbesserungen. Zum Beispiel bei den Getriebepotentiometern und potentiometrischen Seilzugaufnehmern: Durch die Integration von Megatron-Potentiometern hat SIKO die Lebensdauer optimiert und die Ausfallquote zusätzlich minimiert.

Potentiometer – das wahre True-Power-On

Potentiometrische Sensoren werden nach wie vor sehr häufig in der Industrie zur Messwerterfassung eingesetzt. Die Technologie ist seit Jahrzehnten erprobt und hat sich in vielen Anwendungen bewährt. Insbesondere in Applikationen mit beengten Platzverhältnissen, in denen Messwerte über mehrere Wellen-Umdrehungen hinweg erfasst werden müssen (Multiturn), gibt es nur wenige Alternativen zu Potentiometern – auch, und ganz besonders, unter ökonomischen Gesichtspunkten. Die Fähigkeit, die korrekte Positionsinformation nach einem stromlosen Zustand sofort liefern zu können („True-Power-On“) besitzen Potentiometer technologisch bedingt von Natur aus. Kaum eine andere Technologie vereint diesen Vorteil in einer kompakten und vor allem wirtschaftlichen Bauweise, die zusätzlich eine inhärente Immunität gegenüber EMV-Einflüssen besitzt. Ein gutes Anwendungsbeispiel für Potentiometer in industriellen Applikationen sind Getriebepotentiometer.

Getriebepotentiometer mit exakt einstellbarem Messbereich

Ein Getriebepotentiometer besteht im Grunde aus zwei Komponenten: Einem Messgetriebe mit Präzisionszahnrädern und einem Potentiometer, dessen Widerstands-

wert sich durch Drehen der Welle verändern lässt. Die so erfassten absoluten Messwerte werden als analoges Signal an die Auswerteinheit zur Verarbeitung weitergegeben. Winkelbereiche, Widerstandswerte und Getriebe eines Getriebepotentiometers lassen sich auf die Applikation abstimmen. Mit SIKO-Getriebepotentiometer haben Anwender sogar die Möglichkeit, Schaltmuster mittels integrierter Schaltnocke zu konfigurieren.

SIKO führt insgesamt sechs Getriebepotentiometer-Baureihen in seinem Produktprogramm, die ab sofort mit Präzisionspotentiometern von Megatron ausgestattet sind. Die Baureihe GP09 verfügt über eine durchgehende Hohlwelle und eignet sich für Wellen von bis zu 20 mm Durchmesser. Sie bietet Übersetzungen von 0,2 bis 244 und Widerstandswerte von 1,5 bis 10 kOhm. Das GP09 ist selbst in schwierigen Umweltumgebungen verwendbar, da es mit Öl gefüllt werden kann. So erreicht es die Anforderungen der Schutzart IP68. Das GP43 hat sogar einen Übersetzungsbereich von 0.1 bis 512 und besitzt eine Vollwelle von 6 mm Durchmesser. Bei diesem Getriebepotentiometer können bis zu 3 Nockenschaltausgänge frei justiert werden. Dank ihres breiten Spektrums an Übersetzungen lassen sich die Getriebepotentiometer von SIKO zudem an unterschiedlichste Messwege anpassen. Zu den bevorzugten Anwendungen zählen Textilmaschinen, Maschinen für die Papierverarbeitung oder auch Stellantriebe in Kraftwerken sowie Schwenk- und Hubwerke von Krananlagen.

Dreh- und Angelpunkt ist der Sensor

Das neue Herzstück der SIKO-Getriebepotentiometer sind hochpräzise Multiturn-Potentiometer der Serie AL17/19 von Megatron. Der Messtechnik-Spezialist hatte mehr als 1 500 der Megatron-Potentiometer auf Herz und Nieren getestet – ohne eine einzige Beanstandung. Neben umfangreichen Umwelt- und Belastungsprüfungen durchliefen die Potentiometer auch Tests, bei denen die Signalgüte untersucht wurde. In einem automatisierten Verfahren achtete man vor allem auf Spiking und Abweichungen in der Bewegung. Bei keinem der Tests wurden Qualitätsmängel festgestellt.

Lebensdauer der Präzisionspotentiometer ist hoch

Die Präzisionspotentiometer von Megatron erfreuen sich aufgrund zahlreicher Optimierungsmöglichkeiten sowie ihrer Verlässlichkeit und Wirtschaftlichkeit großer Beliebtheit. Die kompakt gebauten Potentiometer (Durchmesser 22 mm) mit einem Messbereich bis 3 600° können dank ihrer zahlreichen Optionen ideal auf die Applikation abgestimmt werden und sind unter anderem auch mit einer montagefreundlichen Steckerversion erhältlich. Ihr hochvergütetes Widerstandselement verleiht der Serie AL17/19 im Vergleich zu marktüblichen Potentiometern eine wesentlich höhere Lebensdauer und Zuverlässigkeit. Die hohe Güte der Potentiometer ermöglicht präzise Positionsmessungen über eine deutlich längere Einsatzzeit als es bei den meisten vergleichbaren Produkten der Fall ist. SIKO-Kunden profitieren deshalb von der Umstellung auf Megatron-Potentiometer vor allem durch noch geringere Wartungskosten und Ausfallzeiten.

Fertigung erfolgt unter strengsten Qualitätsanforderungen

Das potentiometrische Messprinzip beruht auf einem Kontakt zwischen Schleifer und Widerstandsbahn, so dass die verwendeten Sensorelemente einem unmittelbaren und nicht vermeidbaren Verschleiß unterliegen. Es entsteht ein mikroskopischer Abrieb, der sich auf der Widerstandsbahn ‚legt'. Und dieser Abrieb ist es, der die Signalgüte beeinflussen kann und sich bei Potentiometern in einem Spiking der Signale äußert. Durch langjähriges Know-how und die Verwendung hochwertiger, optimal aufeinander abgestimmter Komponenten ist es Megatron gelungen, diese negativen Effekte des Messprinzips auf ein Minimum zu reduzieren.

Das Multiturnpotentiometer AL17/19 von Megatron ist auch in einem abgedichteten Gehäuse in Schutzart IP54 erhältlich.
Bild: Megatron

Exakte Anpassung an die Applikation

Darüber hinaus können die Spezialisten aus Putzbrunn sämtliche Potentiometer an die in der Applikation herrschenden Umgebungsbedingungen anpassen. Zum Beispiel an ungedämpfte Vibrationen, die oszillatorische Bewegungen des Schleiferelements auf der Widerstandsbahn verursachen. Geht man von einem denkbaren 50-Hz-Zittern aus, so ergeben sich an einer dem Anschein nach statischen Schleiferposition rund 8 Mio Überläufe innerhalb von 24 Stunden. In den Signalen äußert sich dies anschließend im sogenannten Spiking, dem ein überdurchschnittlicher lokaler Verschleiß auf der Widerstandsbahn vorausging. Megatron konstruiert die Potentiometer in diesen Fällen deshalb so, dass ein erhöhter Anpressdruck auf den Schleifer wirkt und ihn gegen die Widerstandsbahn drückt. So kann er nicht mehr so leicht ‚abheben'. Bei der Auslegung des Anpressdrucks ist allerdings Fingerspitzengefühl gefragt: Fällt er zu hoch aus, führt dies zu einer frühzeitigen Abnutzung der Widerstandsbahn und einer reduzierten Lebensdauer. Die Megatron-Experten sind dank ihrer jahrelangen Erfahrung und ihres großen feinmechanischen Know-hows auf Wunsch in der Lage, das Schleifer-Widerstandsbahn-System optimal und hochpräzise auf die Anforderungen der Anwendung abzustimmen.

Noch bessere Produkteigenschaften

SIKO konnte seine Getriebepotentiometer durch den Einsatz der Megatron-Präzisionspotentiometer optimieren. Die AL17/19-Multiturn-Draht-Potentiometer verlängern die hohe Lebensdauer der Produkte und reduzieren die bereits sehr niedrige Ausfallquote zusätzlich. Anwender erhalten durch die neue Partnerschaft optimale Seilzuggeber- beziehungsweise Getriebepotentiometer-Lösung für ihre Applikation. *br* ■

Spanntechnik

Mit 130 Nm Anzugsdrehmoment 25 t Spannkraft erzeugen

Die optimierte Kraftspannschraube SC von Jakob Antriebstechnik 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 Spannkräften. Die Kraftspannschraube SC enthält ein spezielles Innenleben, das als mechanischer Kraftverstärker wirkt.
Es entstehen besonders hohe Spannkräfte bei vergleichsweise niedrigen Anzugsmomenten und größtmöglicher Betriebssicherheit. Das in jeder Position selbsthemmende Keilspannsystem bietet einen Spannhub von bis zu 3 mm. Neben den bewährten Größen von M36, M48, M64 und M80 bietet Jakob auch eine Sonderausführung SC 100 an. Bei ihr können mit nur 130 Nm Anzugsmoment Spannkräfte von bis zu 250 Nm erzeugt werden. Um reproduzierbare Spannkraftwerte zu erhalten, erfolgt die Bedienung optimalerweise mit einem Drehmomentschlüssel. Sonderausführungen sind auf Anfrage jederzeit möglich. Wer andere Produkte sucht: Zum Nachschlagen steht der neue Spanntechnik-Katalog von Jakob Antriebstechnik auf der Internetseite des Spezialisten für Spann- und Antriebstechnik zum Herunterladen bereit. In diesem finden Interessenten sowohl Altbekanntes und Überarbeitetes sowie völlig neue Produkte, die Jakob in den

letzten Jahren zur Serienreife entwickelt hat. Die Produktpalette Spanntechnik bietet Lösungen für die Werkzeug- und Werkstückspannung sowie die Spannkraftüberwachung und das einfache und effiziente Verbinden und Trennen von Profilschienen. Der Katalog steht in deutscher und englischer Version zur Verfügung und kann per Internetseite auch als Druckversion angefordert werden. *Bild: Jakob Antriebstechnik*

Sensorik

Erfassung von Positionsdaten – Induktive Wegaufnehmer mit IO-Link Modul IEIO25

Die Einsatzmöglichkeiten von Wegaufnehmern sind vielfältig. Sie werden zur Ausrichtung von Werkstücken oder zur Kontrolle ihrer Maßhaltigkeit verwendet. Mit Tastern kann man beispielsweise die Dicke prüfen. Stempel von Werkstückpressen werden beim Pressvorgang mit Wegaufnehmern positioniert und kontrolliert. Oder bei linear verfahrenden (oszillierenden) Maschinenschlitten

für die röntgenbasierte Walzblech-Qualitätsprüfung wird die aktuelle Position des Schlittens erfasst. So können bei der durchlaufenden Blechbahn Fehlstellen genau lokalisiert werden. Mit preiswerten 3-Draht-Leitungen lassen sich Sensoren und Aktoren ‚auf den letzten Metern' mit dezentralen IO-Link-Mastern auf einfache Weise sternförmig in ein Steuerungssystem integrieren. Die IO-Link-Master wiederum werden dann in ein übergeordnetes Bussystem integriert – beispielsweise Profinet. Das erspart Kosten und ist flexibel, da es unkompliziert erweiterbar / änderbar ist. Mit Hilfe der IODD-Datei lassen sich die Ein- und Ausgabedaten der Peripheriesensoren benutzerfreundlich anzeigen und formatieren. IO-Link erlaubt also eine rasche Einrichtung und Inbetriebnahme von Sensor-/Aktorsystemen. Bei einem Gerätetausch können alle nötigen Parameter automatisch übermittelt werden, um einen sofortigen Betrieb zu ermöglichen. Nun sind bei TWK auch induktive Wegaufnehmer mit IO-Link ausgestattet. Der modulare Aufbau ermöglicht eine Kombination des eigentlichen Wegaufnehmers, der aus einem Halbbrücken-Spulensystem besteht, mit dem neuen IO-Link-Elektronik-Modul IEIO25, das übrigens die Reihe der IE25-Elektronik-Module mit SSI- und CANopen-Schnittstelle ergänzt. Als Wegaufnehmer stehen die bewährten Modelle IW10 (bis 8 mm Messhub), IW101 (bis 15 mm) und IW120 (bis 200 mm) zur Auswahl: je nach Modell 0,25 % Linearität, Umgebungstemperatur bis 100 °C oder Schockfestigkeit bis 2 500 m/s². *Bild: TWK*

Ventiltechnik

Erste integrierte Ventilblock-Lösung für Atemtherapiegeräte im Gesundheitswesen

Emerson hat den ASCO Ventilblock der Baureihe 588 für stationäre Sauerstoffkonzentratoren auf den Markt gebracht. Dabei handelt es sich um die erste einbaufertige Ventilblock-Lösung für das Gesundheitswesen zur Optimierung der Konstruktionen und zur Beschleunigung der Markteinführung von Atemtherapiegeräten. Sauerstoffkonzentratoren müssen Patienten, die diese Geräte benötigen, schnell verfügbar gemacht werden und zuverlässig funktionieren. Der Ventilblock der Baureihe 588 wurde entwickelt, um die Konstruktion und Montage von Geräten zu vereinfachen sowie die Energieeffizienz, Lebensdauer und Zuverlässigkeit der Geräte zu verbessern. Ohne integrierten Ventilblock müssen Hersteller einzelne Ventile im Fluidikpfad von Sauerstoffkonzentratoren anordnen und die jeweiligen Schläuche an jeder Öffnung anschließen. Als Alternative hierzu kann die kleine, leichte Ausführung des Ventilblocks der Baureihe 588 auf einfache Weise in den Fluidikpfad von Sauerstoffkonzentratoren integriert werden, wodurch Hersteller von medizinischen Geräten die Entwicklungs- und Montagezeit erheblich reduzieren können. Die Baureihe 588 verfügt über zwei robuste Ventile für allgemeine Anwendungen, die den Luftstrom zwischen dem Verdichter und den Sieben präzise regeln. Der Ventilblock wird auf einfache Weise in Fluidikpfad befestigt, und ein Schlauchtüllen-Anschlusstyp erleichtert den Anschluss der Leitungen. Der ASCO Ventilblock der Baureihe 588 reduziert die Entwicklungs- und Montagezeit für Hersteller und verbessert die Energieeffizienz, Lebensdauer und Zuverlässigkeit von Geräten. *Bild: Emerson*

Aluminium-Filterregler

Höchste Durchflussraten

Mit den von Emerson neu auf den Markt gebrachten Asco-Aluminium-Filterreglern der Baureihe 641, 642 und 643 kann in einer Vielzahl von Prozessanwendungen die Prozesseffizienz maximiert und ungeplante Stillstandzeit reduziert werden. Diese Produktreihe aus langlebigen Aluminium-Filterreglern bewältigen die höchsten Durchflussraten für Regler ihrer Klasse und bieten präzise Druckregelungen für nachgeschaltete Instrumente. Als Alternative zu den Edelstahl-Filterreglern vervollständigen die Asco-Aluminium-Filterregler der Baureihe 641, 642 und 643 Emersons umfassendes Angebot an Ventilregeltechnik. Mit Durchflussraten von bis zu 10 500 Litern pro Minute (370,8 Standard-Kubikfuß pro Minute) verbessern die Aluminium-Filterregler die Prozesseffizienz und stellen sicher, dass strenge Anforderungen an das Öffnen/Schließen von Prozessventilen, wie Notabschaltventilen, erfüllt werden. *Bild: Emerson*

Seewasserbeständiger Drehgeber

Ideal für den Einsatz an Antrieben in Meeresnähe

Der Absolutwertgeber Acuro AR62 von Hengstler baut sehr kompakt und ist extrem robust. Daher eignet sich der Encoder optimal für maritime Anwendungen. Er wird auch als redundante Ausführung mit mehreren Gebern in einem Gehäuse eingesetzt. Er kommt in Schiffskranen und -winden ebenso zum Einsatz wie in Azipod- oder Voith-Schneider-Antrieben. Innerhalb einer Umdrehung liefert der Drehgeber eine Auflösung von 12 Bit in der Singleturn-Ausführung beziehungsweise von 12, 13 oder 16 Bit in der Multiturn-Variante. Die Positionsmessung erfolgt mit einer absoluten Genauigkeit von ±1° und einer Wiederholgenauigkeit von ±0,2°. Zur Erfassung der Anzahl der Umdrehungen ist der Acuro AR62 mit einem batterielosen, energieautarken und verschleißfreien elektronischen Multiturn ausgestattet. Für den Anschluss an eine übergeordnete Steuerung steht die Schnittstelle CANopen zur Verfügung. *Bild: Hengstler*

Weidmüller

Einfache SPS/PLS-Migration in Rekordzeit

Für die Automatisierung von Fabriken und Anlagen sind speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) und Prozessleitsysteme (PLS) unverzichtbar. Sie veralten jedoch relativ schnell und müssen dann durch neuere Modelle ersetzt werden. Bei der Migration ist normalerweise eine zeit- und kostenaufwendige Neuverdrahtung der SPS/PLS mit allen Sensoren und Aktoren im Feld erforderlich. Um dies zu vermeiden, gibt es MiBridge von Weidmüller. Damit lassen sich die neuen E/A-Karten des Steuerungssystems einfach über eine Adapterkarte mit der vorhandenen Feldverdrahtung verbinden. Die Lösung kann direkt über Steckverbinder angeschlossen werden – fehlerfrei und ohne Einfluss auf die bestehende Verdrahtung. Das spart Zeit und vermeidet kostspielige Anlagenstillstände. Die schnelle technische Entwicklung in der Automatisierung führt dazu, dass SPS/PLS rasch veralten. Erfüllen sie die aktuellen Anforderungen nicht mehr oder hat der Hersteller den Support eingestellt, müssen sie ausgetauscht werden. In nächster Zeit werden zahlreiche SPS/PLS-Modelle das Ende ihres Produktlebenszyklus erreichen. Das stellt viele Unternehmen vor immense Herausforderungen. Der Austausch eines Systems erfordert normalerweise eine Neuverdrahtung, was lange Ausfallzeiten nach sich zieht. Gerade für Unternehmen in Prozessindustrie und Energiewirtschaft, wo Anlagen durchgehend verfügbar sein müssen, können dadurch hohe Verluste entstehen. Um den Austausch einer SPS/PLS ohne aufwendige Neuverdrahtungen durchzuführen, gibt es einen einfachen Weg: MiBridge von Weidmüller. Die komfortable Migrationslösung der Weidmüller Gruppe ermöglicht es, die E/A-Karten einfach über eine Adapterkarte mit der bestehenden Feldverdrahtung zu verbinden. So kann die vorhandene Feldverdrahtung uneingeschränkt weiter genutzt werden. Der Anschluss erfolgt direkt über den vorhandenen Steckverbinder der Feldverdrahtung. Das garantiert einen schnellen und fehlerfreien Austausch des SPS/PLS ohne lange Ausfallzeiten. Abhängig von der vorhandenen Installation stehen mit MiBridge drei verschiedene Lösungsansätze für den schnellen Austausch der SPS/PLS zur Wahl: Bridge-Solution, Card-Solution und Systemverkabelung mit SPS/PLS-Übergabeelementen. Bei allen Lösungen bleibt die vorhandene Verkabelung vollständig erhalten. Bei der Card-Solution wird das Montagerack des neuen Systems zur vorhandenen Installation hinzugefügt. Dadurch können die neuen Kartenadapter einfach in die vorhandenen Adapter eingesetzt werden. Der neue Kartenadapter ist mit zwei Anschlüssen versehen: einer für den Anschluss der alten SPS/PLS und ein zweiter zum Anschluss eines vorkonfektionierten Kabels, das Signale gebündelt zur neuen SPS/PLS leitet. Diese Migrationslösung ist schnell und effizient, benötigt aber mehr Platz im Schaltschrank. Die Systemverkabelung mit SPS/PLS-Übergabeelementen ist die optimale Lösung, um jeden zukünftigen Migrationsprozess zu vereinfachen, denn es müssen nur das Gleichstromkabel und die SPS/PLS selbst ausgetauscht werden. Die Übergabeelemente dienen als Schnittstelle zwischen SPS/PLS und den Anschlüssen der Feldverkabelung. Alle Verbindungen werden über eine einzige Leiterplatte geroutet und in einem industriellen Steckverbinder gebündelt. ***Bild: Weidmüller***

Abschaltbare Zweistrom-Lkw-Pumpe

Kraftstoffeinsparungen durch Abschalten

Die Pump and Motor Division Europe von Parker Hannifin, dem weltweit führenden Anbieter von Antriebs- und Steuerungstechnologien, gab die Markteinführung seiner neuen abschaltbaren Zweistrom-Lkw-Pumpe, der F4-Serie, als Innovation der mobilen Hydraulik bekannt. Die patentierte Kupplungsfunktion ermöglicht es dem Benutzer, die Pumpe während der Fahrt durch Drücken eines Schalters auf dem Armaturenbrett ein- und auszuschalten, ohne den Motor abzustellen. Dies ermöglicht erhebliche Kraftstoffeinsparungen und eine deutliche Reduzierung der CO_2-Emissionen. Wenn ein Lkw (mit Hakenlader und abnehmbarem Schneepflug), der mit der neuen Pumpe der Serie F4 ausgestattet ist, im ersten Monat 260 Stunden lang im Einsatz ist und dabei nur 56 dieser Stunden ein Nebenantrieb (PTO) verwendet wird, wird bei abgeschalteter Pumpe etwa 1,2 kW pro Stunde weniger Leistung benötigt. *Bild: Parker Hannifin*

Sicherheitskupplung SKR

Optimal integriert

Mit der Baureihe SKR hat Jakob Antriebstechnik eine neu entwickelte Sicherheitskupplung für indirekte Antriebe im Sortiment. Sie bietet durch ihre optimale Scheibenintegration eine geringe Entfernung der Riemenscheibe zum Lagersitz des Antriebs. Die entstehenden Lagerkräfte an der Sicherheitskupplung können so besonders niedrig gehalten werden, was die Lebensdauer der robust ausgeführten Gleitlager sowie deren Rundlaufgenauigkeit weiter erhöht. Dazu trägt auch ein besonders kompakter Anbau bei. Die Sicherheitskupplung wird in den Varianten SKR-K mit Konusklemmbuchse und SKR-N mit Paßfedernut-Verbindung angeboten. Sie ist für Wellendurchmesser von 8 bis 95 mm und Ausrückmomente von 10 bis 3 200 Nm erhältlich. Allen Jakob-Servokupplungen gemeinsam ist die absolute Spielfreiheit (auch Welle-Nabe-Verbindung) und die Flexibilität zum Ausgleich von Wellenversatz.

Bild: Jakob

Phoenix Conatct

Smartes Edge Computing

Durch die Möglichkeit, Sensoren und deren Daten direkt über IEC 61131 anzusprechen, lassen sich selbst bei großen Datenmengen gezielte und schnelle Optimierungen durch smarte Analysen mit der optionalen KI-Erweiterung MLnext Execution umsetzen. Die Erstellung von Applikationen erweist sich unabhängig von deren Umfang und der Anzahl der Geräte als leicht. Bei Applikationen mit Open-Source-Unterstützung können mehrere Apps wie Node-RED, Datenbanken oder eine lokal ausgegebene Visualisierung einfach in Container verpackt werden, um sie auf anderen Geräten zu installieren oder auf dem digitalen Softwaremarktplatz PLCnext Store zur Verfügung zu stellen.

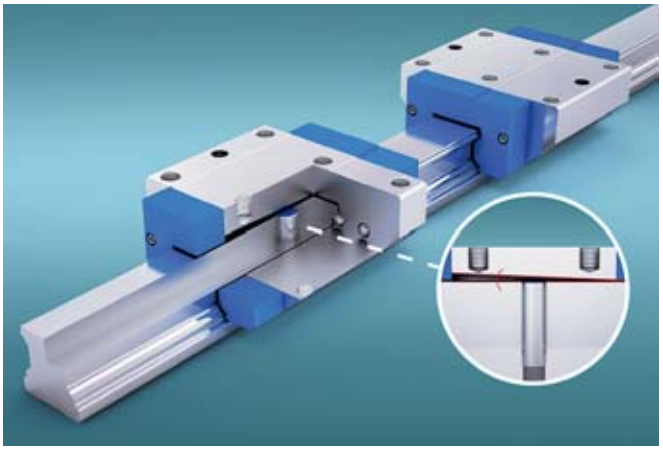
Dabei kann es sich um maßgeschneiderte Lösungen wie die Data Collection Box oder die Secure Edge Box von Phoenix Contact handeln.

Die Data Collection Box ist mit einer Energie- und Strommessung über eine Rogowski-Spule ausgestattet, sodass sich Daten zuverlässig abgreifen und eine Altanlage zukunftssicher optimieren lassen.

Die Secure Edge Box sammelt die Daten ein, speichert und analysiert sie.

Außerdem erlaubt die Box eine sichere Netzwerksegmentierung über VPN sowie eine einfache Cloud-Anbindung. Edge-Computing ersetzt das Cloud-Computing nicht, sondern ergänzt es.

Die Edge-Geräte von Phoenix Contact sind als Certified Device für Proficloud.io, Cumulocity IoT, die AWS-Cloud und die Microsoft Azure Cloud zertifiziert. *Bild: Phoenix Contact*



Contrinex

Intelligente Sensoren für Lineartische

Lineartische in Hochgeschwindigkeitsmontageanlagen müssen schnell und genau verfahren. Smarte induktive Sensoren von Contrinex schaffen die optimalen Voraussetzungen für diese Anwendungen: Sie ermöglichen dynamische lineare Abstandsmessungen mit Auflösungen im Mikrometer-Bereich. Ob es um eine schnelle Annäherung an kritische Positionen geht oder das langsame hochpräzise Anfahren von Endlagen: Die intelligenten induktiven Sensoren erfüllen beide Aufgaben äußerst kostengünstig. Das Positionskontrollsystem besteht aus kompakten Sensoren, die sich unauffällig und einfach in jede handelsübliche Linearführungsschiene einfügen. Die Sensoren bieten nicht nur eine hochauflösende Abstandsmessung und ereignisbasierte Alarmmeldungen, sondern auch individuell konfigurierbare Zweikanal-Ausgänge. Mehrkanal-Überwachungsschaltkreise ermöglichen Anwendern zudem die Definition von benutzerdefinierten Ausgangsschwellenwerten. Ein weiteres Feature der induktiven Sensoren ist der integrierte Datenspeicher:

Hier können kumulative Betriebsdaten abgelegt werden – z. B. für die vorausschauende Wartung. Mithilfe der Hochgeschwindigkeitskommunikation von Gerät zu Gerät lassen sich darüber hinaus Daten dezentral verarbeiten. Sichtbare LED-Anzeigen vereinfachen die Inbetriebnahme der Sensoren und die Fehlerbehebung. Alle kundenspezifischen Konfigurationen werden auf dem lokalen IO-Link-Master gespeichert, sodass die Sensoren bei Bedarf einfach ausgetauscht werden können. *Bild: Contrinex'*

Microchip Technology

Gigabit-Ethernet-Switch für die Automatisierung

Industrielle Automatisierung und digitale Transformation fördern das Wachstum skalierbarer und standardisierter Netzwerklösungen, um die Anforderungen kommerzieller Technologien und Betriebsverfahren (OT; Operational Technology) zu erfüllen. Um Anbietern im Bereich Automatisierungstechnik eine umfassende Netzwerklösung bereitzustellen, kündigt Microchip Technology den Gigabit-Ethernet-Switch LAN9662 mit vier Ports, Audio-Video Bridging und Time Sensitive Network (AVB/TSN), zwei integrierten 10/100/1000BASE-T PHYs und einem 600MHz-Arm-Cortex-A7-CPU-Subsystem an.

Um industrielle Ethernet-Anwendungen zu unterstützen, verfügt der LAN9662 über eine Echtzeit-/Real-Time-Engine (RTE), die den Ethernet-Frame während der Übertragung modifizieren kann und so schnellere zyklische Datenraten und eine niedrige Latenz ermöglicht. Der LAN9662 ist mit Standards wie der OPC Unified Architecture (OPC/UA) und dem Profinet Software Stack kompatibel und bietet deterministische Kommunikation, die für industrielle Netzwerkanwendungen erforderlich ist. Charles Forni, Vice President der USB and Networking Business Unit bei Microchip, dazu: „Als Erweiterung der LAN966x-Reihe ermöglicht der LAN9662 die Skalierung mit TSN-fähigen Netzwerkendpunkten. Unsere Lösungen bieten Kunden den Vorteil, dass sie ihre Designs auf der Grundlage von Industriestandards beginnen können, unterstützt durch ein umfassendes Software-Angebot.“ Mit zwei integrierten PHYs bietet der LAN9662 eine geringe Latenz, um verschiedene Daisy-Chain-Topologien zu unterstützen. *Bild: Microchip*

Das schwarze Brett der KE NEXT

Automatisierungstechnik

BECKHOFF

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

www.beckhoff.de

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

Dämpfungstechnik

ACE
A STABILUS COMPANY

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

www.ace-ace.de

ACE – WHEN PERFORMANCE MATTERS

Dienstleistungen

Entwicklungsbüro für Fluidtechnik

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

www.entwicklungsbuero.de

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

Energiemesstechnik

Janitza®

Janitza electronics GmbH
Vor dem Polstück 6
35633 Lahnau
Telefon: +49 (0) 6441 9642 0
E-Mail: info@janitza.de

www.janitza.de

Energiemanagement | Energiemonitoring | Energiemessgeräte | Netzanalysatoren | Spannungsqualität | Differenzstromüberwachung | Lastmanagement | Netzvisualisierungssoftware | Cloud-Lösung

Faltenbälge

ARNOLD
Innovative Schutzabdeckungen

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

www.arno-arnold.de

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

Faltenbälge

HEMA

HEMA Maschinen- und Apparateschutz GmbH
Am Klinggraben 2
63500 Seligenstadt
Tel.: +49 (0) 61 82 / 7 73-0
Fax: +49 (0) 61 82 / 7 73-35
info@hema-group.com

www.hema-group.com

Faltenbälge – komplette Rückwandsysteme – Spiralfedern – Rollbandabdeckungen – LED-Maschinenbeleuchtung – Drehfenster – Maschinensicherheitsscheiben – Service

Federn

Schweizer
FEDERNTECHNIK

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

www.schweizer-federn.de

Druckfedern, Zugfedern, Schenkelfedern, Drahtbiegeteile, Stanzbiegeteile, Blattfedern

Klemmsysteme

HEMA

HEMA Maschinen- und Apparateschutz GmbH
Am Klinggraben 2
63500 Seligenstadt
Tel.: +49 (0) 61 82 / 7 73-0
Fax: +49 (0) 61 82 / 7 73-35
info@hema-group.com

www.hema-group.com

Pneumatische Klemm- und Bremssysteme

Linearführungen

Föhrenbach®
Positionier-Systeme

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

www.foehrenbach.com

Rund- und Linearsysteme in höchster Präzision!

Stoßdämpfer

ENIDINE

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

www.enidine.eu

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

Konstruktion from Hell

Eisenbahn + Flugzeug = ?

Fakten, Firmen, Fails und Fuck-ups aus dem siebten Zirkel der Engineering-Hölle.

Diese Frage stellten sich vor 100 Jahren Ingenieure auf der ganzen Welt. Die Lokomotive, deren Vorteile immer noch größer waren als ihre Schwächen, erfreute sich großer Beliebtheit und hatte es nicht eilig, vom Flugzeug als Hauptverkehrsmittel abgelöst zu werden. Dennoch wurde ständig versucht, die Eisenbahn zu verbessern. Zunächst sollte sie schneller werden. Die naheliegende Idee, einen Flugzeugmotor und einen Propeller einzubauen, war natürlich eine der populärsten.

Der erste, der diese Idee in die Tat umsetzte, war der Deutsche Otto Steinitz im Jahr 1919. Sein Prototyp eines selbstfahrenden Wagens mit Flugzeugmotor erreichte Geschwindigkeiten von bis zu 150 km/h. Seine Propeller-Lokomotive ging jedoch nie in Serie – der Versailler Vertrag verbot die Herstellung und den Einsatz von Flugmotoren. Doch ein junger Mann interessierte sich für das Projekt.

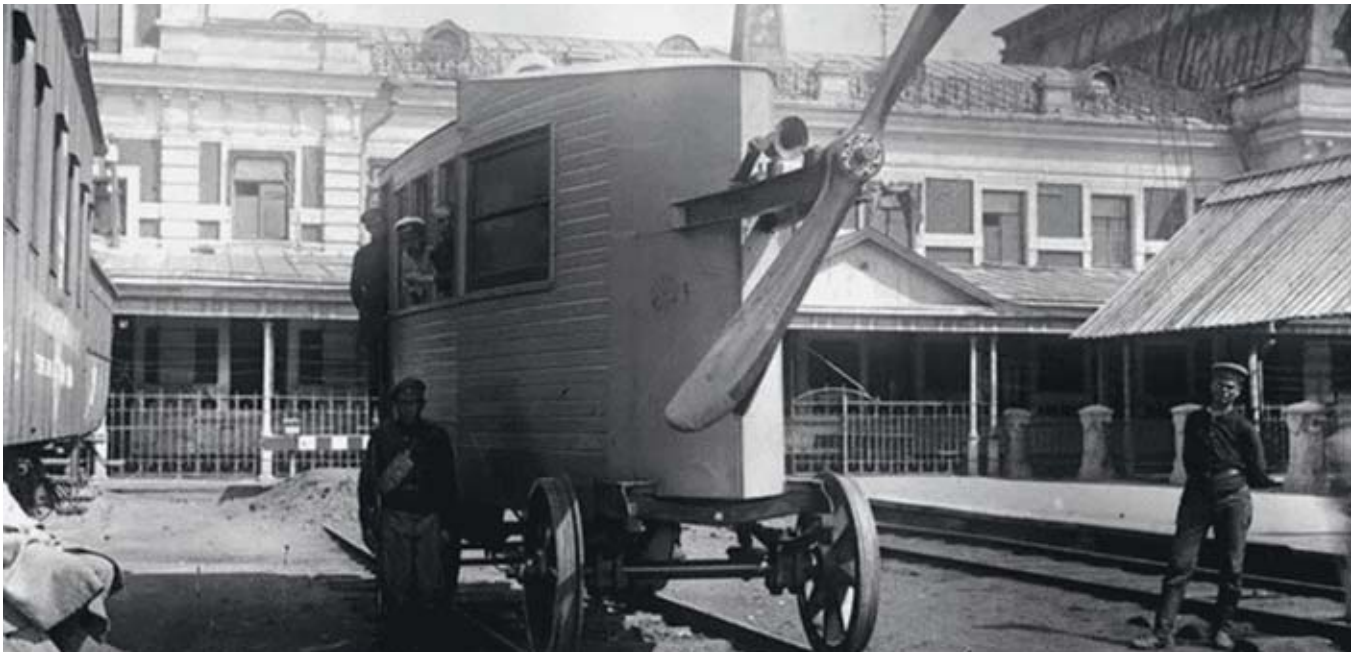
Er hieß Valerian Ivanovich Abakovsky. Der damals 24-Jährige arbeitete 460 Kilometer von Moskau entfernt als Chauffeur für den dortigen konterrevolutionären Sicherheitsdienst. Er war ein Technikliebhaber, und so erfuhr er wahrscheinlich von der Propellerlokomotive der Deutschen.

Die Sowjetunion der 1920er-Jahre war sehr darauf bedacht, das Land unter der neuen Führung zu modernisieren und der Welt zu beweisen, wie gut der Kommunismus funktionieren kann. So war es nicht schwer, die Kommissionen von der prestigeträchtigen Idee zu überzeugen – zumal das große Land innovative Verkehrskonzepte brauchte.

Innovativ war das Konzept allemal. Es sah genauso aus, wie man sich das Liebesprodukt eines Propellerflugzeugs und eines Eisenbahnwaggons vorstellt, und tatsächlich erreichte die Konstruktion bei Tests eine Spitzengeschwindigkeit von 140 km/h.

Um eine bessere Aerodynamik zu erreichen, wurde die Nase der Kabine keilförmig gestaltet und das Dach leicht abgeschrägt. Vorn trieb ein Flugzeugmotor einen hölzernen Zweiblattpropeller von fast drei Metern Durchmesser an, im mittleren und hinteren Teil der Kabine fanden bis zu 25 Passagiere Platz. Die Erprobung begann im Sommer 1921, Mitte Juli hatte das Fahrzeug bereits über 3 000 km zurückgelegt. Die Konstruktion war gelungen. Eine offizielle Jungfernfahrt wurde organisiert, an der hochrangige sowjetische Persönlichkeiten und Mitglieder der Kommunistischen Internationale teilnahmen. Die Bolschewiki waren der Meinung, dass die Bedeutung der Russischen Revolution am besten in Anwesenheit ihrer treibenden Kraft, des Proletariats, diskutiert werden sollte. Die geplante Reise führte daher in ein Kohlerevier in der Nähe von Tula, um sowjetische Bergarbeiter zu treffen.

So startete am Morgen des 24. Juli 1921 der ‚hochmoderne Aerowagen' seinen Flugzeugmotor und der junge Abakovsky brachte die 22-köpfige Delegation zunächst sicher zum Bergwerk und dann zur Waffenfabrik nach Tula. Die knapp 200 km wurden mit einer Geschwindigkeit von etwa 45 km/h zurückgelegt. Ungefähr die gleiche Geschwindigkeit, mit der auch heute gefahren wird. Nach mehr als vier Stunden Fahrt und der gründlichen Überzeugung der Kohlekumpel, dass ihre Arbeit dem Wohle des sowjetischen Volkes und (natürlich) nicht der Bereicherung Einzelner diente, waren die Delegierten müde und wollten zurück in ihre Luxusunterkünfte und etwas Vernünftiges essen.



Abakovskys ‚hochmoderner' Aerowagen.
Bilder: gemeinfrei

So ist es nicht verwunderlich, dass sie den jungen Konstrukteur aufforderten, doch etwas mehr Gas zu geben. Seine grandiose Konstruktion konnte doch so viel schneller – und was sollte schon schief gehen? Wer war Valerian Ivanovich Abakovsky schon, dass er den hochrangigen Sowjets hätte ‚Nein' sagen können, ohne im Gulag zu landen?

Also gab er Gas. Der Zug fuhr jetzt etwa 85 km/h. Um 18.35 Uhr, etwa 111 km vor Moskau, in der Nähe von Serpuchow, entgleiste der Aerowagen bei voller Fahrt und wurde ‚in Stücke gerissen'. Sechs Passagiere, darunter Abakovsky, starben.

Valerian Ivanovich Abakovsky – Konstrukteur des Aerowagens.

Was war geschehen?

Möglicherweise bekam der Aerowagen, der zumindest rudimentär aerodynamisch konstruiert war, bei der Geschwindigkeit Auftrieb, so dass er (zum Beispiel in einer Kurve) entgleiste. Zusammen mit dem allgemein schlechten Zustand der sowjetischen Eisenbahnstrecken konnte dies sogar begünstigt werden. Die Versuchsfahrten fanden meist auf eigens gebauten Strecken statt. So jedenfalls das Ergebnis einer Kommission: Der Aerowagen sei auf eine Ansammlung von Steinen aufgefahren und entgleist. Weitere Untersuchungen wurden eingestellt. Ebenso wie die weitere Forschung und Entwicklung des Aerowagens.

Das Ende der Geschichte?

Möglicherweise gibt es noch andere (bis heute ungeklärte) Faktoren, die zur Ehrenrettung des jungen Konstrukteurs beitragen könnten: Wenn ein Unfall politische Folgen hat, lohnt es sich, ihn genauer zu untersuchen. So ergab eine weitere Untersuchung, dass dem Projekt im wahrsten Sinne des Wortes Steine in den Weg gelegt worden waren. Damals tobte ein Machtkampf um die Nachfolge Lenins als Staatsoberhaupt. Im Luftschiff saßen Weggefährten und Anhänger Stalins. „Steine fallen in Russland nicht vom Himmel", soll ein Geheimdienstoffizier zur Unglücksursache gesagt haben. Hochrangige Politiker schon eher. *br* ■

Impressum

Vertrieb (08191-125-333)

Abonnement- und Leserservice:
E-Mail: leserservice@mi-connect.de
Vertriebsleitung: Herbert Schiffers
Abonnement:
http://www.ke-next.de/abo
Bezugsbedingungen und -preise (inkl. ges. MwSt.) 2023:
Inland: € 230,00 zzgl. € 10,20 Versand = € 240,20
Ausland: € 230,00 zzgl. 20,40 Versand = € 250,40
Einzelverkaufspreis: € 40,00 inkl. ges. MwSt. & zzgl. Versand
Der Studentenrabatt beträgt 35%
Kündigungsfrist:
Jederzeit mit einer Frist von 4 Wochen zum Monatsende
Erscheinungsweise:
6 x /Jahr, 47. Jahrgang
ISSN: 2194-0754
Mitglied der Informationsgemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern e.V.

Redaktion (08191-125-310)

Chefredaktion: Stefan Weinzierl, Claus Wilk
Redaktion ke NEXT:
Bernhard Richter (br) -132,
E-Mail: bernhard.richter@mi-connect.de
Redaktion:
Jürgen Gutmayr (verantw.) (gt) -545,
Kathrin Irmer (verantw.) (ki) -225, Peter Koller (pk) -163,
Dagmar Merger (verantw.) (do) -718,
Sebastian Moser (sm) -443, Julia Dusold (jd) -359,
Dörte Neitzel (dcn) -126, Dietmar Poll (pd) -695,
Anja Ringel (ring) -696
E-Mail: redaktion.ke-next@mi-connect.de
Assistenz:
Eva Fitzpatrick -442,
Susanne Guggenberger -310,
Sabine Königl -390,
Fax: 08191/125-483
E-Mail: redaktion.ke-next@mi-connect.de
Internet: www.ke-next.de.
Head of Content Management Online:
Guido Kruschke -780

Anzeigen (08191-125-370)

Chief Sales Officer:
Sebastian Wörle
Ihr Kontakt zum Sales:
Nicole Bruder -169,
Gabi Claus (fluid) -319,
Martina Lechner -231,
Florian Merz (TECHNIK+EINKAUF) -337,
Stefan Pilz (keNEXT) -330,
Jessica Schmitz-Nellen -445,
Thomas Seidel (fertigung) -412,
Sebastian Stürzl -273,
Isabelle Waiblinger (Events) -244,
Selda Yener -172
Assistenz:
Silvia Düringer -439, Sabine Tatzel -370
Media Administration:
Veronika Stockmayr -338,
E-Mail: dispo@mi-connect.de

Verlag (08191-125-0)

Geschäftsführung:
Moritz Warth
Chief Operating Officer:
Stefan Waldeisen
Chief Digital Officer:
Lorenz Zehetbauer
Leitung Zentrale Herstellung:
Herbert Schiffers
Herstellung: Thekla Licht
Art Director: Jürgen Claus
Layout: Vera Faßbender
Druck:
Vogel Druck und Medienservice GmbH, Höchberg

Anschrift für Verlag, verantwortlichen Redakteur und verantwortlichen Anzeigenleiter:

verlag moderne industrie GmbH
mi connect
Justus-von- Liebig-Str. 1
86899 Landsberg;
Fax: 08191/125-444
E-Mail: journals@mi-connect.de
Internet: www.mi-connect.de
Handelsregister-Nr./Amtsgericht:
HRB 22121 Augsburg
Bedingungen für Anzeigen und Redaktion:
Anzeigentarif nach Preisliste Nr. 47
gültig seit 01.10.2023

Nachdruck, Übersetzung und Vervielfältigung nur mit schriftlicher Genehmigung. Für zugesandte Manuskripte, Bildmaterial und Zuschriften wird keinerlei Gewähr übernommen; für die vollständige oder teilweise Veröffentlichung in der Zeitschrift, die Verwertung in digitalisierter Form im Wege der Vervielfältigung und Verbreitung z. B. auf CD-ROM oder Internet wird das Einverständnis vorausgesetzt.
Bankverbindungen:
Hypo- Vereinsbank München
IBAN DE76 7002 0270 0015 7644 74
BIC HYVEDEMMXXX
Erfüllungsort und Gerichtsstand ist München.
Italien:
Casiraghi Pubblicità Internazionale
Via Cardano 81, 22100 Como
Tel. 0039 031 261407, Fax 031 261380
E-Mail: info@casiraghi.info
Datenschutz:
Ihre Angaben werden von uns für die Vertragsabwicklung und für interne Marktforschung gespeichert, verarbeitet und genutzt und um von uns und per Post von unseren Kooperationspartnern über Produkte und Dienstleistungen informiert zu werden. Wenn Sie dies nicht mehr wünschen können Sie dem jederzeit mit Wirkung für die Zukunft unter leserservice@mi-connect.de widersprechen.

Die DNA von Metrofunk

für Systemerhalt
hinter der Kulisse

Metrofunk Kabel-Union GmbH
Lepsiusstraße 89, D-12165 Berlin, Tel. 030 79 01 86 0
info@metrofunk.de – www.metrofunk.de

metrofunk
KABEL-UNION

Versorgt und schützt Ihre Anlage
Die solide TRIO POWER-Stromversorgung

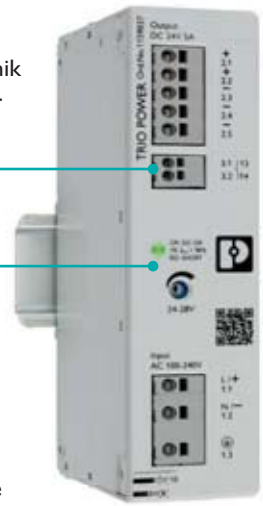
Kompakt, robust und immer zuverlässig:

Die 24-V-Stromversorgung TRIO POWER setzt den neuen Standard im Maschinenbau. Die Plug-and-Play-Lösung für den Schaltschrank: auspacken, anschließen, fertig. Optional ist die Stromversorgung auch mit integriertem elektronischen Geräteschutzschalter verfügbar.

Stromversorgungen mit Standardfunktionalität

Leistungsbereich: 5 A – 40 A

Einfaches Handling
durch Push-in-Anschlusstechnik und integrierte Beschriftungsfelder



Platzsparend
durch geringe Baubreite und direkte Anreihbarkeit

Smarte Diagnose
dank Multicolor-LEDs und Sammelkontakt für eindeutige Zustandsanzeige

Robust und zuverlässig
dank dynamischem Boost mit starker Ausgangskennlinie

Weitere Informationen unter

phoenixcontact.com/triopower

oder **Webcode: #0497**

Erfahren Sie
wie Sie höchste
Anlagenverfügbarkeit
sicherstellen.

Für alle, die anpacken

Versorgen und schützen Sie Ihre Anlage zuverlässig

PHOENIX CONTACT

Stromversorgungen mit integriertem Geräteschutz-schalter

Leistungsbereich: 10 A – 20 A

Hohe Anlagenverfügbarkeit
durch priorisiertes Lastmanagement mit intelligenter Selbstüberwachung

Versorgen und schützen
in einem Gerät durch integrierten mehrkanaligen Geräteschutz

Einfache Inbetriebnahme
durch intuitive manuelle Bedienung oder Parametrierung via IO-Link

Platzsparend
dank geringer Baubreite und direkter Anreihbarkeit

Geringe Installationskosten
durch 70 % weniger Verdrahtungs- und Montageaufwand