19073

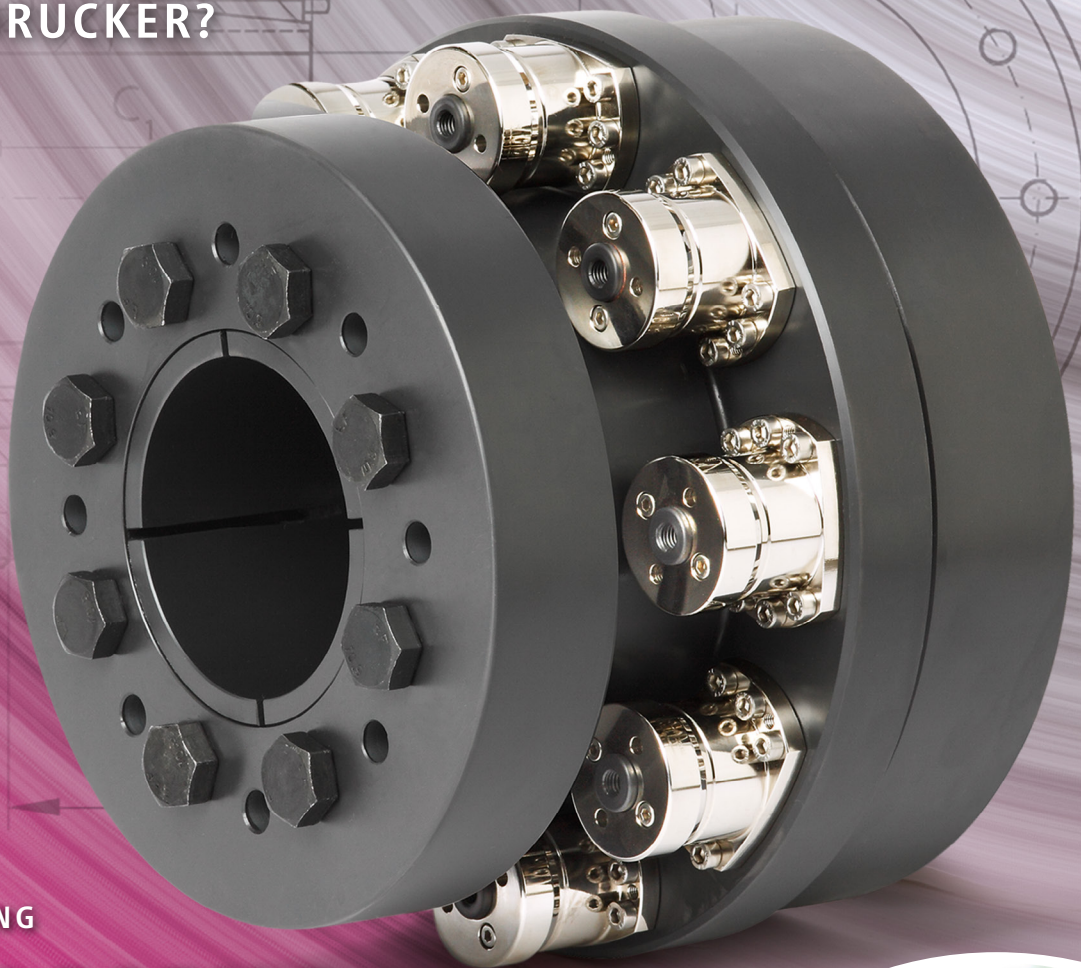
9 SEPTEMBER 2018

DER KONSTRUKTEUR

AM PULS DER TECHNIK

12 | HYDRAULIK FÜR DIE FABRIK DER ZUKUNFT

66 | WIRD DIE WERKZEUGMASCHINE ZUM 3D-DRUCKER?



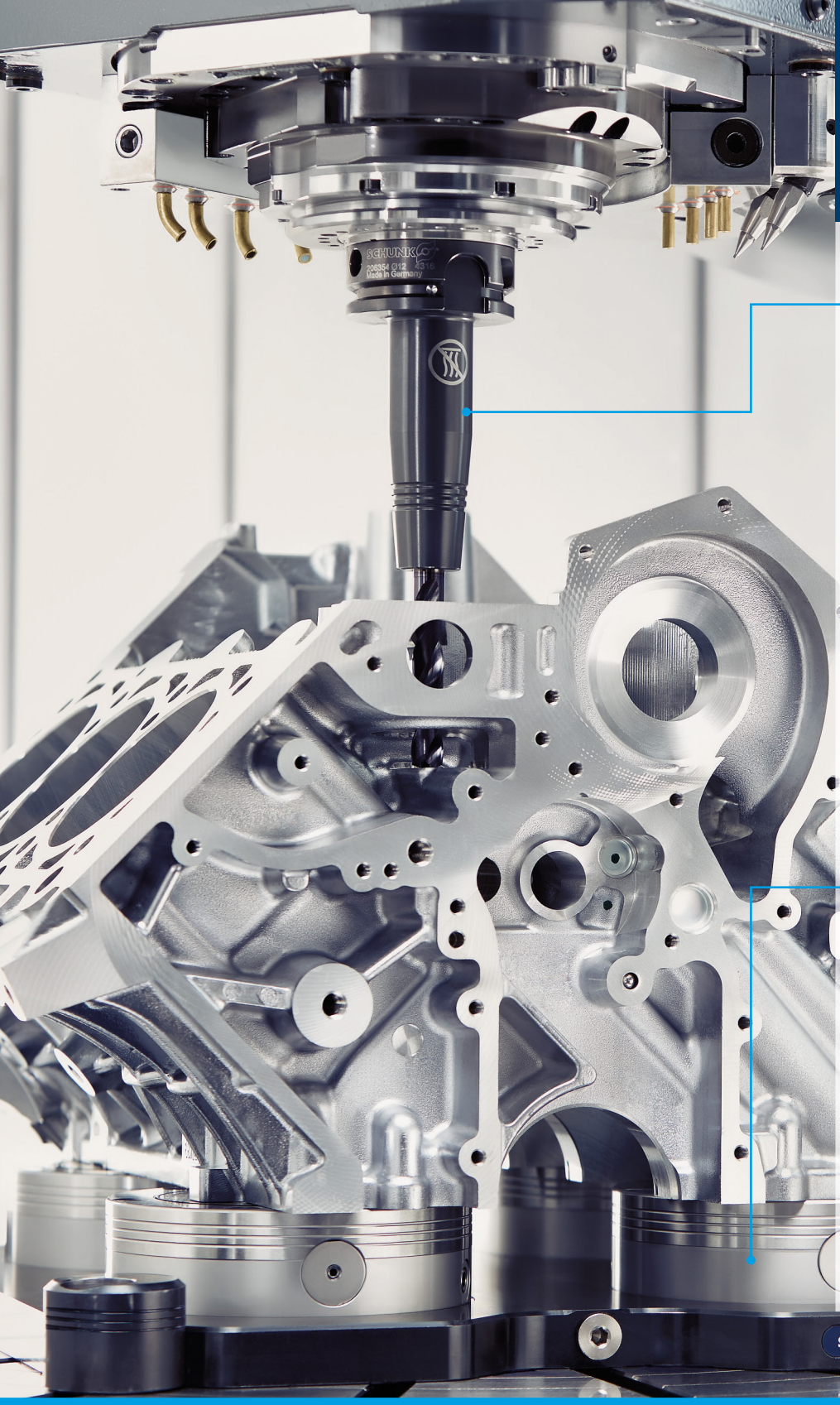
SICHERHEITSKUPPLUNG

IN WINDESEILE FREISCHALTEN

FRANK KRONMÜLLER: DIE REAKTIONSZEIT DER SICHERHEITSKUPPLUNG IST VON ELEKTRONISCHEN ABSCHALTUNGEN NICHT ZU SCHLAGEN

VEREINIGTE FACHVERLAGE

DerKonstrukteur.de



Equipped by SCHUNK

1:1 austauschbar gegen Warmschrumpffutter
Hydro-Dehnspannfutter
TENDO Slim 4ax

Bis zu 5 Seiten-Komplett-/ Simultanbearbeitung
Manuelles Spannsystem
KONTEC KSX

Bis zu 90 % Rüstkostenersparnis
NullpunktspannsystemVERO-S

AMB Internationale Ausstellung für Metallbearbeitung
18.–22.09.2018 I Stuttgart I Halle 1 I Stand 1H20

© 2018 SCHUNK GmbH & Co. KG

Superior Clamping and Gripping

SCHUNK®

Alles für Ihr Bearbeitungszentrum

Über 7.500 Komponenten für die Werkstück- und Werkzeugspannung.

schunk.com/equipped-by

STEHT DIE ARBEITSWELT BALD AUF DEM KOPF?

Nein, das sicher nicht. Die Welt wird digital – ja, das verändert unser Leben, wie wir arbeiten, lernen und kommunizieren. Für Ingenieure eröffnet der digitale Wandel neue Perspektiven, aber er stellt sie auch vor neue Herausforderungen hinsichtlich Qualifikation, Erfahrung und der Fähigkeit vernetzt denken zu können. Denn die Grenzen zwischen den Disziplinen Maschinenbau, Informatik und Elektrotechnik lösen sich mehr und mehr auf und bilden integrierte Einheiten. Das heißt IT- und Software-Kenntnisse werden künftig unverzichtbar sein. Außerdem werden industrielle Anlagen aufgrund der zunehmenden Vernetzung von Geräten, Komponenten und Systemen noch komplexeren Strukturen unterliegen. Damit sind wir in der sogenannten Smart Factory angekommen, einer vernetzten Produktion, in der sich alle Abläufe zentral koordinieren und mittels IT automatisch steuern lassen. Der Konstrukteur von morgen steht also vor der Herausforderung, interdisziplinär Anlagen zu entwickeln und zu projektieren und Komplexität als Herausforderung zu beherrschen.

„QUERDENKER GESUCHT

In eigener Sache: Als neue Chefredakteurin der Zeitschrift „DER KONSTRUKTEUR“ begleite ich Sie ab dieser Ausgabe bei allen Zukunftsthemen der Branche und halte Sie auf dem Laufenden. Ich freue mich auf neue Impulse, spannende Themen und auf unser Kennenlernen auf einer der nächsten Veranstaltungen. In diesem Sinne: Querdenker gesucht...

Nicole Steinicke

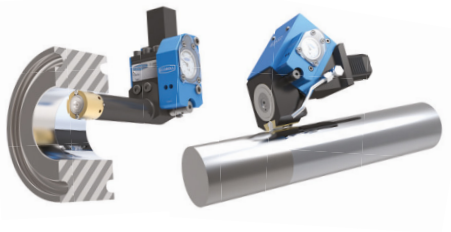
Nicole Steinicke
Chefredakteurin
n.steinicke@vfmz.de

ECOROLL

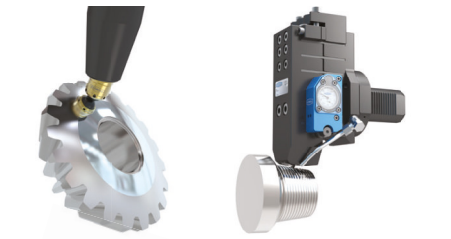
Werkzeuge & Technologie

Lösungen für eine anforderungsgerechte Oberflächenqualität

Glattwalzen - Oberflächen glätten



Festwalzen - Lebensdauer erhöhen



Schälen und Glattwalzen - Zylinderrohrbearbeitung

ECOROLL

MechKon App

iOS

Android

AMB
Internationale Ausstellung für Metallbearbeitung
18.–22.09.2018
Messe Stuttgart

Wir stellen aus: Halle 3 | Stand A76

ECOROLL AG Werkzeugtechnik
Hans-Heinrich-Warnke-Str. 8 | D-29227 Celle
Tel.: 05141 98650 | Fax.: 05141 881440
Mail: mail@ecoroll.de | www.ecoroll.de

INHALT

MENSCHEN UND MÄRKTE

03 Editorial: Steht die Arbeitswelt bald auf dem Kopf?

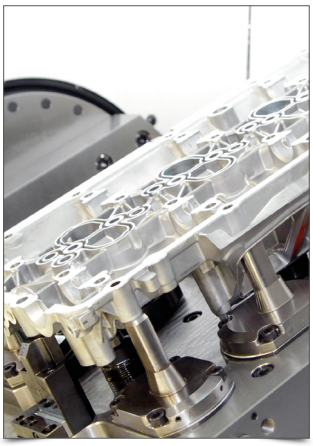
06 DER KONSTRUKTEUR persönlich:
Melissa Joos

08 Konstruktion 2025:
Steuert die Montageautomation Richtung 24 V?

10 Whiteboard: Generativ
Faszination 3D-Druck – Tobias Baur gewährt
Einblicke in die Technologie und seine Arbeit

ANZEIGE

ANZEIGE



TITELBILD
R+W Antriebselemente GmbH
Klingenberg

INNENTITELBILD
Römheld GmbH
Laubach

PRODUKTE UND ANWENDUNGEN

FLUIDTECHNIK

12 Hydraulik für die Fabrik der Zukunft

16 Hydraulik – made in Japan

20 Positionieren und ausrichten – aber bitte pneumatisch

24 Härte braucht Luft und Kugeln

ANTRIEBSTECHNIK

26 TITELSTORY
Sicherheitskupplungen: In Windeseile freischalten

30 Servoantriebssystem: Spitzenpräzision für Schwenkachsen

34 Permanentmagnetmotor als Herzstück

38 Elektromechanische Linearsysteme:
Drei Typen auf einer Linie

AUTOMATISIERUNGSTECHNIK

44 Von Cobots und funktionaler Sicherheit

48 Schachmatt der SPS?

KONSTRUKTIONSELEMENTE

50 Die Zukunft gehört den Lichtwellenleitern

54 Koppelrelais: Vorstoß in neue Dimensionen

56 5 TRENDS
in der Schaltschranktechnik

58 Aluminiumgehäuse: Druckgekapselt

SPECIAL

WERKZEUGMASCHINEN

60 Direktspannelemente: Zwei spannende Alternativen

64 **KLARTEXT**
Was tut sich bei Werkzeugmaschinen?

66 **INTERVIEW**
Wird die Werkzeugmaschine zum 3D-Drucker?

70 Spindel: Mit Highspeed und Präzision zu neuen Rekorden

74 Spanndornentwicklung: Eine Erfolgsgeschichte

78 CNC: Zukunftssicher durch Kontinuität

82 Sinne für die Werkzeugmaschine

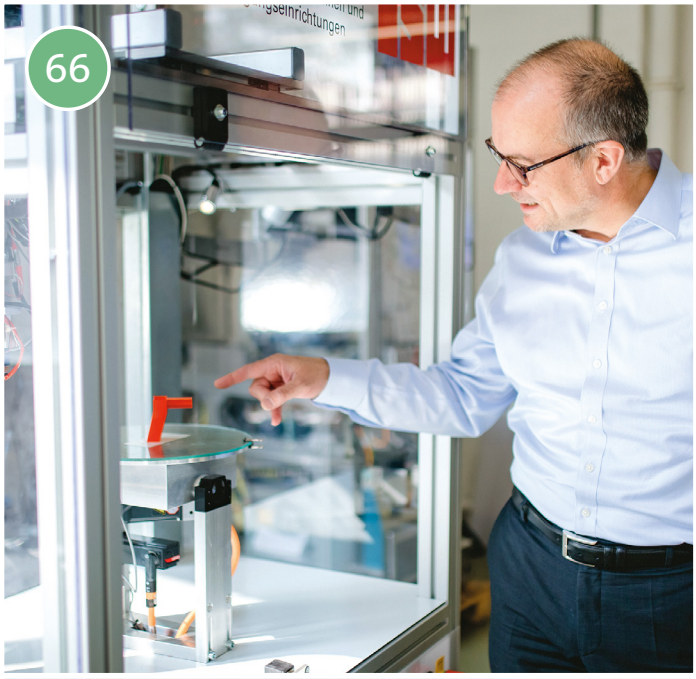
86 Zykloidgetriebe: Höchstleistungen auf kleinstem Raum

88 Schutzsysteme: Auf Nummer sicher

90 Zweigang-Schaltgetriebe: Auf Effizienz umschalten

SERVICE

51 Inserentenverzeichnis
76 Impressum
91 Vorschau



Gyro-kompensierte Neigungssensoren

POSITILT® PTK Neigungssensoren

- Korrekte Messung auch bei Schock, Vibration und Beschleunigung
- Gyro-kompensierte MEMS Technologie
- Verzögerungsfreie Signalausgabe, statische Linearität bis zu 0,05°
- Messbereich +/- 180° (1 Achse), +/- 60° (2 Achsen)
- Schutzart bis IP67/IP69 bzw. IP68

neue Technologie

Displacement Angle Inclination

ASM®
perfect in sensors.

ASM
Automation Sensorik
Messtechnik GmbH
Tel. +49 8123 986-0
www.asm-sensor.de

MELISSA JOOS

arbeitet als Ingenieurin in der Abteilung „Entwicklung Elektronik“ bei dem Spezialisten für industrielle Sicherheitstechnik Euchner. Geboren und aufgewachsen ist sie im Ländle der Tüftler und Erfinder.

Was fasziniert Sie an Technik?

Schon von klein auf war kein Gerät vor mir sicher bis es nicht einmal komplett auseinander und wieder zusammengebaut war. Außerdem ist das Schöne an der Technik, dass nichts willkürlich passiert, sondern alles auf den Gesetzen der Physik beruht.

Wie kamen Sie zu Euchner?

Unser Gymnasium in Echterdingen hat eine Bildungspartnerschaft. Der Leiter der Personalabteilung von Euchner hat das Unternehmen und die vielfältigen Chancen und technisch anspruchsvollen Produkte vorgestellt und mich damit total begeistert.

Was war für Sie die bisher interessanteste Entwicklungsaufgabe?

Neue Entwicklungsprojekte sind immer wieder eine interessante Herausforderung. Das erste größere Entwicklungsprojekt für ein Sicherheitsprodukt war für mich etwas Besonderes, denn die ganzen Aufgaben waren Neuland. Es war total spannend, den kompletten Entwicklungsprozess – von der Requirements- und Entwurfsphase bis zum serienreifen und getesteten Produkt – miterleben zu dürfen.

Privat engagieren Sie sich als Schiedsrichterin in der Frauenfußball-Bundesliga. Sehen Sie hier Parallelen zum Job?

Das Hobby und der Beruf bilden eine gute Symbiose: komplexe Sachverhalte erfassen und verstehen, schnelle Auffassungsgabe, Entscheidungsfreude, Kommunikationsfähigkeit, Durchsetzungsvermögen. Zudem begegnen mir verschiedene Persönlichkeiten, die es individuell und schnell einzuschätzen gilt.

TIMKEN ERWIRBT DIE ROLLON GRUPPE

Die Timken Company, ein weltweit führender Anbieter hochentwickelter Wälzlager und Produkte für Antriebstechnik, hat eine Einigung zum Erwerb der Rollon Gruppe erzielt. Spezialisiert auf die Entwicklung und Herstellung von Linearführungen, Teleskopschienen und Linearachsen, ist Rollon ein global agierender, führender Komplettanbieter für Linearbewegungskomponenten – mit Hauptsitz nahe Mailand, Italien, und Niederlassungen in Deutschland, Frankreich, den Niederlanden, den USA, China sowie einem Repräsentationsbüro in Russland. Für das Gesamtgeschäftsjahr 2018 werden Umsatzerlöse in Höhe von 115 Mio. € erwartet. Mit der Akquisition setzt Timken seinen Diversifikationskurs fort rund um ein Produktprogramm mit Wälzlagern, Getrieben, Ketten, Riemen, Kupplungen, automatischen Schmiersystemen, industriellen Kupplungen und Bremsen sowie zugehörigen Produkten und Services.
www.timken.com

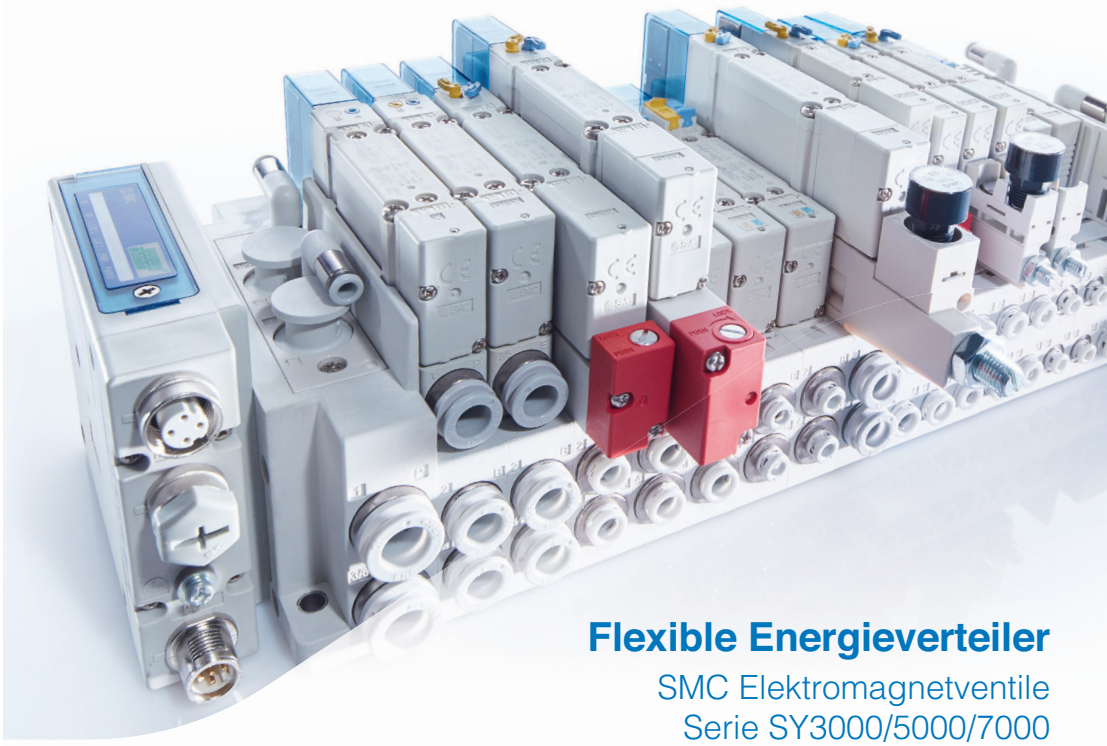
FAULHABER ÜBERNIMMT DIMATECH SA

Mit Wirkung vom 19. Juli 2018 übernimmt Faulhaber Antriebssysteme die Dimatech SA, einen Schweizer Hersteller für leistungsstarke Schrittmotoren in Scheibenmagnettechnologie. Mit der Integration erweitert Faulhaber sein Portfolio im Bereich der Schrittmotoren im oberen Leistungsbereich und schafft so einen verbesserten Zugang zu weiteren Anwendungsfeldern im Bereich der Textilindustrie, Medizintechnik, Robotik und Automation. Dimatech mit Sitz in Les Bois im Schweizerischen Jura wird zukünftig als zusätzlicher Standort der nur wenige Kilometer entfernten Faulhaber Precistep SA integriert und geführt werden. Der Faulhaber-Group-Schrittmotorspezialist aus La Chaux-de-Fonds feierte erst kürzlich Firmenjubiläum und kann seine 30-jährige Erfahrung in der Vermarktung dieser Antriebstechnologie sehr gut einbringen.
www.faulhaber.com

MOTEK ZEIGT ZUKUNFT DER MONTAGEAUTOMATISIERUNG

Die 37. Motek – Internationale Fachmesse für Produktions- und Montageautomatisierung und die 12. Bondexpo – Internationale Fachmesse für Klebtechnologien finden vom 8. bis 11. Oktober 2018 in der Landesmesse Stuttgart statt. Gezeigt wird hier ein umfassendes Angebot an Lösungen für die Automatisierung der Montage. Ob Mensch-Roboter-Kollaboration (MRK), Digitale Transformation in der Fertigung oder varianten- und stückzahlflexible Montage: Die Motek will zeigen, wohin die Reise in der Produktions- und Montageautomatisierung geht. Dazu gehört selbstverständlich, Zukunftsthemen wie MRK und I4.0 nicht nur anzureißen, sondern auch zu Ende zu denken bzw. in Gestalt praktischer Lösungen real abzubilden. Ergänzend zur Montage-Leitmesse sollen moderne Fügetechniken nicht zu kurz kommen. Die parallel stattfindende Bondexpo zeigt, auf welche Weise Komponenten und Baugruppen aus Hightech-Kunststoffen, CVK sowie Hybrid- und Composite-Materialien rationell und qualitativ zusammenmontiert werden.
www.motek-messe.de

SMC®
Expertise – Passion – Automation



Flexible Energieverteiler
SMC Elektromagnetventile
Serie SY3000/5000/7000

Als ganzheitlicher Automatisierungspartner mit hoher Fertigungstiefe bieten wir Ihnen zahlreiche lagerhaltige Standardprodukte – schnell verfügbar und zuverlässig geliefert.

Leistungsstarke Elektromagnetventile für den Einsatz auf kleinstem Raum im Maschinenbau, der Robotik oder dem Waferhandling:

- **geringe Baubreiten**
- **extreme Haltbarkeit**
- **viele Anschlussoptionen**
- **hohe Durchflussleistung**

www.smc.de

FachPack | Halle 3, Stand 3-441
Motek | Halle 8, Stand 8312

STEUERT DIE MONTAGEAUTOMATION RICHTUNG 24 V?

Welche Vorteile bringt der Einsatz der 24-V-Technologie in der Handhabungstechnik gegenüber der Pneumatik?

Der Inbetriebnahme- und Wartungsaufwand sinkt auf nahezu null, da 24-V-Module ohne Stoßdämpfer auskommen. Zudem ist ausgeschlossen, dass bei defekten Dämpfern Schäden und Ausfallzeiten an der Anlage entstehen. Hinzu kommen Einsparungen beim Druckluftsystem. Möglicherweise kann im Zuge der mechatronischen Integration sogar ganz auf eine Druckluftversorgung verzichtet werden. Konstruktiv bietet die 24-V-Technologie den Vorteil, dass weder Drosseln eingestellt werden müssen noch Stoßdämpfer überlastet werden können. Harte Schläge bei der Fahrt in die Endlage, Schwingungen und Lärm sowie unkontrollierte Fahrten mit Maximalgeschwindigkeit sind mit der 24-V-Technologie eliminiert. Außerdem entfallen Ventilinseln, Verschlauchungen, Wartungseinheiten und Druckerhöher. Kommt ein IO-Link-Netz zum Einsatz, steigt zusätzlich die Flexibilität gegenüber pneumatisch gesteuerten Anwendungen.

Und gegenüber den Netzen mit über 400 V?

Ein entscheidender Vorteil der 24-V-Technologie ist zum einen die wesentlich geringere Komplexität der Integration sowie der reduzierte Verkabelungsaufwand: Bei elektrisch angetriebenen Aktoren im Spannungsbereich über 400 V wird jedes Modul einzeln mit dem Schaltschrank verbunden. Pro Aktor sind oft über 30 m Kabel erforderlich, die verlegt und angeschlossen werden müssen. Zum anderen liegen die Investitionskosten für Gleichstrom-Module meist unter denen herkömmlicher elektrischer Komponenten. Ein dritter Faktor schließlich ist der Programmieraufwand: Für den Einsatz unserer 24-V-Komponenten ist kein spezielles Know-how erforderlich. So genügt es beispielsweise bei Schunk-ELP-Achsen, die Endlage zu definieren und die Geschwindigkeit am Drehschalter zu regulieren. Die 24-V-Technologie ist ebenso einfach anzusteuern wie die Pneumatik.

Wenn Sie in die Zukunft blicken, wie sehen Sie die Rolle der 24-V-Technologie?

Die 24-V-Technologie wird in der Montageautomation neben Pneumatiknetzen und Netzen über 400 V zu einer dritten starken, vielleicht sogar zur maßgeblichen Säule heranwachsen. Wir gehen davon aus, dass künftig komplette Montageanlagen auf 24-V-Basis realisiert werden – vom Greifsystem über die Zuführtechnik bis zum mobil einsetzbaren Roboter und der Sicherheitstechnik.

www.schunk.com

PROF. DR. MARKUS GLÜCK
GESCHÄFTSFÜHRER F&E, CINO
SCHUNK GMBH & CO. KG, LAUFFEN/NECKAR

„WIR GEHEN DAVON AUS, DASS KÜNFTIG GANZE MONTAGEANLAGEN AUF 24-V-BASIS REALISIERT WERDEN

Covestro Deutschland AG, D-51365 Leverkusen · COV00085384

LAUFLEISTUNG STEIGERN, KOSTEN SENKEN. WARUM NICHT?

VULKOLLAN®

Räder und Rollen von Flurförderzeugen müssen jeden Tag Schwerstarbeit leisten. Extreme Lasten und äußere Einflüsse beanspruchen das Material permanent. Genau hier vereint das Hochleistungs-Elastomer Vulkollan® höchste mechanische Belastbarkeit mit höchster dynamischer Tragfähigkeit. Und ermöglicht so im Vergleich zum Einsatz von alternativen Polyurethan-Elastomeren wesentlich längere Laufzeiten und damit verbunden deutlich reduzierte Wartungskosten.

Mehr Informationen? Schreiben Sie uns! elastomers@covestro.com

www.vulkollan.de

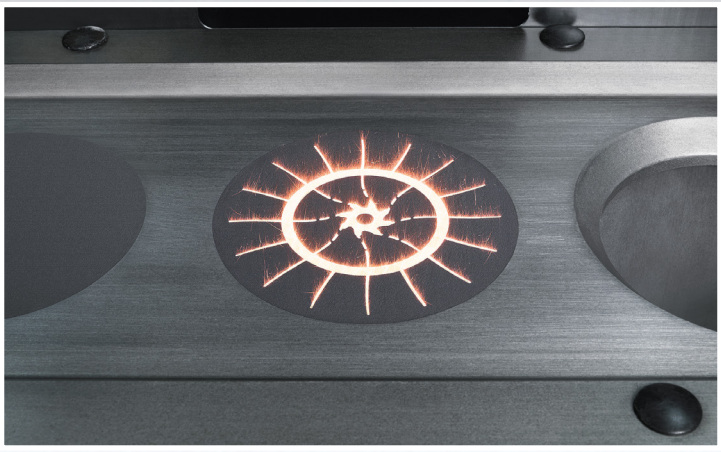
covestro

GENERATIV

FASZINATION 3D-DRUCK – TOBIAS BAUR GEWÄHRT EINBLICKE IN DIE TECHNOLOGIE UND SEINE ARBEIT

1. Sie haben Jura und BWL studiert, was trieb Sie in den Maschinenbau?
2. Was fasziniert Sie an der Technologie 3D-Druck?
3. Auf welchen Ebenen beschäftigen Sie sich mit 3D-Druck?
4. Wie sieht in Ihren Augen die Zukunft des 3D-Drucks im Maschinenbau aus?
5. Was begeistert Sie an Ihrem Job besonders?

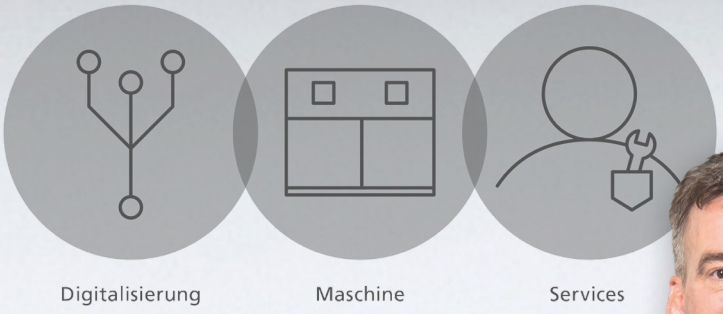
Bilder: *TRUMPF*



1. Trumpf ist ein Hochtechnologieunternehmen mit einer sehr hohen Innovationskraft und im Maschinenbau arbeiten wir an greifbaren Produkten, das finde ich spannender als reine Beratungsdienstleistungen.

2. Mich begeistert die hohe Gestaltungsfreiheit, mit der wir innovative Bauteile für unterschiedliche Anwendungsbereiche, vom Implantat bis zum Flugzeugteil, konstruieren können.

3. Trumpf beherrscht die beiden für den metallischen 3D-Druck relevanten Verfahren Laser Metal Deposition (LMD) und Laser Metal Fusion (LMF) und bietet sowohl industrielle Maschinen als auch Services an.



4. 3D-Druck spielt eine immer größere Rolle – er wird konventionelle Verfahren ergänzen und die Fertigung zum Teil revolutionieren.

5. Mich begeistert die unternehmerische Aufgabe, ein junges, dynamisches Team zu führen und mit anspruchsvollen Kunden aus verschiedenen Branchen zusammenzuarbeiten, zum Beispiel in der Luftfahrt oder den Bereichen Automobil, Medizin sowie Werkzeug- und Formenbau.

TOBIAS BAUR
GENERAL MANAGER TECHNOLOGY AND OPERATIONS,
TRUMPF ADDITIVE MANUFACTURING, DITZINGEN

HYDRAULIK FÜR DIE FABRIK DER ZUKUNFT

Ohne menschliche Eingriffe die Parameter hydraulischer Subsysteme automatisch optimieren: In einem gemeinsamen Forschungsprojekt von TU Dortmund und Bosch Rexroth entwickelten Wissenschaftler und Ingenieure ein ganzheitliches Simulationsmodell für diese Vision. Solche selbstoptimierenden Systeme öffnen neue Einsatzmöglichkeiten für die vernetzbare Hydraulik in der Industrie 4.0 und dem Internet der Dinge.

Autor: *Dr. Steffen Haack, Bosch Rexroth AG, Lohr*

Die Digitalisierung aller Technologien im Maschinen- und Anlagenbau bedeutet mehr als dezentrale Intelligenz, integrierte Sensorik und Vernetzbarkeit. Das gilt auch und gerade für die Hydraulik. Digitalisierung macht aus der beliebten, aber oftmals als schwierig empfundenen Technologie einen attraktiven Partner, der in Sachen Ease-of-Use bald mit der Elektrik vergleichbar sein wird. Ein Beispiel: Mussten hydraulische Systeme noch vor wenigen Jahren manuell mit sehr viel Erfahrung und Fingerspitzengefühl in Betrieb genommen werden, so unterstützen heute bereits digitale Assistenten die schnelle Inbetriebnahme.

An der TU Dortmund haben Wissenschaftler jetzt gemeinsam mit Bosch Rexroth ein Simulationsmodell entwickelt, das hochdynamische Proportionalventile nach der Erstinbetriebnahme automatisch feinjustiert. Damit können in Zukunft hydraulische Systeme ohne menschliches Zutun, allein durch Software perfekt eingestellt werden.

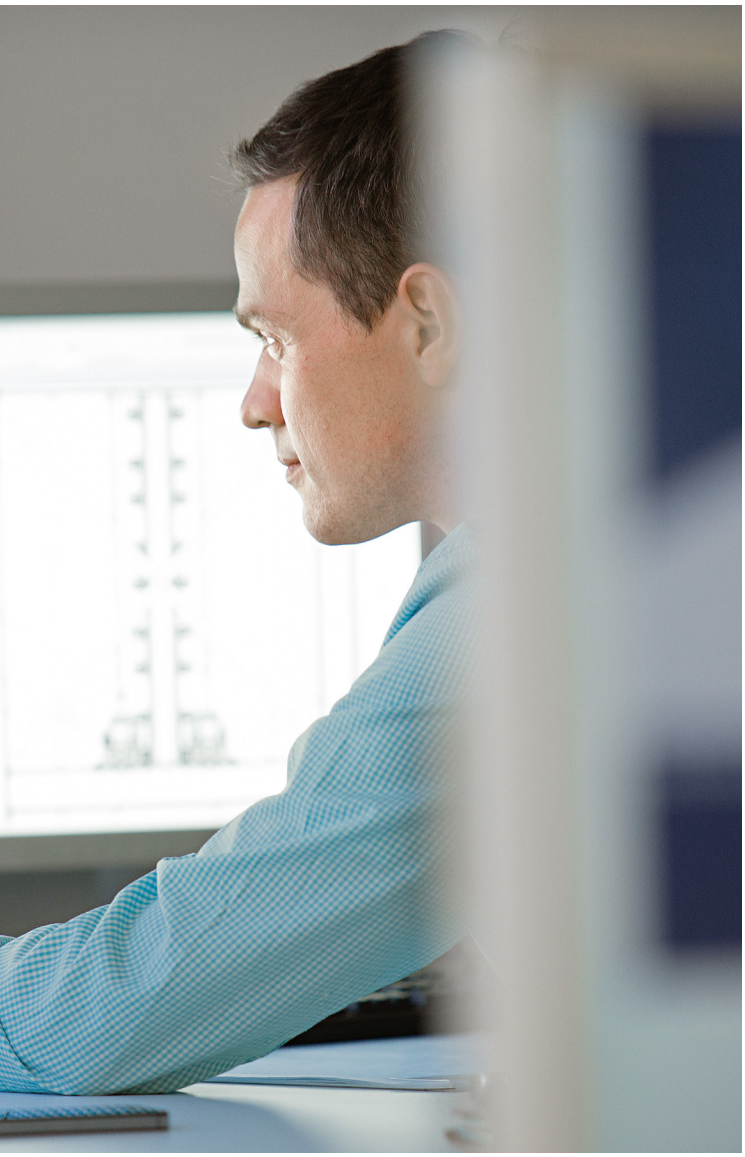
Fähigkeiten wie diese sind kein Selbstzweck, sondern ein kritischer Erfolgsfaktor für die Zukunft der Hydraulik. Im Zuge von Industrie 4.0 und dem Internet der Dinge steht die gesamte Produktionswelt vor tiefgreifenden Veränderungen. Eine wesentliche Zielrichtung ist die wirtschaftliche Fertigung kleinster Stückzahlen bis zur Losgröße eins. In der Fabrik der Zukunft werden deshalb Maschinen und Anlagen mobil sein und ohne Umrüstzeiten zu neuen Linien zusammengestellt werden können.

Voraussetzung dafür ist eine durchgängige Digitalisierung aller Antriebstechnologien. Sie muss und wird so weit gehen, dass sich Maschinen, Module und einzelne Regelkreise nach jeder Umstellung selbsttätig optimieren – ohne menschliche Eingriffe. Nur so können sie effizient ständig wechselnde Aufgaben wirtschaftlich ausführen – genau hier kommen die Ergebnisse aus Dortmund zum Tragen.

Um die Tragweite der Aufgabe zu verstehen, genügt ein Blick auf den Ist-Zustand. In komplexen hydraulischen Systemen müssen Techniker bei der Erstinbetriebnahme bis zu 1 500 Parameter einstellen. Das erfordert ein tiefes technisches Verständnis für die Hydraulik und viel Erfahrung. Ein derartiger Aufwand ist aber im Tagesgeschäft nicht mehr vertretbar, schon gar nicht, wenn die Produktion wöchentlich, täglich oder gar mehrmals am Tag umgestellt wird. Deshalb hat beispielsweise Rexroth bereits umfangreiches Hydraulik-Know-how in entsprechende Software integriert. Damit kann der Inbetriebnahmeaufwand schon heute um mehr als 90 % reduziert werden.

SOFTWARE-ASSISTENTEN MIT HYDRAULIK-KNOW-HOW

Bei der Erstinbetriebnahme elektrohydraulischer Module von Rexroth führen Software-Assistenten Techniker logisch durch den



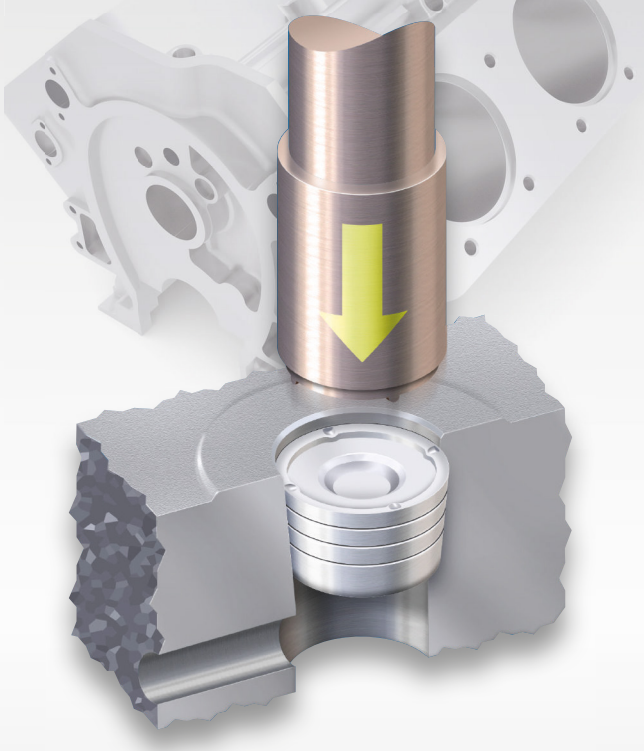
Prozess und reduzieren damit die Fehlerquote. Wizards schlagen passende Parameter vor, mit denen die Achse innerhalb weniger Minuten robust verfahren werden kann. Darüber hinaus berechnen sie Kennwerte wie maximale Geschwindig-

> **DIE PHYSIKALISCHEN VORTEILE DER HYDRAULIK KÖNNEN AUCH IN DER INDUSTRIE 4.0 GENUTZT WERDEN**

keiten, maximale Kräfte sowie Eigenfrequenz des Antriebs. Oft reichen die Einstellungen aus, um Prozesse einzufahren. Spezialisierte Techniker müssen nur noch die Feinjustierung übernehmen.

Dieses Vorgehen vereinfacht die Erstinbetriebnahme erheblich. In vielen Anwendungen bleiben diese Einstellungen über Jahre erhalten, da immer die gleichen Produkte hergestellt werden. Sinken die Losgrößen, reicht das aber nicht aus. Vielmehr muss auch die Hydraulik Lösungen bereitstellen, die sich flexibel und ohne menschliche Eingriffe auf neue Rahmenbedingungen einstellen.

DICHT & SICHER



LEE BETAPLUG® Dichtstopfen:
Unser bewährtes Konzept, Kanäle und Bohrungen zu verschließen

Das rationelle Prinzip: konischer Verschluss-Stopfen in konischer Aufnahmebohrung.

Im Getriebe- und Motorenbau, bei Ölfiltern, Ölkühlern und -pumpen sowie anderen Anbauaggregaten.

∅ 5 bis 20 mm, für Drücke bis 50 bar

Mit BETAPLUG® entsteht ein perfekter formschlüssiger Sitz – DICHT UND SICHER!

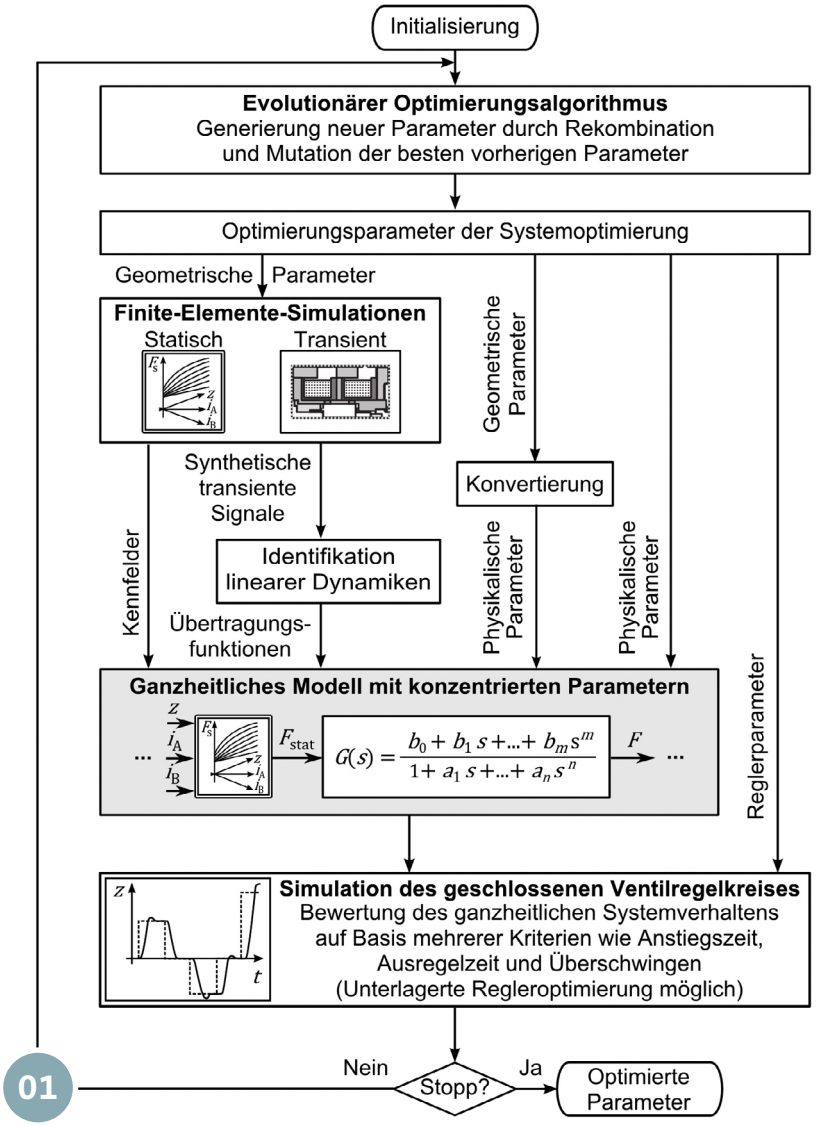
Innovation in Miniature

LEE®

LEE Hydraulische Miniaturkomponenten GmbH
Am Limespark 2 · 65843 Sulzbach
Telefon 06196 / 7 73 69-0
E-mail info@lee.de · www.lee.de

THE LEE COMPANY SINCE 1948

Die aktuell schnell voranschreitende Elektronifizierung der Hydraulik erhält die physikalischen Vorteile der Fluidtechnologie und erhöht ihre Attraktivität mit den Möglichkeiten der Softwarebasierten Automation. Mit digitaler Intelligenz passt die vernetzbare Hydraulik heute problemlos in Multi-Technologie- und Industrie-4.0-Konzepte. Ingenieure müssen nicht mit Öl getauft sein um sie zu verstehen. Elektronifizierte Hydraulik bietet eine einzigartige Kraftdichte und Robustheit – bei gleichem digitalen Komfort wie andere Antriebstechnologien



01 **Das zentrale Element der automatisierten Systemoptimierung von hydraulischen Ventilen ist das ganzheitliche Modell mit konzentrierten Parametern; zur Erhöhung des Detailierungsgrads werden die Parameter dieses Modells auf Basis von synthetischen Daten eines FEM-Modells des elektromagnetischen Aktors identifiziert; die entwickelte evolutionäre Optimierungsschleife ist in der Lage, das optimale Design des Ventils zu bestimmen.**

AUTOMATISIERTE OPTIMIERUNG MÖGLICH

Hier setzte die Forschungsgruppe der TU Dortmund zusammen mit Spezialisten von Bosch Rexroth an: Unter dem etwas sperrigen Projekttitel „Einfachere Inbetriebnahme ohne hydraulische Spezialkenntnisse: Simulationsgestützte, automatisierte Optimierung der Systemeigenschaften hochdynamischer Proportionalventile“ verbirgt sich nichts anderes als ein neuer, ganzheitlicher Ansatz, der die Hydraulik für die Fabrik der Zukunft vorbereitet.

Die Wissenschaftler und Ingenieure nutzen sogenannte konzentrierte Parameter, um einen geschlossen Regelkreis zu simulieren und die Systemleistung zu analysieren. Innerhalb dieses Modells verschmelzen in aufwendigen Simulationen lineare und nicht-lineare Effekte wie Überschwinger zu realen Abbildungen hochdynamischer Vorgänge in Proportionalventilen. Innerhalb einer solchen Abbildung kann Software die optimalen Betriebspunkte mit den entsprechenden Parametern identifizieren. Mehr noch: Sie überträgt diese optimalen Parameter automatisch auf die entsprechenden Regelungselektroniken. Menschliche Eingriffe sind nicht mehr notwendig.

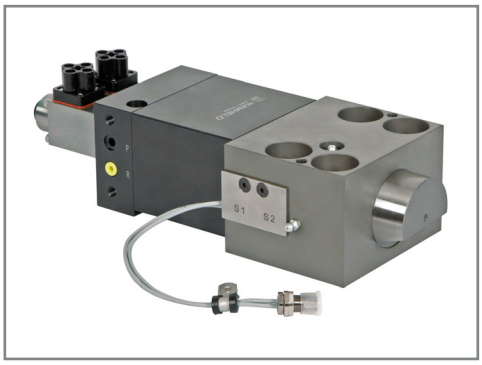
HYDRAULIK FIT FÜR DIE FABRIK DER ZUKUNFT

Das aktuelle Forschungsprojekt konzentrierte sich zunächst auf die automatische, modellbasierte Optimierung des Ventilregelkreises. Auch wenn noch weitere Forschungsarbeiten notwendig sind, um diese Optimierung auf komplette hydraulische Antriebssysteme zu übertragen und sie industriereif auszuentwickeln, so zeigt sie, dass die Hydraulik sich in der Fabrik der Zukunft und im Internet der Dinge selbstständig auf neue Rahmenbedingungen einstellen kann und sich automatisch optimiert. Damit können Maschinenhersteller und Endanwender auch in Zukunft die physikalischen Vorteile der Hydraulik mit modernsten digitalen Regelungsstrategien und der übergeordneten Informationstechnologie verknüpfen.

Bilder: *Aufmacherbild: Bosch Rexroth; 01: Lehrstuhl für Regelungssystemtechnik, Technische Universität Dortmund*

www.boschrexroth.de

POSITIONSKONTROLLE OHNE ELEKTRIK



Für Pressen und Anlagen, bei denen wegen hoher Temperaturen im Spannbereich oder aggressiver Trennmittel auf eine elektrische Positionsüberwachung verzichtet werden muss, hat Roemheld hydraulische Keilspanner entwickelt. Diese sind doppeltwirkend und verfügen über eine Folgeventilsteuerung, mit der die Spann- und die Löseposition sicher abgefragt werden können. In der Standardversion sind sie bei Temperaturen bis 160 °C im Spannmittel einsetzbar, Sonderausführungen sind für bis zu 300 °C erhältlich. Das robuste Spannelement besteht aus einem Blockzylinder und einem gehäusegeführten Bolzen mit einer Kontaktfläche, die für schräge Werkzeugspannränder um 20° abgewinkelt ist. Es gibt eine Variante mit Folgeventil zur Kontrolle der Spannposition und eine Version mit Doppelfolgeventil, bei der auch die Löseposition abgefragt werden kann. Erst nachdem alle Elemente einer Anlage die Spannposition erreicht haben, erhält die Maschinensteuerung ein Freigabesignal.

www.roemheld-gruppe.de

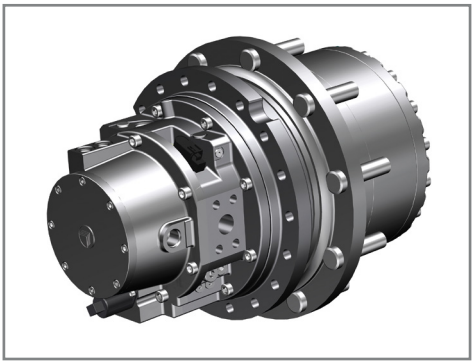
VOM DEVICE BIS IN DIE CLOUD: INTELLIGENTE VAKUUMTECHNIK STELLT PROZESSDATEN BEREIT

Die Smart Field Devices von Schmalz können mit allen gängigen Produktionsleitsystemen, Cloud-Plattformen oder sonstigen Steuerungslösungen kommunizieren. Der Vakuum-Erzeuger ECBPi arbeitet ohne Druckluft und eignet sich für Handhabungsaufgaben in der mobilen Robotik. Via IO-Link stellt er Daten zum Energieverbrauch und Anlagenzustand bereit und leitet Handlungsempfehlungen zur vorbeugenden Wartung ab. Alle Daten stehen im Feldbussystem oder in der Cloud zur Verfügung. Zudem bietet er eine NFC-Datenschnittstelle, über die Prozess- und Performancedaten auf mobilen Endgeräten bereitgestellt werden. Mit der App ControlRoom bietet Schmalz Nutzern nun auch einen „Leitstand to go“: Ortsungebunden kann der Anwender seine Devices parametrieren oder Werte von einem Device auf andere übertragen. Das Sicon-Gateway ist eine Lösung zur Aggregation und Analyse von Prozessdaten. Es arbeitet plattformunabhängig und verbindet IO-Link-fähige Aktoren und Sensoren mit MES-/ERP-Systemen und stellt werthaltige Daten aus dem Produktionsprozess bis in die Cloud zur Verfügung.

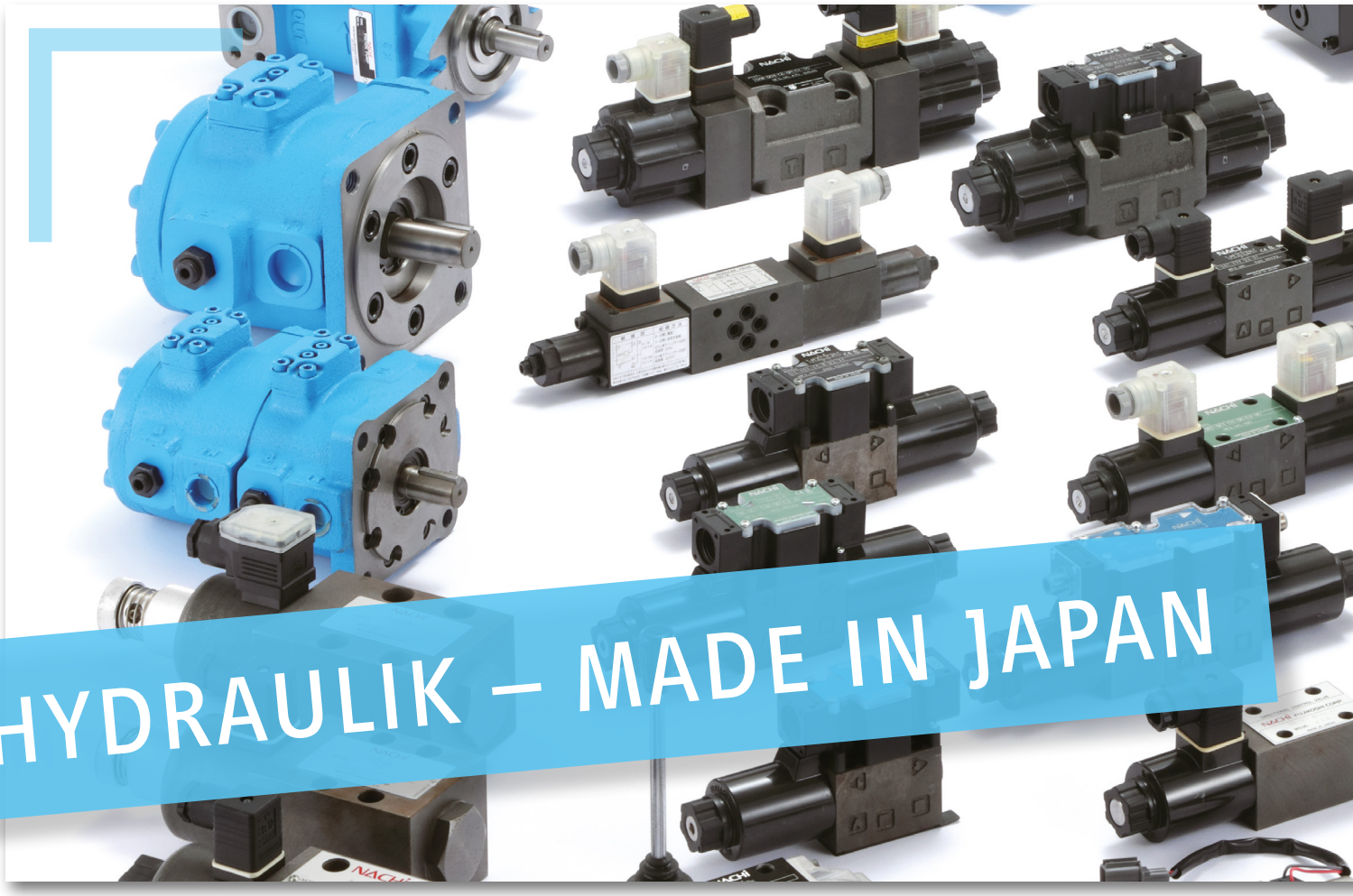
www.schmalz.com

FAHRANTRIEB MIT INTEGRIERTEM AXIALKOLBENMOTOR

Bonfiglioli erweitert mit der neuen Fahrantriebbaureihe 606WT mit integriertem Axialkolbenmotor seine Fahrantriebsproduktserie, die speziell für Landmaschinen entwickelt wurde. Der neu vorgestellte 606WT-Fahrantrieb kombiniert bewährte mechanische Systeme mit einem neuen integrierten Taumelscheibenmotor mit 68 cm³ und ist damit eine gute Wahl für Landmaschinen mit geschlossenen Kreisläufen wie selbstfahrende Feldspritzen. Der neue Antrieb, mit einem Abtriebsmoment von bis zu 17 000 Nm, integriert einen Axialkolbenmotor Th68, der für einen Dauerdruck von 450 bar ausgelegt ist, bei einem Maximalvolumenstrom von 160 l/min und möglicher Nullpunktverschiebung. Weitere Features des Antriebs sind eine hydraulische Zweipunktregelung sowie eine stufenlose elektrisch-proportionale Verstellung und ein Drehzahlsensor. Eine mechanische Getriebeausrastung, eine integrierte hydraulisch gelüftete Parkbremse bzw. eine dynamische Bremse mit Inspektionsöffnung sind optional verfügbar.



www.bonfiglioli.com



HYDRAULIK – MADE IN JAPAN

Industrie-Hydraulik muss in unterschiedlichsten Anwendungen den jeweiligen Anforderungen gerecht werden, zum Beispiel hinsichtlich Sicherheit und verfahrensspezifischer Bewegungsabläufe. Der japanische Hersteller Nachi bietet dafür ein umfassendes, modular aufgebautes Programm an Hydraulikkomponenten. Sie ermöglichen den Aufbau und ein Retrofit komplexer Hydrauliksysteme.

Mit modularen, sorgfältig aufeinander abgestimmten Hydraulikkomponenten aus dem umfassenden Programm von Nachi lassen sich wirtschaftlich energieeffiziente Hydrauliksysteme für unterschiedliche Anforderungen in Werkzeugmaschinen, Biege- und Umformpressen sowie weiteren Maschinen individuell konfigurieren. Einige Komponenten aus dem Programm werden hier beispielhaft vorgestellt.

Autor: *Niki Nieland, Geschäftsbereichsleiter Hydraulik, Nachi Europe GmbH, Krefeld*

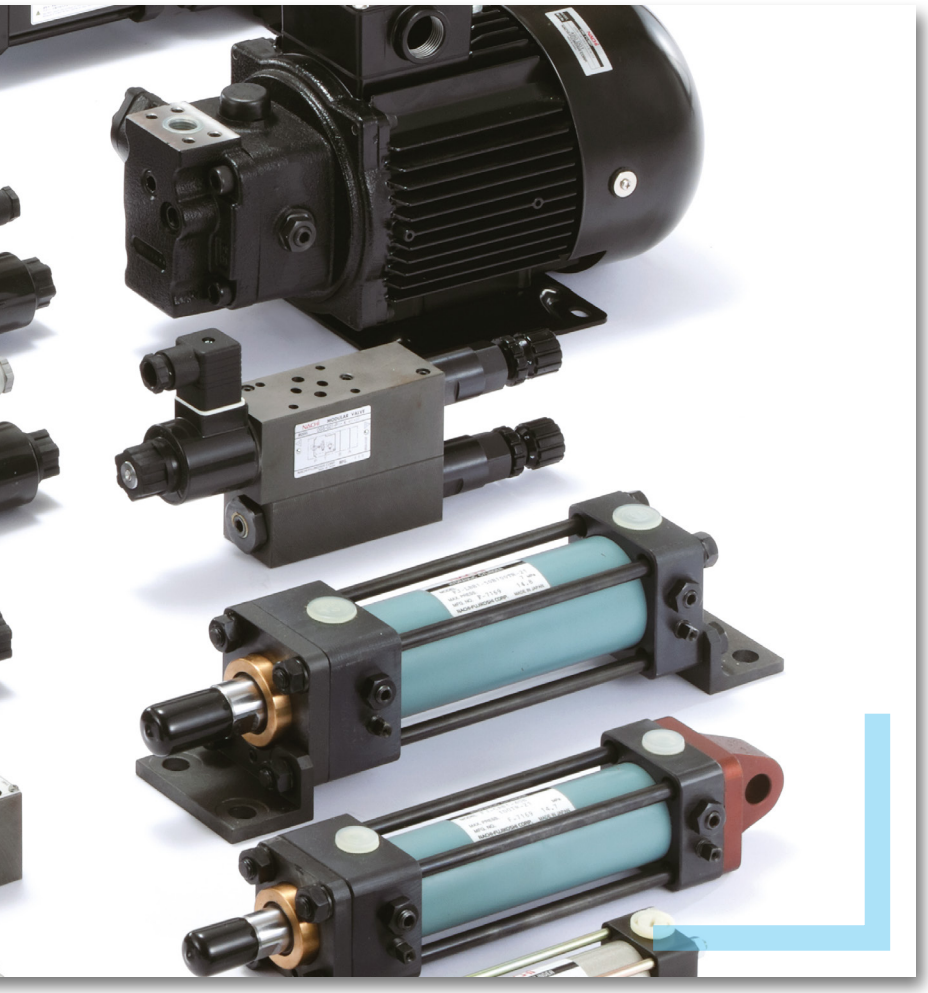
STARTPOSITIONEN SICHER ÜBERWACHEN

Bei vielen Maschinen muss die Steuerung vor dem Einschalten die aktuellen Positionen von z.B. Spannmitteln und Stößeln kennen. Nur so lassen sich unbeabsichtigte und eventuell gefährdende Bewegungen vermeiden. Dies gelingt mit den Ventiltypen SAW (zwei Magnete) und SCW (ein Magnet) von Nachi. Sie dienen dazu, vor dem Maschinenstart den Zustand abzufragen und so zuverlässig ungewollte Bewegung auszuschließen. Dies betrifft u. a. hydraulische Umform- und Abkantpressen, Werkzeugmaschinen bei offener Tür im Einrichtbetrieb sowie auch Scherenhubtische, die von Personen bestückt oder betrieben werden.

Ventile von Nachi erweisen sich dabei als besonders zuverlässig. Sie erkennen die Neutralstellung mit einem direkten elektrischen Kontakt, der mit der Spule mechanisch verbunden ist. Die Kontaktzeiten ändern sich bei wechselnden Temperaturen nur minimal. Ebenso haben sie nur eine minimale Hysterese. Als weiterer Vorteil erweist sich die sehr kurze Ansprechverzögerung des Schaltausgangs.

VENTILE VERBESSERN ENERGIEEFFIZIENZ

Häufig konzentrieren sich die Optimierungen der Energieeffizienz auf die Antriebe und die Hydraulikaggregate. Es werden besonders effiziente Elektromotoren ausgewählt oder mit Hilfe der CNC- und SPS-Steuerungen sogenannte Energy-on-Demand-Lösungen verwirklicht. Bei letzteren arbeiten Antriebe nur dann, wenn eine Bewegung von Schlitten, Spannsystemen und anderen Komponenten gebraucht wird. Häufig werden allerdings selbst bei diesen Systemen Standardwegeventile verwendet und es wird vernachlässigt, dass diese aufgrund der hohen elektrischen Ströme in den Magneten unnötig viel Energie verbrauchen.



Deutlich besser arbeiten dagegen die Wegeventile SL bzw. SLD und SE von Nachi. Erstere sind darauf abgestimmt, die Durchflussmengen und das Druckniveau speziell bei Anwendungen in Drehmaschinen zu steuern. Besonderheit der Ausführung SLD ist der sogenannte Würfelstecker. Beide Ventile benötigen lediglich 10 W elektrische Leistung für die Schaltmagnete. Sie bewältigen bis 32 l/min Durchflussmenge bei max. 70 bar Betriebsdruck. Verglichen mit Standardventilen benötigen sie bis zu 70 % weniger elektrische Energie für den Haltestrom.

Die Ventile der Bauart SE arbeiten bei nur 4,8 W elektrischer Leistung. Sie können bis 30 l/min Durchflussmenge bei max. 160 bar Betriebsdruck steuern. Auch diese Variante reduziert den Energieverbrauch verglichen mit Standardventilen um bis zu 70 %. Werden mehrere dieser Ventile kombiniert – wie beim Ansteuern von Maschinenfunktionen üblich – ergibt sich daraus eine deutlich günstigere Energiebilanz.

Zudem optimieren die Wegeventile von Nachi z. B. das Temperaturmanagement von Werkzeugmaschinen. Wegen niedrigerer Abwärme und Verluste benötigen die Maschinen kleinere Kühlaggregate und Lüfter mit niedrigerer elektrischer Leistung. Somit tragen die Wegeventile von Nachi auch sekundär zu einer deutlich besseren Energieeffizienz bei.

Selbst die Arbeitsweise von Standardventilen haben die Spezialisten von Nachi deutlich verbessert. So haben sie die Geometrien der Kolben optimiert, um die inneren Strömungsverluste zu reduzieren. Zudem arbeiten die Standardventile von Nachi bei wesentlich verringerter innerer Leckage. Wegen der damit verbesserten Energiebilanz können Konstrukteure häufig bei gleichen Leistungsdaten für ein Gesamtsystem eine kleinere Motor-Pumpen-Einheit wählen.

> **„ENERGIEEFFIZIENTE HYDRAULIKKOMPONENTEN FÜR OEM UND RETROFIT“**

ZESCHKY
OBERFLÄCHEN

Die Beschichter Marke!

Mehr denn je -
der Partner für
innovative Oberflächen!

Z-PROTECTION®
„1001“ kundenindividuelle Oberflächen

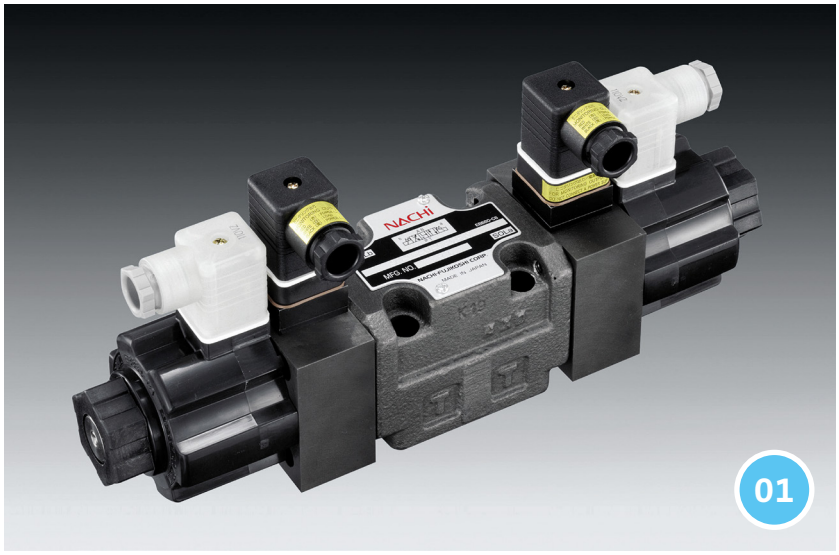
Z-PROTECTION® 100 Zink
Z-PROTECTION® 200 ZinkEisen
Z-PROTECTION® 300 KTL
Z-PROTECTION® 400 ZinkNickel
Z-PROTECTION® 500 Zinklamelle
Z-PROTECTION® 600 Duplex

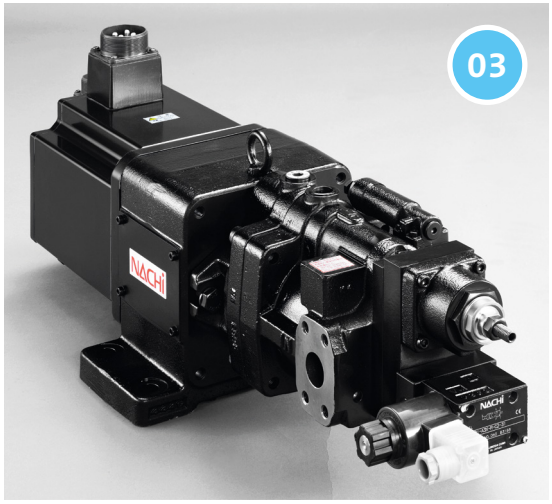
Serienbeschichtungen für:
Automobil-Zulieferindustrie
haltbar und edel
Befestigungstechnik
Elektrotechnik/Elektronik
Möbelzulieferindustrie
Schloss-/Beschlagindustrie
Verbindungselemente
Windkrafttechnik
Weiße Ware

Zeschky Galvanik GmbH & Co. KG

Altenhofer Weg 35
58300 Wetter
Tel.: 0 23 35 / 9 65 - 0
Fax: 0 23 35 / 9 65 - 160
info@zeschky.de
www.zeschky.de

Direktkontakt 0 23 35 / 96 51 05





01 Die Wegeventile SAW erkennen zuverlässig beim Einschalten die Schaltposition

02 Die Wegeventile SL arbeiten deutlich energieeffizienter als Standardventile

03 Servomotor-Axialkolbenpumpen-Einheit PVS mit integriertem Pumpenregler

AXIALKOLBENPUMPE FÜR BEDARFSGERECHT GESTEUERTE HYDRAULIK

Speziell beim Antrieb von Abkantpressen und Spritzgießmaschinen werden die Vorteile einer bedarfsgerecht gesteuerten Hydraulik genutzt. Das Hydrauliksystem arbeitet nur, wenn Leistung für den Antrieb benötigt wird (Energy-on-Demand). Hierfür stellt Nachi speziell die Axialkolbenpumpe PVS bereit. Sie dient dem Maschinenbetrieb im Eilgang und bei Bedarf an hohem Druck. Für diese Funktionen wird der integrierte Pumpenregler (2-P/Q-Regler) verwendet. Je nach Servomotor-Pumpeneinheit können Drücke bis 280 bar und Volumenströme bis 140 l/min realisiert werden. Die Soll-Geschwindigkeit des Pressenzylinders wird durch die Wahl des Pumpenfördervolumens und der Drehzahl des Servomotors gesteuert. Neben dem Konzept Energy-on-Demand sind der leise Lauf und das als angenehm empfundene Geräusch besondere Vorteile dieser Axialkolbenpumpen. Zudem benötigt die Kombination aus Servomotor und Axialkolbenpumpe kein zusätzliches Druckbegrenzungsventil.

Natürlich können mit der Servomotor-Pumpenkombination auch energiesparende und kompakte Aggregate realisiert werden. Die Drehzahl des Servomotors ist um Faktor 2 bis 2,5 höher als die klassischer Asynchronmotoren. Damit kann mit einer Pumpe ein bis zu zweieinhalbfaches Fördervolumen bei weniger Platzbedarf und leichterer Bauweise realisiert werden. Wegen der inzwischen kaum mehr höheren Kosten für Servomotoren verglichen mit einfachen Asynchronmotoren erweisen sich diese Motor-Pumpen-Kombinationen wegen ihrer insgesamt deutlich besseren Energiebilanz als besonders wirtschaftlich.

HYDRAULIKAGGREGAT FÜR DREHMASCHINEN

Damit auch Bestandsmaschinen in Fertigungsbetrieben von den Vorteilen einer besonders guten Energieeffizienz profitieren können, stehen sämtliche Komponenten von Nachi für ein Retrofit zur Verfügung. Darüber hinaus bietet der japanische Hersteller sein komplett einbaufertiges Hydraulikaggregat NSPi speziell für Drehmaschinen. In diesem sind alle energieeffizienten Komponenten einschließlich der frequenzgeregelten Motor-Pumpen-Kombination eingebaut. Aufgrund ihres besonders kompakten Aufbaus lassen sich die Aggregate NSPi in die Basis aller üblichen Drehmaschinen problemlos integrieren. Sie überzeugen mit wartungs- und servicearmem sowie besonders leisem Betrieb.

Bilder: *Nachi*

www.nachi.de

WIR LIEBEN RÜSTEN!

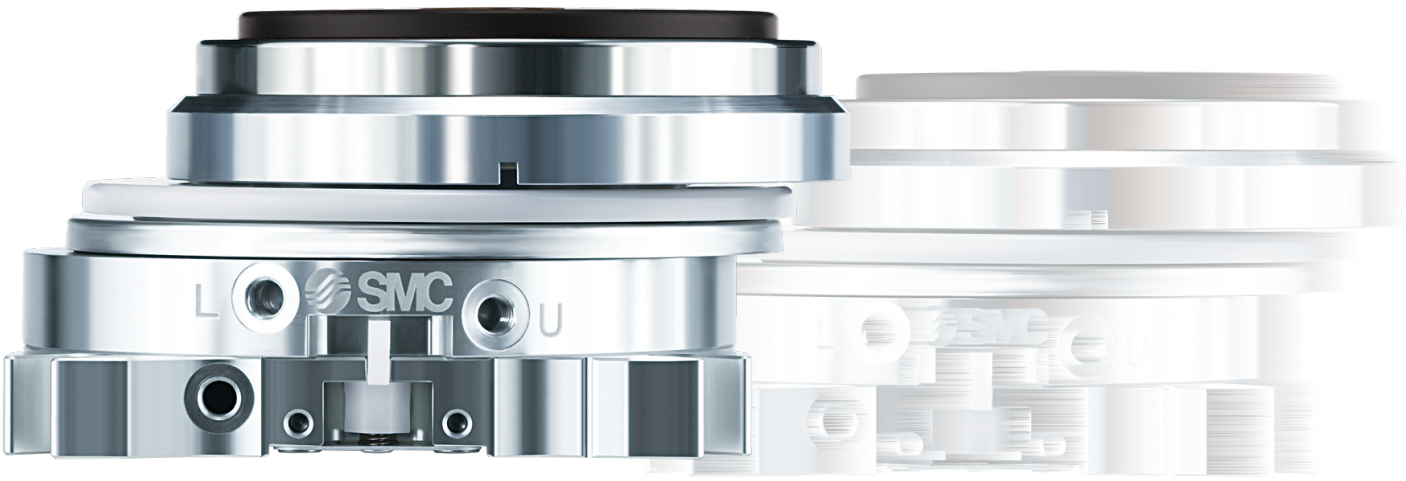
Dank unseres Highspeed **Schnellwechselsystems centroteX** können Sie auftragsorientiert fertigen. Und das bei einer Wechselgenauigkeit von bis zu < 0,002 mm an der Schnittstelle. Werden auch Sie zum Rüstliebhaber!

Besuchen Sie uns auf der AMB
in Halle 1, Stand 1E10.

www.hainbuch.com

HAINBUCH
SPANNENDE TECHNIK

POSITIONIEREN UND AUSRICHTEN – ABER BITTE *PNEUMATISCH*



Positionieren von Fördergütern, Bauteilen und Werkstücken gehört zu den Standardaufgaben im Maschinenbau. Mit einer völlig neuartigen pneumatischen Zentriereinheit können Konstrukteure künftig das Positionieren von Werkstücken und Fördergütern mit bis zu 1 t Gewicht deutlich platzsparender und präziser lösen.

Maschinen- und Anlagenhersteller stehen heute alle unter dem gleichen Druck: Sie müssen hohe Taktzahlen, maximale Produktivität, platzsparende Bauweise und möglichst niedrige Kosten in ihren Anlagenkonzepten vereinen. Vor diesem Katalog scheinbar widersprüchlicher Anforderungen stehen Konstrukteure bei der Planung ihrer Anlagen. Neue Lösungen, die mehr Genauigkeit und weniger Platzbedarf versprechen, machen daher neugierig.

Genau das versprechen die neuartigen Zentriereinheiten der Serie MACM von SMC, einem führenden Anbieter elektrischer und pneumatischer Automatisierungstechnik. Sie sind in ihrer Form äußerst kompakt und können je nach Ausführung Paletten, Kartons oder andere Fördergüter mit bis zu 1 t Gewicht handhaben. Montiert werden sie auf pneumatischen oder elektrischen Aushub-Einheiten.

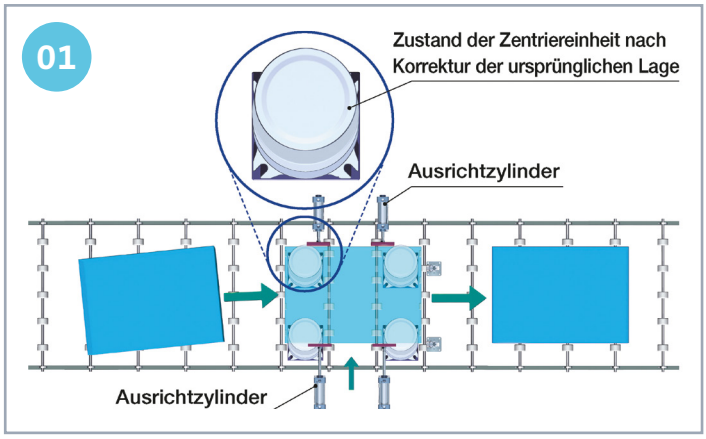
Die Zentriereinheit ist leichtgängig und in alle Richtungen verschiebbar, nach vorne, zurück, rechts, links und quer sowie um bis zu 360° rotieren. Zum Ausrichten von Fördergütern braucht es entsprechend kleine Ausrichtzylinder, die in der Anschaffung wie auch im Betrieb deutlich kostengünstiger sind. Gleichzeitig reduzieren sich die seitlichen Kräfte auf das Transportgut erheblich. Ein großer Vorteil bei empfindlichen Fördergütern. Die Zentriergenauigkeit liegt bei ± 1 mm.

Autor: *Mario Schug, SMC Deutschland GmbH, Egelsbach*

PRAXISBEISPIEL PALETTENTRANSPORT

Als Beispiel aus der Praxis kann das Ausrichten transportfertiger Euro-Paletten dienen. In der Regel werden die Paletten versetzt auf Rollenbahnen aufgesetzt und müssen vor dem automatischen Palettieren, dem Etikettieren oder dem Umwickeln der Ladung mit einem Stretcher positioniert werden. Meist übernehmen seitlich in der Fördertechnik integrierte Palettenführungen diese Aufgabe, oder die Rollenbahnen sind mit Führungsrollen ausgerüstet. Doch selbst mit solchen Führungen kann es durch Kurvenfahrten oder durch Beschädigungen der Palette zu einem Versatz kommen. Dann ist eine zusätzliche Positionierung notwendig.

> **DER EINSATZ DER ZENTRIEREINHEIT SENKT ANLAGEN- UND ENERGIEKOSTEN**



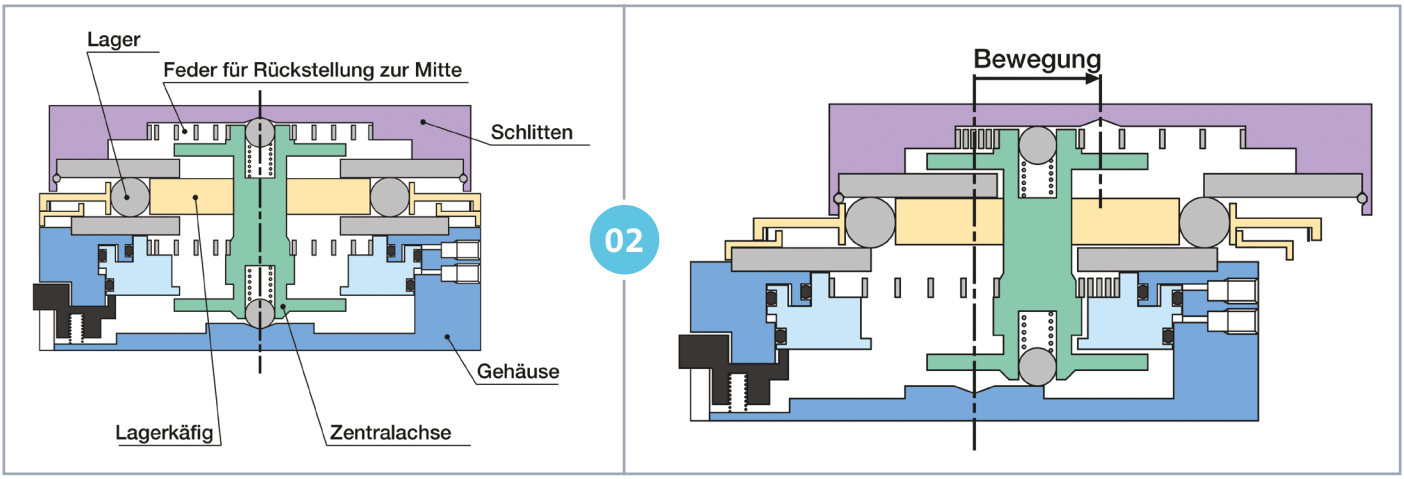
Vier Zentriereinheiten an der Unterseite des Rollenförderers bilden in Förderanlagen einen typischen Ausrichtpunkt. Kommen hier z. B. verpackte Waren an, werden sie gestoppt, angehoben und von vier seitlich angeordneten Zylindern ausgerichtet. Bei Kartonagen mit hohem Gewicht des inneren Transportguts können die seitlichen Kräfte jedoch schnell die Grenze der Kartonagestabilität überschreiten und zu entsprechenden Beschädigungen führen. Mit den MACM-Zentriereinheiten gelingt hingegen die Ausrichtung federleicht. Somit lassen sich insbesondere fragile Transportgüter, die keine hohen seitlichen Kräfte vertragen, sehr schonend und präzise ausrichten.

01 **Vier rechteckig angeordnete Zentriereinheiten an der Unterseite einer Förderlinie bilden einen typischen Ausrichtpunkt**

02 **Eine kugelgelagerte Zentralachse bildet das Herz der Zentriereinheiten**

AUSGEKLÜGELTES FUNKTIONSPRINZIP

Die pneumatischen Zentriereinheiten bestehen aus einem runden Edelstahl-Grundkörper und einem kugelgelagerten, leichtgängig



Smart Hydraulics. Easy Business.

NEW

Besuchen Sie uns:
Eingang Ost: E0412
18. - 22.09.2018

Flexibilität ist bei uns Standard:
Mit HAWE Hydraulikaggregaten bekommen Sie immer genau was Sie brauchen: Konfiguration aus dem Baukasten, integrierte Sensorik und maschinenspezifische Auswertealgorithmen. | www.hawe.com

HAWE HYDRAULIK

03 **Die Zentriereinheiten gibt es in vier Größen und mit unterschiedlichen Tischmaterialien**

verschiebbaren Tisch. Insgesamt stehen vier Modellvarianten zur Verfügung, deren Abmessungen zwischen 76 x 76 x 46 und 198 x 198 x 83 mm liegen. Von außen betrachtet, sind die Module sehr einfach und kompakt aufgebaut. Der Blick ins Innere verrät hingegen eine ausgeklügelte Konstruktion.

Das Herz der Zentriereinheiten bildet die fast durchgängig verlaufende, vertikale Zentralachse. Sie verbindet den fest verschraubten Unterbau mit einem beweglichen Tisch an der Oberseite.

	MACM2-12	MACM4-20	MACM6-30	MACM10-50
Zulässige Last max. [kN]	2	4	6	10
Hub [mm]	12	20	30	50
Verstellbereich [mm]	24	40	60	100
Zentriergenauigkeit [mm]	±1			
Schmierung	lebensdauergeschmiert			
Abmessungen (LxBxH) [mm]	76x76x46	90x90x50	125x125x53	198x198x83
Gewicht [kg]	0,7	1	2	7

Technische Daten der Zentriereinheiten

„UNSERE ZENTRIEREINHEIT ERMÖGLICHT NEUE KONSTRUKTIVE ANSÄTZE FÜR DAS POSITIONIEREN VON WERKSTÜCKEN“

Joerg Dahlhoff , Strategic Market Manager Packaging, SMC Deutschland GmbH

www.DerKonstrukteur.de

Wer seine Transportgüter federleicht ausrichten und gleichzeitig seine Anlagenkomponenten downsizen möchte, findet mit unseren pneumatischen Zentriereinheiten eine interessante Alternative. Selbst schwere Lasten bis zu 1 t Gewicht lassen sich damit exakt mit minimalen seitlichen Kräften positionieren. Und das mit einer Zentriergenauigkeit von ±1 mm. Dass die Zentriereinheiten zudem einfach zu montieren sind und komplett wartungsfrei über Jahre hinweg arbeiten, steigert die Attraktivität dieser Neuentwicklung zusätzlich.

Zwischen Unterbau und Tisch befindet sich ein Axiallager. An den Stirnseiten der Zentralwelle ist je eine Zentrierkugel angeordnet. Wirkt eine Kraft seitlich auf den Tisch ein, wird er in Richtung der Krafteinwirkung verschoben. Dabei spannen sich zwei Federn im oberen und unteren Bereich, die fest mit der Zentralachse verbunden sind. Wird die seitliche Krafteinwirkung aufgehoben, ziehen sie die Zentralachse samt Tisch zurück in die neutrale Position.

Die Zentriereinheiten sind lebensdauergeschmiert und arbeiten wartungsfrei. Mit einem Hub von 50 mm ist das größte Modell bis zu 50 mm in jede Richtung zur Tischmitte verschiebbar. Die Zentriergenauigkeit des Tischs erreicht bei allen Modellen ± 1 mm.

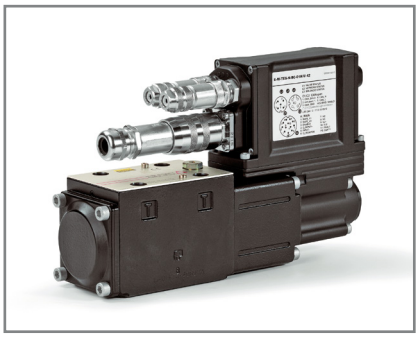
Ein weiteres konstruktives Detail verbirgt sich hinter den beiden Druckluftanschlüssen an der Unterseite der Zentriereinheit. Wird die Einheit mit Druckluft beaufschlagt, lässt sich die Tischposition verriegeln. Dadurch wird ein Verrutschen der ausgerichteten Werkstücke nach dem Lösen der Ausrichtzylinder verhindert. Konstruktiv ist dieser Verriegelungsmechanismus über einen kleinen Kolben gelöst, der durch die Druckluftbeaufschlagung ein Stück einfährt. Das bewirkt eine leichte Absenkung der Zentralachse. Es entsteht Druck auf eine Lagerhalterplatte, wodurch der Tisch verriegelt wird. Durch Druckluftzufuhr am zweiten Anschluss kehrt sich dieser Mechanismus um, und der Tisch wird wieder frei gegeben. Der Verriegelungszustand lässt sich automatisch über einen externen photoelektrischen Sensor kontrollieren. Ein entsprechender Anschluss ist vorhanden.

Die Zentriereinheiten sind in Förderlinien jeglicher Art einsetzbar. Als Tischmaterial stehen Polyamid-Guss, HDPE oder Edelstahl zur Verfügung. Abhängig von den Anforderungen im jeweiligen Einsatzgebiet können Konstrukteure flexibel reagieren: kostengünstig oder stoßfest und robust oder temperaturfest, korrosionsbeständig und hygienegerecht. In Verbindung mit einem Vakuum-Port sind auch Einsätze in Reinräumen möglich.

Bilder: *SMC*

www.smc.de

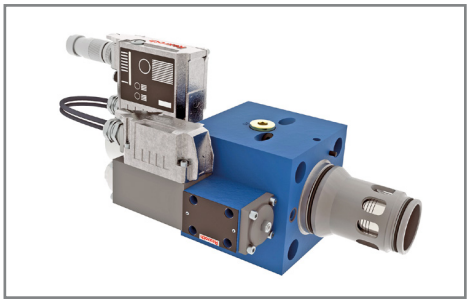
SIL- UND PL-ZERTIFIZIERTE PROPORTIONALVENTILE



Atos hat ein komplettes Sortiment an Proportional- und Standardventilen, die speziell für Funktionssicherheit entwickelt und von anerkannten Instituten zertifiziert wurden. Die Proportionalventile erfüllen diese Standards, indem sie die Sicherheitsfunktionen zusätzlich zu den Standard-Achscontrollern leisten. Durch das Aufrechterhalten der On-Board-Diagnose, auch wenn die Magnete abgeschaltet werden, bestätigen die Ventile der Steuerung, wenn die sichere Position des Kolbens erreicht wurde. Die Atos-Digitalproportionalventile sind in Übereinstimmung mit ISO 13849 bis Kategorie 4, PL e und IEC 61508 bis SIL2/SIL3 vom TÜV zertifiziert. Sie können Maschinenhersteller von der Notwendigkeit befreien, solche Komponenten entsprechend der maßgeblichen Sicherheitsstandards selbst zu validieren. Dies spart Zeit bei der Maschinenentwicklung und im Zertifizierungsprozess.

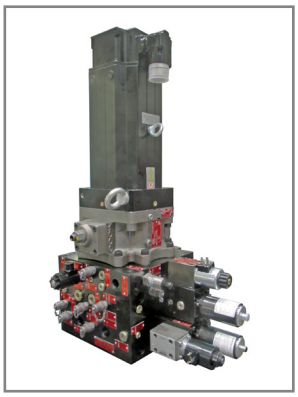
www.atos.com

WEGEVENTILE FÜGEN SICH IN VERNETZTE UMGEBUNGEN EIN



Die Einbau-Wegeventilen WRC-4X von Bosch Rexroth erreichen durchgängig Volumenströme der bislang nächsthöheren Nenngröße. Dafür wurden die Kanalgeometrien optimiert. So kann bei gleichen Anforderungen eine kleinere Baugröße verwendet werden oder bei gleichen Baumaßen wie bisher mehr Leistung genutzt werden. Gleichzeitig wurde die Dynamik der Ventile optimiert. Die Sprungantwortzeiten beginnen je nach Volumenstrom bei unter 10 ms. Durch die Kombination von höherem Volumenstrom und Dynamik können Hersteller z. B. die Leistungsfähigkeit von Einspritzachsen und damit die Produktivität ihrer Spritzgießmaschinen verbessern. Ihre integrierte Elektronik vernetzt die Ventilserie auch bei analoger Ansteuerung über offene Schnittstellen mit übergeordneten Steuerungen und Industrie-4.0-Umgebungen. Die Block-Einbauventile zielen vor allem auf Anwendungen wie Pressen, Druckgieß- oder Spritzgießmaschinen mit hohen Anforderungen an Volumenstrom und Dynamik.

www.boschrexroth.com



STATT HYDRAULIK: ELEKTRO-HYDRO-STATISCHES ANTRIEBSSYSTEM

Hersteller von Schiffsmotoren, Windkraftanlagen und anderen Maschinen für kraftvolle Einsätze brauchen extrem effiziente Aggregate mit minimalem Verbrauch, niedrigen Wartungskosten und geringem Platzbedarf. Wie sich diese Anforderungen vereinen lassen, zeigt Moog mit einem elektrohydrostatischen Antriebssystem (EAS). Dieses arbeitet mit einer drehzahlvariablen Pumpe, die sich direkt an einem Steuerblock oder Hydraulikzylinder montieren lässt – „Power on demand“. Herzstück ist die elektrohydrostatische Pumpeneinheit, mit der sich dezentrale Antriebsstrukturen verwirklichen lassen. Durch den Einsatz eines hydrostatischen Getriebes entfallen Komponenten wie Rohre oder Ventile. Systemische Intelligenz wird unter anderem für die Überwachung genutzt. Direkt für die Komponente ist das zweite intelligente System, die Regelung des Achsantriebes, zuständig.

www.moog.com

Motek

Internationale Fachmesse für Produktions- und Montageautomatisierung

08.–11. OKT. 2018
STUTTGART

Digitale Transformation unlimited.

Die 37. Motek präsentiert System-Kompetenz und Prozess-Knowhow für Anlagenbau, Sondermaschinen und Roboter-Integration in Bestform! Industrie 4.0 für die Praxis in Produktion und Montage.

- Montageanlagen und Grundsysteme
- Handhabungstechnik
- Prozesstechnik zum Fügen, Bearbeiten, Prüfen und Kennzeichnen
- Komponenten für den Sondermaschinenbau
- Software und Dienstleistungen

www.motek-messe.de

Veranstalter: P. E. SCHALL GmbH & Co. KG
SCHALL MESSEN FÜR MÄRKTE
+49 (0) 7025 9206-0
motek@schall-messen.de

HÄRTE BRAUCHT LUFT UND KUGELN

In seinen Anlagen zum Kugelstrahlen für die Automobilindustrie setzt V+M Systems auf innovative Pneumatik. Modular und kompakt muss sie sein.

Beim Kugelstrahlen, beispielsweise von Wellen und Getrieberädern, werden kleine Strahlmittelkörper durch Druckluft mit hoher Geschwindigkeit gegen die zu behandelnde Oberfläche geschleudert. Das erzeugt eine Druckeigenspannung, die die dauerhafte Festigkeit des Werkstoffs um bis zu 60 % erhöht. Gleichzeitig steigert die Behandlung die Biegefestigkeit und Korrosionsbeständigkeit und vergrößert zudem die Oberfläche, was vor allem für das Verkleben von Bauteilen wichtig ist. Automobilhersteller setzen das Kugelstrahlen für metallische Bauteile wie Motor-, Fahrwerks- und Getriebebauteile ein, die in der späteren Anwendung hohen Belastungen ausgesetzt sind.

„Perfekte Bewegung und Positionierung sind die wichtigsten Anforderungen an Industrieroboter, die für das Kugelstrahlen eingesetzt werden“, betont Martin Stolte, Technischer Leiter bei der V+M Systems GmbH. Das mittelständische Unternehmen hat sich auf Anlagen zum Kugelstrahlen spezialisiert. Dabei spielt Pneumatik eine wichtige Rolle. „Wir wollten das Ventil direkt am Roboterarm montieren und unsere neuen Anlagen somit in der Leistungsfähigkeit und Energieeffizienz optimieren“, fasst Martin Stolte die Zielsetzung zusammen. Als ein Automobilhersteller die Aventics Baureihe AV05 in seine Freigabeliste aufnahm, entschied sich V+M Systems sofort dafür.

Für V+M Systems waren die Modularität und das geringe Gewicht dieses Ventilsystems die wichtigsten Kriterien. Damit können die Konstrukteure die pneumatische Ansteuerung der Robotergreifer unmittelbar am Verbraucher anbringen. Martin Stolte: „Wir erzielen eine bessere Performance der Anlage, die durch deutlich verkürzte Leitungen gleichzeitig Energie spart.“

Im Gegensatz zu herkömmlichen Ventilen mit rechteckiger Grundplatte und darauf montiertem Ventil hat Aventics bei der AV-Familie den Schieber im Ventilgehäuse diagonal platziert. Dadurch reduziert sich das Bauvolumen des Ventils auf der Grundplatte um rund 45 %. „Neben der kompakten Bauweise spielt für uns der Faktor Gewicht eine bedeutende Rolle. Das AV-System weist eine so geringe Masse auf, dass wir es direkt am beweglichen Roboterarm montieren können“, hebt Martin Stolte hervor. Das Gewicht ist so gering, dass es keinen Einfluss auf die Auslegung des Roboters hat. Durch Hochleistungskunststoffe sowie ein eigens dafür entwickeltes Spritzgießverfahren, sind die Ventile der Advanced Valve-Baureihe um nahezu 40 % leichter.

Diese leichte, kompakte Bauweise macht die Nähe zum Verbraucher möglich und verkürzt die Wege zwischen Ventil und Verbraucher. Martin Stolte: „Wir sparen Montagezeit und -kosten bei der Verrohrung, und der Anwender verzeichnet einen geringeren Druckluftverbrauch dank reduziertem Totvolumen. Das entspricht ganz der Philosophie unserer Kunden in der Automobilindustrie, die Energieeffizienz solcher Anlagen deutlich zu steigern.“

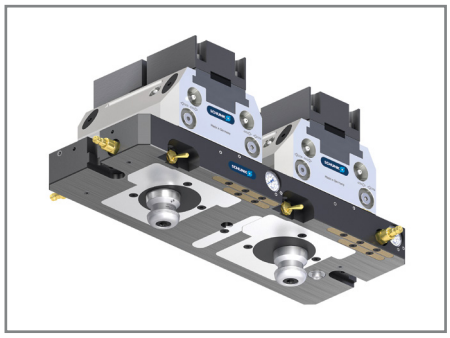
> „DIE PNEUMATIKVENTILE ZEICHNEN SICH DURCH KOMPAKTE BAUMASSE UND GERINGES GEWICHT AUS

Unterstützt wird dies auch durch die integrierte Feldbusanbindung sowie die Eingangs- und Ausgangsmodule des Advanced Electronic Systems, AES. Sie verarbeiten analoge und digitale Signale und ermöglichen sowohl eine schnelle Montage als auch einen flexiblen Einsatz. So kann V+M Systems die Maschinendiagnose direkt über das Ventilsystem einbinden, indem Druckschalter über das integrierte Digitaleingangsmodul eingelesen und der Maschinenstatus über den Feldbus an die Steuerung übertragen werden.

Bild: *Aventics*

www.aventics.com

VERBINDENDE BASISPLATTE



Die pneumatisch betätigten Kraftspannblöcke Tandem KSP plus von Schunk können nun über standardisierte Basisplatten unmittelbar mit dem Nullpunktspannsystem Vero-S des Herstellers gekoppelt werden. Die manuell angesteuerten Basisplatten ABP-h plus lassen sich über bodenseitige oder seitliche Anschlüsse mit Druckluft versorgen. Ein integriertes Druckerhaltungsventil stellt sicher, dass die Spannblöcke auch dann sicher gespannt bleiben, wenn die Druckluftzufuhr unterbrochen ist. So können die Spannblöcke auf unterschiedlichsten 3-, 4- und 5-Achs-Maschinen eingesetzt werden. Der aktuelle Druck wird auf einem in die Basisplatte integrierten Manometer angezeigt. Die Basisplatten gibt es in zwei Baugrößen, eine für Tandem KSP plus 100 und 160 sowie eine für das Modell plus 250, mit Bohrbildern für einen, zwei oder in der kleinen Baugröße auch für drei Spannblöcke. Passend zur jeweiligen Anwendung können die Spanner auf der Basisplatte bei Bedarf um 90° gedreht werden.

www.schunk.com

GEWEBESCHLÄUCHE: SCHUTZ BEI HOHEN DRÜCKEN

Mit einem Stahldrahtgeflecht verstärkte Hochleistungsschläuche, die für 1 Mio. Impulszyklen qualifiziert sind, bietet Eaton in der Serie GH681. Sie werden als Teil eines Hydrauliksystems verwendet und transportieren unter Druck Öl zu den Zylindern von z. B. Traktoren, Hebern, Kehrmaschinen und landwirtschaftlichen Geräten. Auch in Pressen zur Verbindung beweglicher Teile werden sie eingesetzt. Für sehr beanspruchende Umgebungen ist der Schlauch ummantelt mit einer abriebfesten Dura-Tuff-Decke. Außerdem ist er bei erhöhtem Betriebsdruck und Temperaturen bis 126 °C einsetzbar. Das und ein zusätzlicher Hitzeschutz machen ihn sehr vielseitig.

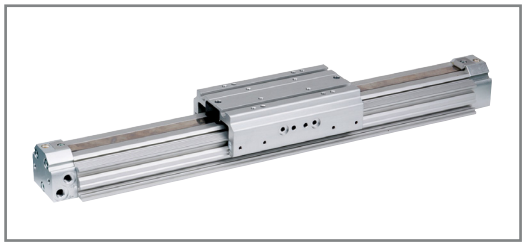
www.eaton.com

KOMPAKTER: DREHFLÜGEL-SCHWENKANTRIEBE

Zwei Anschlussmöglichkeiten für Signalgeber sind in den überarbeiteten pneumatischen Drehflügel-Schwenkantrieben CRB1 von SMC integriert. Die Signalgeber der Serie D-M9 lassen sich direkt montieren. Das vereinfacht die Montage und ergibt eine kompaktere Bauform. Die Palette umfasst vier Gehäusegrößen (50, 63, 80, 100) und bietet bis zu sechs verschiedene Schwenkwinkel und unterschiedliche Wellenausführungen. Für ein höheres Drehmoment bei wenig Platz gibt es einen doppelten Drehflügelantrieb, der um 90 und 100° schwenkbar ist. Die Antriebe aus Edelstahl werden z. B. in der Robotik, der Materialhandhabung und anderen drehenden Bewegungen oder Klemmanwendungen eingesetzt.

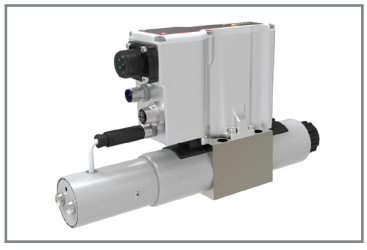
www.smc.de

SCHLITZZYLINDER UNTERSTÜTZT KOMPAKTES MASCHINENDESIGN



Mit dem RTC-Zylinder hat Aventics sein Portfolio an doppeltwirkenden Schlitzzylindern vervollständigen. Die Ausführung RTC-SB mit Kolbendurchmessern von 25 bis 40 mm schließt eine Lücke zwischen der Basis-Variante (RTC-BV) und den für hohe Lasten ausgelegten Versionen RTC-CG (compact guide) und RTC-HD (heavy duty). Herzstück des RTC-SB ist die ovale Kolbenform. Sie gewährleistet eine in Relation zur Baugröße hohe Tragfähigkeit. Im Ergebnis erzielen Konstrukteure ein noch kompakteres Maschinendesign. Dank einem schmierfreien Gleitlager ist der Zylinder wartungsfrei und unempfindlich gegenüber Wasser, Chemikalien und Schmutz. Ausgelegt ist der Zylinder auf eine Maximalgeschwindigkeit bis zu 6,5 m/s. Der Hub beträgt bis zu 6 600 mm. Die formschlüssige Verbindungstechnik von Aventics mit standardisierten mechanischen Schnittstellen vereinfacht die Maschinenkonstruktion und beschleunigt die Montage, da Justierarbeiten entfallen.

www.aventics.com



PROPORTIONALVENTILE: FEHLERVERMEIDUNG AN DER QUELLE

Die Wegeventile PRM9-06 und PRM9-10 von Argo-Hytos mit fortschrittlicher Elektronik und robustem Design erfüllen die Anforderungen verschiedener stationärer und mobiler Anwendungen. Effizienz, Geschwindigkeit, Genauigkeit, geringe Hysterese, Reproduzierbarkeit und die Möglichkeit, die Steuerung anzupassen, sind die Basis für die Einführung der Proportionaltechnik in hydraulischen Anwendungen. On-Board-Elektronik ist der direkte Weg, um ein nichtlineares Verhalten eines Ventils zu korrigieren. Der Sensor und die Elektronik am Ventilkörper realisieren einen Regelkreis an der Quelle des Systems. Mechanische Toleranzen, Reibung, Hysterese und Verschleiß führen nicht mehr zu Fehlern in der Bewegung des Antriebs. Für eine moderne Maschinenüberwachung können die Sensorinformationen auch an die Hauptsteuerung gesendet werden.

www.argo-hytos.com

TITELSTORY

IN WINDESEILE FREISCHALTEN

Der Einbau von Sicherheitskupplungen erfolgt nahezu immer unter der primären Anforderung der Maschinensicherheit in einer Crashsituation. Die Überlastkupplung schützt Komponenten im Antriebsstrang und letztlich die Maschine oder Anlage vor Beschädigungen, so zum Beispiel auch einen Prüfstand für Windturbinengeneratoren.

Autorin: *Sina Cerny, R+W Antriebselemente GmbH, Klingenberg*

Neue Technologien und Produktentwicklungen in der Windkraft erfordern intensive Simulationen und experimentelle Validierungen, um die Robustheit von Getrieben hinsichtlich ihres dynamischen Verhaltens im Windturbinengenerator zu testen. Gezielte Simulationsmodelle sind notwendig, um die Laufsicherheit von immer größer dimensionierten Windturbinensträngen zu verbessern. Solche Modelle geben in den Anfangsphasen des Konstruktionsprozesses Aufschluss über die Dynamiken im Inneren des Getriebes.

Für den hierfür erforderlichen dynamischen Getriebeprüfstand mit einem Nenndrehmoment von 80 000 Nm und einem Drehmomentmessflansch ausgelegt bis 100 000 Nm war ein mechanischer Überlastschutz zwischen An- und Abtriebsmaschine gefordert. Die Ingenieure der R+W Antriebselemente GmbH in Klingenberg am Main setzten dabei auf die bewährte Baureihe STN in der Serie 100 in Sonderausführung aus erprobten Hochleistungsmaterialien.

Die Sicherheitskupplungen der Modellreihe ST sind für hohe Drehmomente (0,2 – 165 kNm) im Industriesektor, z. B. für Walzwerke, Windkraftanlagen, Extruder, Stahlwerke, Schredderanlagen oder Tunnelbohrmaschinen ausgelegt. Möglich wird das durch die robusten Schaltsegmente, die gleichmäßig am Umfang verteilt sind und als federbelastete Formschlusskupplungen arbeiten. Die über-

tragbaren Drehmomente werden durch die Anzahl und den Lochkreis-Durchmesser der Schaltsegmente bestimmt. Im Falle einer Überlast bewegen sich die Kugeln axial aus den Kalotten und bewirken eine dauernde Freischaltung der An- und Abtriebseite. Die Wiedereinrastung erfolgt einfach durch axialen Druck auf den Schaltstößel.

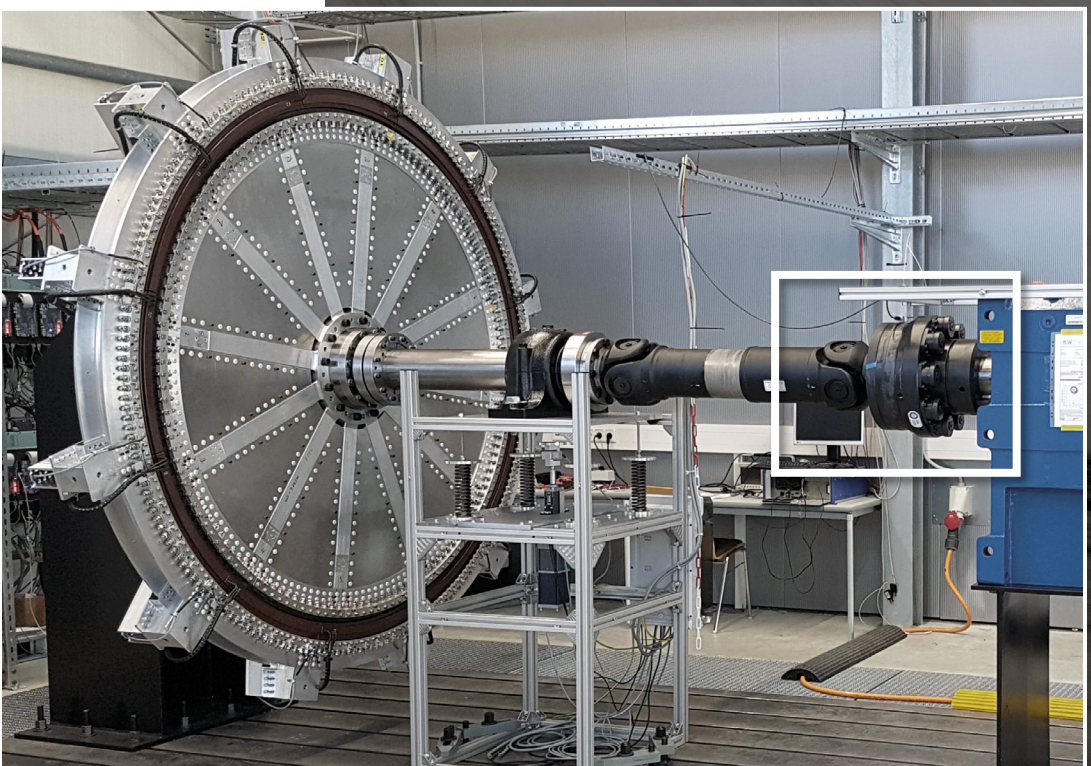
SCHNELLIGKEIT IST DER ENTSCHEIDENDE FAKTOR

Dem Auftraggeber, ein weltweit führender Technologiekonzern in der Antriebs- und Fahrwerktechnik sowie der aktiven und passiven Sicherheitstechnik, war es besonders wichtig, die Drehmomentübertragung bei Überlast in wenigen Millisekunden zu unterbrechen und die Fehlerquellen so niedrig wie möglich zu halten. Die Erfahrungen aus dem Automotivbereich haben diesen Ansatz weiter bestärkt, denn schließlich ist Schnelligkeit bei kostenintensiven Applikationen ein entscheidender Faktor. Je schneller die Steuerung abschaltet, desto geringer sind Folgeschäden an Komponenten oder der gesamten Prüfmaschine.

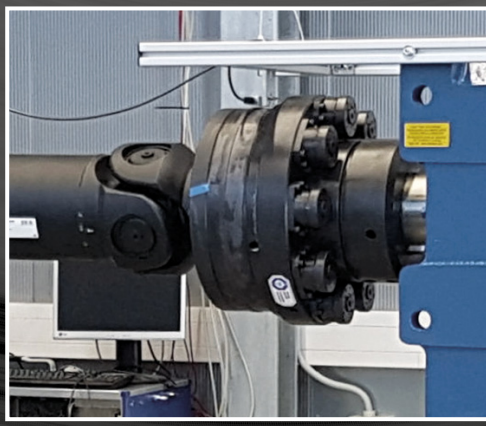
Warum mechanische Sicherheitsbauteile gegenüber elektronischen Sicherheitskomponenten zahlreiche Vorteile aufweisen, lässt sich beispielhaft an folgendem Szenario aus der Praxis verdeutlichen: Infolge einer Blockade oder Kollision tritt in einer Maschine eine

> SICHERHEITSKUPPLUNG SORGT FÜR CRASH-FREIEN BETRIEB DES PRÜFSTANDS

Überlast auf. Bei einer elektronischen Überwachung muss nun die Information der Drehmomentüberlast an die Motorsteuerung geliefert werden. Dabei vergehen im Schnitt 5 bis 7 ms. In dieser Zeitspanne versucht die Steuerung das Drehmoment weiter zu erhöhen, um den Sollwert zu erreichen. Im optimalen Fall vergehen zwischen Signalankunft an der Motorsteuerung bis zur Motorabschaltung weitere 10 ms.



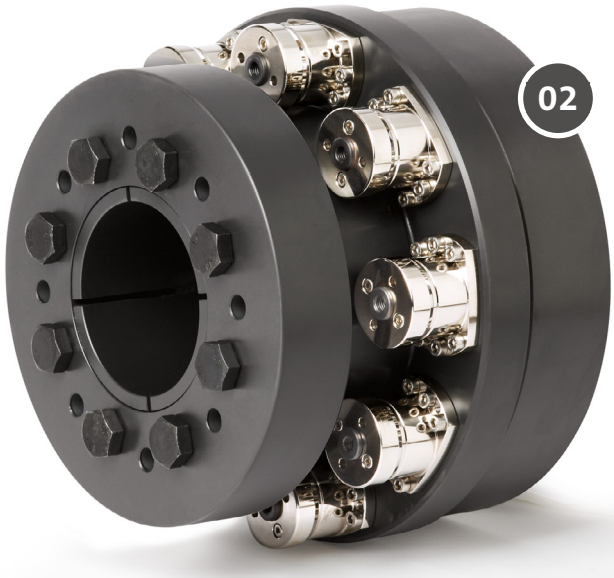
01 Der Windturbinen-Demonstrationsgenerator mit Motor und dem Verbindungselement Kupplung



Folglich dauert es insgesamt mindestens 15 bis 17 ms zwischen dem Auftreten einer Blockade in der Maschine bis zur Abschaltung des Motors. Eine mechanische Sicherheitskupplung trennt die An- und Abtriebsseite innerhalb von 3 bis 5 ms voneinander – also in einem Drittel der Zeit einer elektronischen Abschaltung. Die 10 bis 14 ms, die eine mechanische Absicherung schneller reagiert, tragen entscheidend dazu bei, Maschinen- und Werkzeugschäden zu verhindern.

Ein weiterer Vorteil der Mechanik gegenüber der Elektronik ist die niedrigere Anzahl der möglichen Fehlerquellen. Um die Anlagen mit elektronischen Überwachungssystemen bestmöglich zu schützen, ist eine Vielzahl von Sensoren und Messgeräten notwendig. Dieser Aufbau von mehreren und verschiedenen Sicherheitskomponenten birgt Risiken bzw. Fehlerquellen und muss zudem regelmäßig überprüft und gewartet werden. Der Vorteil einer mechanisch schaltenden Sicherheitskupplung besteht an dieser Stelle darin, dass in der Anlage nur eine Sicherheitskupplung je Antriebsstrang benötigt wird und somit auch nur diese überwacht werden muss. Darüber hinaus punktet die Präzisions-Sicherheitskupplung durch ihre einfache Handhabung und ihre problemlose Verstellmöglichkeit.

Sind beispielsweise zu hohe Massenträgheitsmomente im gesamten Antriebsstrang vorhanden, sodass die Kupplung beim Abbremsen und Beschleunigen regelmäßig auslösen würde, kann das Ausrückmoment aufgrund des vorhandenen Einstellbereichs problemlos an die Gegebenheiten gepasst werden. Zur Drehmomenteinstellung wird die Einstellmutter nach dem Lösen der Klemmschrauben durch mehrere Umdrehungen verstellt. Die Einstellung wird bei „max." durch einen Festanschlag begrenzt. Der obere Wert bei „min." ist deutlich beschriftet. Nach der Einstellung sind alle Sicherheitskupplungsteile durch das Anziehen der Klemmschrauben zu sichern. Durch die variablen Einbaumöglichkeiten kann eine Sicherheitskupplung zudem genau dort im Antriebsstrang eingesetzt werden, wo die Wahrscheinlichkeit einer Überlast am größten ist.



02 **Kupplung der Baureihe STN, die Antriebs- und Abtriebsseite des Prüfaufbaus trennt**

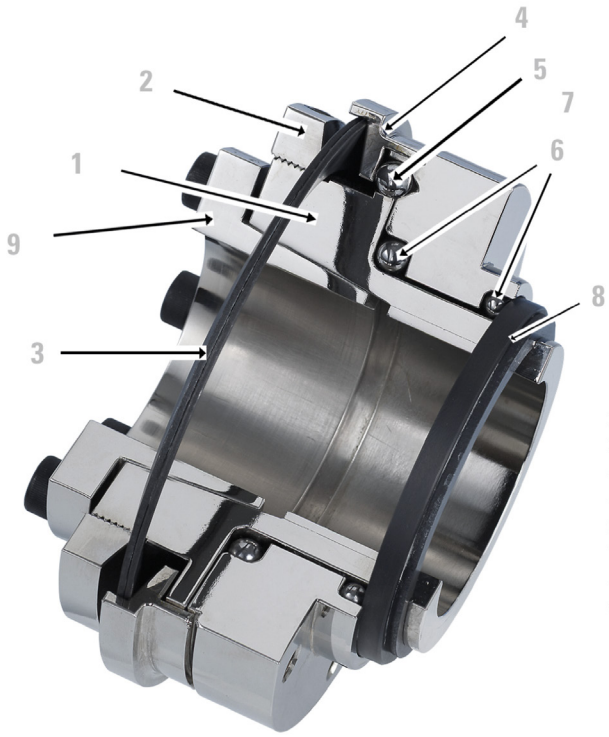
03 **In den Kupplungen sind mehrere solcher Schaltsegmente verbaut**

04 **Schnittbild einer spielfreien, auf dem Kugel-Rast-Prinzip basierenden Sicherheitskupplung**

SICHERHEITSKUPPLUNGEN LEISTEN EINEN WICHTIGEN BEITRAG ZU EINER ZUVERLÄSSIGEN ANTRIEBSTECHNIK

FRANK KRONMÜLLER,
Prokurist bei der R+W Antriebselemente GmbH

Mechanische Sicherheitsbauteile weisen gegenüber elektronischen Sicherheitskomponenten zahlreiche Vorteile auf. Besonders deutlich wird das bei der Reaktionszeit im Vergleich beider Varianten. Die Schnelligkeit ist in diesem Kontext ein entscheidender Faktor. Je schneller die Steuerung abschaltet oder das Bauteil die Drehmomentübertragung unterbricht, desto geringer sind Folgeschäden an Komponenten oder der gesamten Maschine.



1 Grundkörper
2 Einstellmutter
3 Tellerfeder
4 Schaltring
5 Kugeln
6 Lagerkugeln
7 Anbauflansch
8 Lagerring
9 Konus oder Klemmnabe

04

IMMER DER PASSENDE SCHUTZ

Sicherheitskupplungen sind also ein entscheidender Faktor, um den reibungslosen Betrieb einer Anlage zu gewährleisten. Sie schützen fragile Maschinenapplikationen vor Überlastschäden, die nicht nur teure Reparaturen nach sich ziehen, sondern auch einen kompletten Stillstand verursachen können. Beim Abschalten aufgrund einer Störung zählt deswegen jede Millisekunde. Safety first – in Sachen Sicherheitskupplungen sind deswegen Präzision und Expertenwissen gefragt.

Die R+W Antriebselemente GmbH bietet mit ihren verschiedenen Baureihen von mechanischen Sicherheitskupplungen für vielfältigste Anwendungsfälle die passenden Lösungen. Die drehmoment-begrenzbaren Kupplungen sind in den unterschiedlichsten Modellreihen, Größen und Varianten erhältlich und zeichnen sich grundsätzlich durch ihre hohe Präzision aus. Das maximal zulässige Drehmoment ergibt sich dabei immer aus den Spezifikationen der Antriebsmaschine.

Industrie-Sicherheitskupplungen der Baureihe ST können im Standard für Drehmomente bis 250 000 Nm bezogen werden – in Sonderausführungen auch weit darüber hinaus. Die klassische Modellreihe (SK/ES) eignet sich für Drehmomente zwischen 0,1 und 2 800 Nm. Sie ist für eine direkte oder indirekte Anbindung, mit Klemmnaben-, Konusklemmring- oder Passfederanbindung sowie als torsionssteife Metallbalg- oder als schwingungsdämpfende Elastomerversion erhältlich. Für die Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen bietet R+W Modelle seiner Industrie- und Präzisions-Sicherheitskupplungen als ATEX-Ausführung an.

EIN BEWÄHRTES SYSTEM

Alle Sicherheitskupplungen von R+W arbeiten nach einem federvorgespannten Kugelrastprinzip und mit eigens dafür entwickelten Tellerfedern. Dies gewährleistet im Überlastfall ein sicheres Trennen von An- und Abtrieb im Millisekundenbereich und eine niedrige Restreibung. R+W Sicherheitskupplungen werden im Werk auf das benötigte Drehmoment (Ausrückmoment) eingestellt. Darüber hinaus kann dies leicht, innerhalb des möglichen Einstellbereichs, an veränderte Anforderungen angepasst werden.

Bilder: *Aufmacher: R+W/Fotolia; 01: Fraunhofer IEE, U. Krengel; 02–04: R+W*

www.rw-kupplungen.de

TRUWAVE®
WELLENFEDERN

kompakt and
kraftvoll.

konventionelle Runddrahtfeder | TRUWAVE Wellenfeder

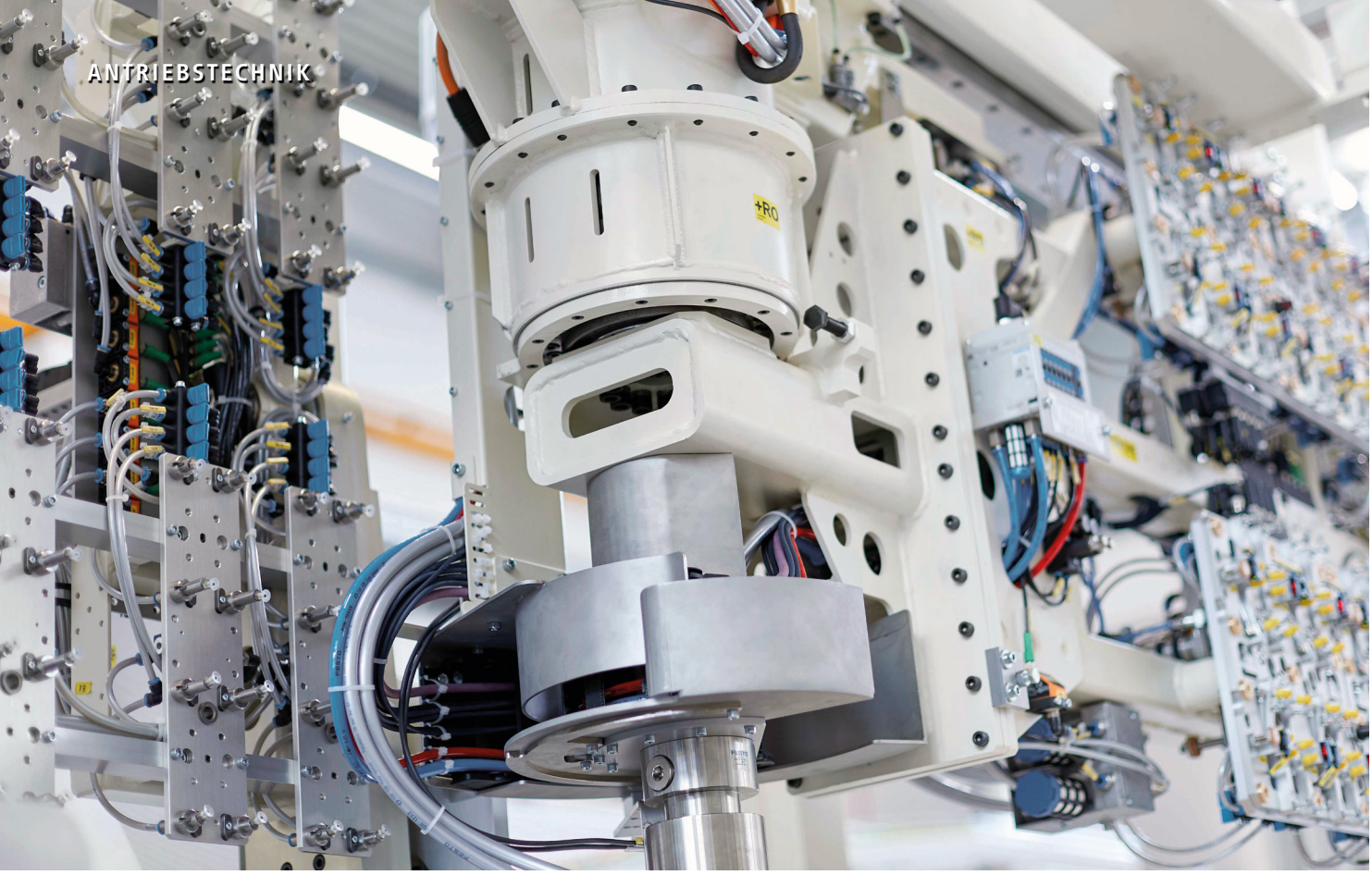
TRUWAVE® Wellenfedern sind Spiralfedern aufgrund der geringeren Bauhöhe bei gleicher Kraft in vielen Anwendungen überlegen.

Durch diese Platzersparnis in axialer Richtung können Bauhöhen bis zu 50 % reduziert werden.

Für mehr Infos besuchen Sie uns bitte auf
www.rotorclip.com
oder senden Sie uns Ihre Anfrage per Email an **rcg@rotorclip.com**

Zertifiziert nach:
ISO/TS 16949
ISO 9001 • AS9100
ISO 14001

Designed for Quality
ROTOR CLIP®



SPITZENPRÄZISION
FÜR SCHWENKACHSEN

Autorin: *Nadine Hehn, Wittenstein SE, Sebastian Höhne, Wittenstein Alpha GmbH, Igersheim*

Höchste Drehmomentdichte und feinste Positioniergenauigkeit waren die entscheidenden Auswahlkriterien des Maschinenbauers Hekuma bezüglich des Servoantriebssystems einer Schwenkachse, die mit hoher Dynamik zwei benachbarte Spritzgießmaschinen bedient. Die Wahl fiel auf ein Antriebssystem, das mit seiner prinzipbedingt überlegenen Getriebekinematik alle Anforderungen mehr als erfüllt.

Da das kompakte Antriebssystem Galaxie D in der Schwenkachse komplett unzugänglich verbaut ist, legte man bei Hekuma Wert auf eine dauerhaft service- und wartungsfreie Lösung. Mit hoher Spielstabilität und einem innovativen Motorfeedback-System, dessen Multiturnfunktionalität keine Batteriepufferung erfordert, erfüllt das Antriebssystem Galaxie D auch diese aus Endkundensicht wichtigen Anforderungen – im Gegensatz zu dem zuvor eingesetzten Spannungswellgetriebe, das sich darüber hinaus für diese Präzisionsanwendung als zu weich – also nicht ausreichend torsionssteif und spielarm – erwiesen hatte.

PERIPHERIE-AUTOMATISIERUNG VON SPRITZGIESSMASCHINEN

Die Hekuma GmbH – seit wenigen Monaten in Hallbergmoos bei München beheimatet – ist ein führender Hersteller von Hochleistungs-Automationssystemen für Kunststoff-Spritzgießanlagen. Das Kerngeschäft des zur Elexis-Gruppe gehörenden Unternehmens umfasst leistungsfähige Entnahmesysteme für die Spritzgussproduktion, die Integration von Spritzgießmaschinen und -formen sowie schlüsselfertige Komplettlösungen für die Arbeitsgänge Entnehmen, Bearbeiten, Montieren, Beschriften, Prüfen und Verpacken. „Unseren Kunden geht es vor allem um die hochverfügbare Automation der vor- und nachgelagerten Fertigungsschritte in der Spritzgussproduktion“, sagt Alexander Kappes, teamleitender mechanischer Konstrukteur bei Hekuma.

Dies gilt auch für die Transfereinheit, die bei einem Konsumgüterhersteller einen zweistufigen Spritzgießprozess mit duro- und thermoplastischen Substraten verbinden wird. „Hohe Verkaufszahlen erfordern in der Produktion eine hohe Kavitätenzahl bei gleichzeitig kurzer Zykluszeit“, erläutert Reinhard Steinhoff von der Mechanischen Konstruktion bei der Beschreibung der Anlage. „Jedes Einlege- und Entnahmeelement hat 32 Kavitäten. Die Zykluszeit liegt bei 20 s und die Maschine läuft im Dreischichtbetrieb an 340 Tagen in Jahr. Die Schwenkeinheit mit dem Galaxie D bewegt somit jährlich mehr als 47 Millionen Spritzgießartikel.“

Neben der Dynamik des Galaxie D gebe es jedoch ein weiteres entscheidendes Argument. „Der Schwenkarm der Umsetzeinheit dreht in y-Richtung um 180° und hat eine bewegte Masse von etwa

01 **Da das kompakte Galaxie D in der Schwenkachse komplett unzugänglich verbaut ist, wurde Wert auf eine dauerhaft service- und wartungsfreie Lösung gelegt**

270 kg. Um die Kavitäten für das reibungslose Handling der Spritzteile millimetergenau vor den Spritzgießmaschinen zu platzieren, war daher eine extrem hohe Steifigkeit des Antriebs bei gleichzeitig minimalem Verdrehspiel gefordert“, erklärt Alexander Kappes. Für die servotechnische Umsetzung stand jedoch nur ein begrenzter Bauraum zur Verfügung. „Der Umstieg auf eine neue Motor-Getriebe-Einheit durfte zu keinen konstruktiven Änderungen an der Schwenkeinheit führen“, bestätigt Reinhard Steinhoff. Das Galaxie D bietet alle Merkmale für eine höchste Positioniergenauigkeit und platzsparende mechanische Integration.

HOHE VERDREHSTEIFIGKEIT

Die aus Anwendungssicht für Hekuma entscheidende Anforderung war die Gewährleistung einer hervorragenden und dauerhaft gleichbleibenden Positioniergenauigkeit. Das Galaxie D erfüllt dieses Leistungsmerkmal durch seine hohe Verdrehsteifigkeit

PRINZIPBEDINGT ÜBERLEGEN

Galaxie ist als eigenständige und aus Prinzip überlegene Getriebegattung wissenschaftlich bewiesen und im Markt anerkannt. Die entscheidenden Merkmale – dynamisierte Einzelschubzähne statt starren Zahnrädern, vollflächiger Multizahneingriff mit hydrodynamischem Kontakt und mathematisch exaktem Gleichlauf sowie ein segmentierter Außenring als Lager – führen dazu, dass die Galaxie-Getriebekinematik bezogen auf den Marktstandard in allen wichtigen technischen Disziplinen bekannten Planeten-, Zykloid-, Exzenter- und Spannungswellgetriebe deutlich – teilweise sogar um Faktoren – überlegen ist. Deren prinzipbedingt technischen Kompromisse – wenn z. B. gleichzeitig sehr hohe Präzision und Drehmomentdichte gefordert sind – gehören mit Galaxie der Vergangenheit an. Die einzigartige Getriebekinematik gewährleistet Bestleistungen bei Spielfreiheit, Gleichlauf, Steifigkeit, Drehmomentdichte und Überlastsicherheit, ohne diese Merkmale gegeneinander ausspielen zu müssen.
https://www.wittenstein.de/de-de/galaxie-getriebe-antriebssysteme/

TURKISH MACHINERY

THE POWER TO COMPETE IS IN GERMANY.

Some industries operate like clockwork in the constant battle to stay competitive. In over 200 countries, those are the industries working with us.

With over 11.000 members, we represent the Turkish engineering industry.

5 TOP

The main export products of Turkish machinery:

air conditioners and cooling machines;
engines;
washing and drying machines;
contruction machines;
pumps and compressors

www.turkishmachinery.com

EURO BLECH

Hall 16, Stand J02

Turkey
Discover the potential

www.DerKonstrukteur.de

„UNSER NEUES ANTRIEBSSYSTEM HAT SICH IN ERSTEN ANWENDUNGEN BEWÄHRT“

Nadine Hehn, Vertrieb Start-up Galaxie, WITTENSTEIN SE

Das Antriebssystem Galaxie D hat den Maschinenbauer Hekuma überzeugt und durch seine Positioniergenauigkeit, kompakte Bauform, hohe Dynamik und Wartungsfreiheit einen bleibenden Eindruck hinterlassen. Dem Einsatz in weiteren Handlingachsen mit speziellen Anforderungen an Bauraum, Leistungsdichte und Genauigkeit steht daher nichts im Weg.

02 **Das Antriebssystem Galaxie D ist eine kompakte mechatronische Einheit aus einem speziell entwickelten, permanenterregten Hochleistungs-Synchronmotor und einem Galaxie-Getriebe**

sowie das auf weniger als eine Winkelminute reduzierte Verdrehspiel. Die Einzelschubzahnkinematik bewirkt, dass fast alle Einzelzähne gleichzeitig am Zahneingriff – und damit an der Drehmomentübertragung und der Steifigkeitsbildung – beteiligt sind. Hinzu kommt, dass die Zahnflanken der Einzelzähne sowie des Hohlrads erstmals als logarithmische Spirale ausgeführt sind, wodurch im Multizahneingriff der Kontakt nicht mehr wie bei Getrieben mit Zahnrädern nur linear, sondern bei Galaxie als Flächenkontakt erfolgt – mit signifikant höherem Traganteil. Auch bei der Wechselbelastung im Nulldurchgang ist so eine sehr hohe Steifigkeit gewährleistet.

VERDREHSPIEL DAUERHAFT KONSTANT

Der zweite Aspekt der Positioniergenauigkeit, wie sie Hekuma fordert, betrifft das Verdrehspiel. „Grundsätzlich wäre die Auslegung des Galaxie D als Null-Spiel-Variante möglich gewesen“, blickt Alexander Kappes zurück. „Wir haben uns dann aber für ein reduziertes Verdrehspiel von weniger als einer Winkelminute entschieden. Es bildet zusammen mit der Verdrehsteifigkeit unsere Genauigkeitsanforderungen optimal ab und ermöglicht es gleichzeitig, bei der Positionierung auftretende Verriegelungskräfte abzufangen.“

Und sein Kollege Reinhard Steinhoff ergänzt: „Da die Transfersysteme auf den jahrelangen Dauerbetrieb ausgelegt sind, ist vor allem wichtig, dass das einmal eingestellte Verdrehspiel dauerhaft konstant bleibt.“ Dies wird beim Galaxie D prinzipbedingt sichergestellt, weil sich beim flächigen Eingriff von Polygon und Einzelzähnen schon ab geringen Drehzahlen ein hydrodynamischer Schmierfilm mit einem großen, stabilen Druckpolster aufbaut. Eine Abnutzung in der Verzahnung wird dadurch auf ein Minimum reduziert – wie Mikroskop-Aufnahmen belasteter Kontaktgebiete an Einzelzähnen nach Dauerversuchen und hoher Praxisbeanspruchung der Getriebe belegen. Da zudem auch die Passung zwischen den runden Zahnkörpern und den Zahnträgerbohrungen nicht messbar verschleißt, bleibt bei Galaxie ein einmal eingestelltes Verdrehspiel über die Lebensdauer absolut konstant – auch bei der Null-Spiel-Variante.

FÜR WARTUNGSFREIEN EINSATZ KONZIPIERT

Das kinematische Prinzip des Galaxie D verspricht einen dauerhaft service- und wartungsfreien Einsatz. Die nach der logarithmischen Spirale gestaltete Verzahnungsform führt zu einem mathematisch exakten Gleichlauf. Zudem ist durch die konstante Druckverteilung beim Zahneingriff sowie die hydrodynamische Schmierung weder mit dem abriebbedingten Entstehen von Verschleißpartikeln noch einer Verunreinigung der Schmiersubstanzen im Getriebe zu rechnen.

Um die mechanischen Präzisionsvorteile auch regelungstechnisch in höchste Positioniergenauigkeit umsetzen zu können, kommt in dem bei Hekuma eingesetzten Galaxie D erstmals das rotative Motor-Feedback-System SEM90 von Sick Stegmann zum Einsatz. Das holistisch abtastende Multiturn-System ermöglicht eine hochauflösende Positionsregelung des Servoantriebes. Die Multiturnfunktionalität mit 4096 Umdrehungen wird dabei mechanisch realisiert. „Der Geber kommt ohne eine Puffer-Batterie aus, die nach entsprechender Laufzeit aufwändig ausgetauscht werden müsste“, beschreibt Reinhard Steinhoff einen weiteren wartungsrelevanten Aspekt.

Steuerungstechnisch angebunden ist das im Galaxie D eingesetzte Motorfeedback-System SEM90 per Hiperface an einen Movidrive-Umrichter von SEW Eurodrive. „Die Validierung seitens SEW und die Inbetriebnahme zusammen mit Wittenstein bei Hekuma haben reibungslos funktioniert“, blickt Reinhard Steinhoff zurück.

Bilder: *Wittenstein*

www.wittenstein.de

MOTION & CONTROL™
NSK

PRECISELY FORWARD
NSK MOTION SOLUTIONS

Von Anwendungen für Werkzeugmaschinen, Spritzgusstechnik und Maschinenbau bis hin zu Medizin- oder Messgeräten bietet NSK beste technische Lösungen mit einer Vielzahl von Engineering-Services. Ganz gleich, ob Linearführung, Kugelgewindetrieb, Axialschrägkugel- oder Hochgenauigkeitslager, NSK entwickelt und fertigt perfekt auf Ihre Bedürfnisse zugeschnittene Produkte aus einer Hand. NSK, der einzige Full-Service-Anbieter auf dem Markt, bringt Ihr Unternehmen den entscheidenden Schritt vorwärts. Mehr Informationen auf www.nskeurope-motionsolutions.com.

LINEAR GUIDES | BALL SCREWS | SUPPORT BEARINGS
SUPER PRECISION BEARINGS | ENGINEERING | SERVICES

PERMANENTMAGNETMOTOR ALS HERZSTÜCK

Zwei Tochterunternehmen eines brasilianischen Antriebsherstellers haben einen Komplettantrieb mit einem Synchronmotor als Herzstück entwickelt, um den Kundenbedürfnissen an solche Antriebssysteme gerecht zu werden. Der Antriebsstrang auf Basis eines Permanentmagnetmotors kann dabei individuell ausgerichtet werden.

Müssen Elektromotoren zuverlässig im Dauerbetrieb laufen, werden hohe Ansprüche an die Lebensdauer der verwendeten Antriebstechnik gestellt. Die Bedeutung eines hohen Wirkungsgrads steigt, vor allem unter dem Aspekt der Gesamtenergieeinsparung, auch im Teillastbereich. Dies ist u. a. in der Textilindustrie der Fall, wo für die Erstellung der Grundkomponenten für Textilien energieeffiziente Motoren, Getriebe und Regler mit hoher Schutzart benötigt werden. Nur durch die Auslegung der Komponenten auf eine entsprechend lange Lebensdauern auch bei hohen Drehzahlen, kann eine hohe Betriebssicherheit gewährleistet werden. Damit dieses Maß an Sicherheit erreicht wird, ist es unabdingbar, die Komponenten des Antriebssystems aufeinander abzustimmen, was jedoch bei verschiedenen Herstellern der Grundelemente oft schwer möglich ist.

SYNCHRONMOTOREN ERMÖGLICHEN DAUERBETRIEB UND ENERGIEEFFIZIENZ

Die hier vorgestellte, neue Synchronmotorbaureihe ist für solche anspruchsvollen Industrieanwendungen konzipiert und wurde vom WEG-Tochterunternehmen Württembergische Elektromotoren GmbH aus Balingen mit einer Nennausgangsleistung von 0,12 kW bis 3 kW und standardmäßiger Drehzahlrückführung entwickelt. Aufgrund ihrer elektrischen Auslegung kann die Motorenreihe sowohl im Open-Loop-Betrieb (ohne Rückführung) als auch im Closed-Loop (mit Rückführung) betrieben werden. In beiden Betriebsarten übertreffen die vierpoligen Permanentmagnetmotoren die Effizienzklasse IE4 (Super Premium Efficiency) und erreichen über weite Drehzahlbereiche Wirkungsgrade von mehr als 90 %, bei

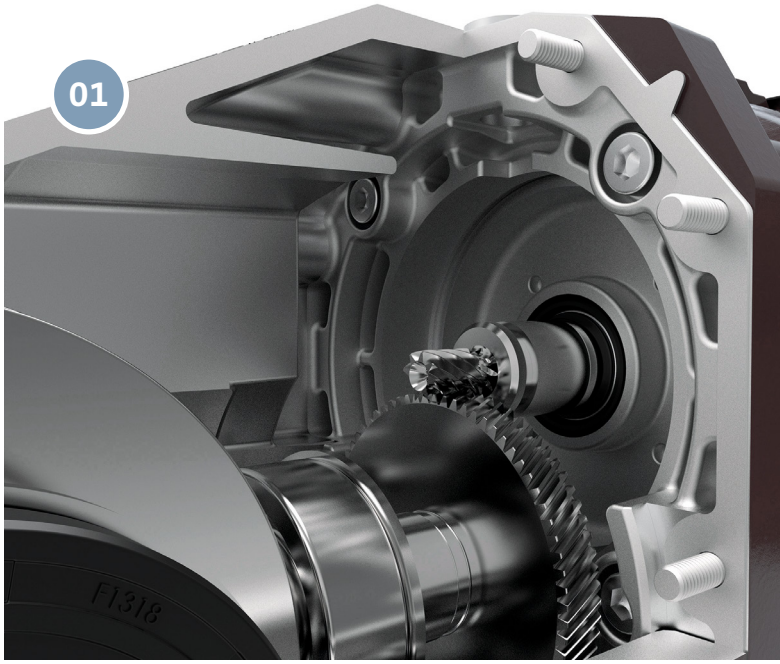
Nenndrehmomenten von 1 Nm bis 10 Nm. Die geforderte Norm für den Bereich der kleinen Antriebe ab 0,12 bis 3,0 kW wird damit nicht nur eingehalten, sondern übertroffen.

Ab Sommer 2018 sind die Synchronmotoren in vier Baugrößen (6, 7, 8, und 9) erhältlich. Je nach Baugröße liegen die Nenndrehmomente bei 1,2 Nm, 2,8 Nm, 5 Nm und 10 Nm. Sie zeichnen sich

> EINE MASSGESCHNEIDERTE KOMBINATION AUS SYNCHRONMOTOR, GETRIEBE UND FREQUENZUMRICHTER

dabei aufgrund ihres geringen Eigenmassenträgheitsmomentes und der hohen Überlastfähigkeit ($> 3{,}5 \times M_{nenn}$) durch eine sehr gute Drehzahlgenauigkeit und eine hohe Dynamik aus. Je nach Baugröße und optimierter Massenträgheitsanpassung ($i_{opt.} = J_{Fremd} / J_{Motor} = 1{:}1$) liegen die Beschleunigungszeiten bei 13 bis 53 ms.

„Im Vergleich zur Asynchrontechnik bietet die Synchronmotor-Technologie, neben einem hohen Strom-Drehmoment- und einem geringen Volumen-Leistungs-Verhältnis, eine kompaktere Bauweise und bessere Dynamik“, betont Thomas Schrag, Leiter Vertrieb und Produktmanagement, Württembergische Elektromotoren GmbH in Balingen. Vor allem in konkreten Anwendungsbeispielen, wie der Textilbranche mit 24 h an sieben Tagen im Dauerbetrieb mit unterschiedlichen Lastpunkten oder bei Applikationen mit permanentem Betrieb von Pumpen und Dosierpumpen und unterschiedlichen Drehzahl-/Drehmomentanforderungen zeigt sich, dass Synchronmotoren die optimale Lösung darstellen. Vor allem können IE4-Permanentmagnetmotoren bei gleicher Leistung eine Baugröße kleiner ausfallen als Asynchronmotoren. Als Grundlage der Synchronmotoren nutzt die Württembergische Elektromotoren GmbH die standardisierten, bereits vorhandenen



01 **WG20-Getriebe sind in einem großen Untersetzungsbereich zweistufig ausgeführt**

Bauteile, mit denen verschiedenste Anwendungsanforderungen abgedeckt werden können.

Bei der Gehäuseform und der Ausstattung der neuen Synchronmotorenbaureihe können Anwender zwischen verschiedenen Optionen wählen: Bei der mechanischen Ausführung besteht die Wahl zwischen unbelüfteten und belüfteten Glattmantelgehäusen sowie gerippten Gehäusen in leichter Aluminiumausführung. Dank Baukastensystem ist es zudem möglich, den Synchronmotor vom Klemmenkasten bis hin zum Anschlussstecker nach individuellem Kundenwunsch auszuliefern.

Besuchen Sie uns: **IAA Nutzfahrzeuge** – Halle 26 Stand E43 | **Windenergy**, Hamburg – Halle B6 Stand 294

02 **Der CFW11-Frequenzumrichter lässt sich einfach bedienen und konfigurieren**

GETRIEBE FÜR EFFIZIENTE KRAFTÜBERTRAGUNG

Dem Baukastensystem entsprechend wurde die Synchronmotorenbaureihe im Direktanbau ohne Motoradapter mit den WG20-Getrieben des österreichischen Tochterunternehmens Watt Drive kombiniert. Dies spart nicht nur Kosten, sondern sorgt auch für ein minimiertes Massenträgheitsmoment an der Motorwelle. Die WG20-Reihe ist mit ihren spielarmen Stirnrad-, Flach- und Kegelstirnradgetrieben die ideale Ergänzung zu den Synchronmotoren. Dank des Ritzelbaukastens sind die WG20-Getriebe einfach für die ideale Untersetzung an die Applikation anpassbar und können aufgrund der optimalen Abstimmung oft in zweistufiger Ausführung realisiert werden.

Die ideale Auslegung wird auch durch das optimale Kosten-Nutzenverhältnis (Abstimmung Motor/Getriebeuntersetzung) bestimmt. Durch den Wegfall einer Getriebestufe können die Gesamtverluste nochmals verringert werden, was zu einer besonders hohen Energieeffizienz führt. Die WG20-Getriebe bieten eine effiziente Kraftübertragung und lassen sich mit Synchronmotoren der Energieeffizienzklasse IE4 zu Antrieben mit hoher Leistungsdichte kombinieren. Ihre marktkonformen Anschlüsse sorgen für eine weltweite Austauschbarkeit ohne anwenderseitige Maschinenmodifikationen.

MIT FREQUENZUMRICHTER PERFEKT GEREGELT

Als ausschließlich für den industriellen bzw. professionellen Einsatz konzipierter Regler, deckt der Frequenzumrichter CFW11 die Netzspannungen 220 V bis 480 V (50/60Hz) sowie einen Leistungsbereich bis 3 kW im Normalbetrieb ab. Dadurch tragen die leistungsstarken High-End-Geräte der Baureihe CFW11 gerade als Teil eines Antriebsstrangs zur Prozessoptimierung und Produktivitätssteigerung bei. Zudem bietet der CFW11 viele hilfreiche und nützliche Funktionen, vor allem hinsichtlich einfacher Konfiguration und Bedienung.

Der Umrichter unterstützt sowohl Spannungsvektorregelung (VVW) als auch U/f-Kennliniensteuerung. Durch die WEG-eigene Vectrue-Umrichtertechnologie bietet der CFW11 ein gutes statisches und dynamisches Ansprechverhalten, präzise Drehmoment- und Drehzahlregelung, Positioniergenauigkeit und hohe Überlastkapazität. Für den Einsatz in sicherheitskritischen Anwendungen hat WEG zudem eine Vielzahl an Schutzfunktionen mit Fehler- und Alarmmeldungen sowie eine Sicherheitsabschaltung gemäß EN ISO 13849-1 – sicher abgeschaltetes Drehmoment (STO), Cat. 3/pL d (als Optionsmodul) – in den Umrichter integriert. Das Gehäuse des CFW11 ist in Schutzart IP54 erhältlich. Standardmäßig unterstützt der Umrichter die Kommunikationsprotokolle Modbus-RTU (RS232 und RS485), CANopen, DeviceNet, Profibus-DP/DPV1, Profinet, Modbus-TCP, Ethernet/IP, Ethercat und BACnet.

Bilder: *Aufmacher Hintergrund: Lanklatum/Fotolia.de; Rest: WEG*

www.weg-antriebe.de

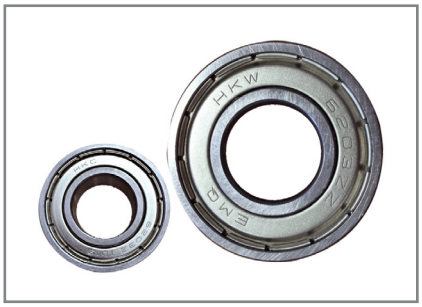
„SYNCHRONMOTOR, GETRIEBE UND FREQUENZUMRICHTER BILDEN EIN STARKES TEAM"

Thomas Schrag, Leiter Vertrieb und Produktmanagement, Württembergische Elektromotoren

www.DerKonstrukteur.de

Der komplette Antriebsstrang aus Synchronmotor, WG20-Getriebe und CFW11-Frequenzumrichter kombiniert das Antriebs-Know-how der WEG-Gruppe mit der Motorkompetenz der Württembergische Elektromotoren GmbH, der Entwicklungs- und Fertigungskompetenz von Watt Drive und dem globalen Vertriebs- und Servicenetzwerk von WEG. Durch die optimale Abstimmung der mechanischen und elektrischen Elemente, welche zudem anwendungsspezifisch kombinierbar sind, erhalten Anwender ein Antriebssystem, das exakt ihrem Bedarf entspricht.

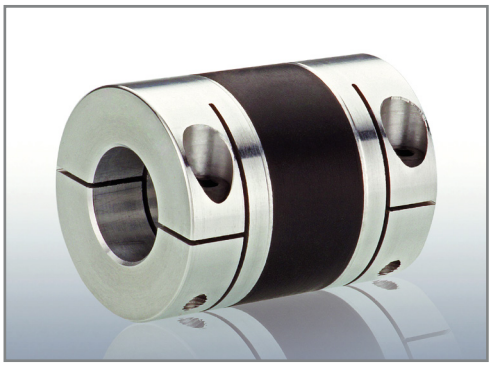
WÄLZLAGERTECHNIK IN STANDARD- UND PREMIUMQUALITÄT



Mit den Eigenmarken HKW und HKC liefert Hecht Kugellager Wälzlagertechnik entsprechend dem aktuellen Stand der Technik. Die Lager der Produktreihe HKW in Kugellagerstahl 100Cr6 sind für sehr hohe Ansprüche an Material, Lebensdauer, geräuscharmen Lauf und besondere Laufruhe ausgelegt. Sie werden umfangreichen Prüfverfahren von der Bestimmung der Materialgüte mittels Spektralanalyse bis zur Prüfung von Laufbahnrundheit, Schmiegung und Rauheit unterzogen. Damit sind die Lager für den zuverlässigen und langlebigen Einsatz z. B. in Getrieben, Elektromotoren, Antrieben und Drehgebern geeignet. Die Produktklasse HKC bietet hingegen wirtschaftliche Wälzlagertechnik für Fördertechnik, Verpackungsindustrie und alle Standard-Qualitätsanforderungen der Industrie.

www.hecht-hkw.de

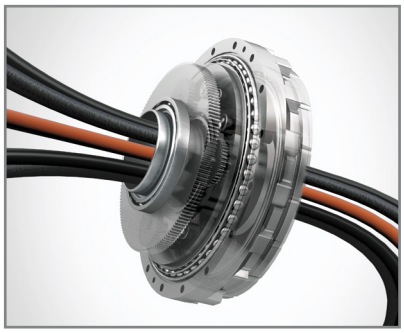
KUPPLUNGSBAUREIHE FÜR HIGH-SPEED-ANWENDUNGEN



Orbit Antriebstechnik bietet mit der Baureihe Speedmax spielfreie Ausgleichskupplungen für schnelldrehende Applikationen, bei denen ein präzises Arbeiten bei gleichzeitiger Dämpfung von Stoß- oder Drehschwingungen gefordert ist. Die mit kraftschlüssigen Klemmnaben ausgestatteten Kupplungen sind je nach Baugröße für Drehzahlen bis zu 42 000 min^{1} ausgelegt. Das Funktionselement der Speedmax besteht aus dem synthetischen Polymer HNBR, das über eine hohe mechanische Festigkeit verfügt. Die Speedmax ermöglichen einen angularen Verlagerungsausgleich von 1,5° und kompensieren je nach Baugröße radiale Verlagerungen von bis zu 0,2 mm bzw. axial von bis zu 0,3 mm. Das Programm der High-Speed-Kupplung steht für Nenndrehmomente bis 31,5 Nm zur Verfügung.

www.orbit-antriebstechnik.de

HOHLWELLENGETRIEBE: OFFEN FÜR ALLES



Mit einer großzügigen Hohlwelle erlauben es die Hohlwellengetriebe von Nabtesco, Kabel und Schläuche – z. B. Daten- und Versorgungsleitungen, Laserstrahlen oder Antriebswellen – platzsparend durch die Mitte des Zykloidgetriebes zu führen. Die Hohlwelle dreht mit der Abtriebsdrehzahl mit. So kann über einen Geber die Position der Antriebswelle direkt ermittelt werden. Die zweistufige Zykloidkonstruktion macht die Getriebe unempfindlich gegen Schockbelastungen und erlaubt hohe Drehmomente. Der Hystereseverlust beträgt weniger als einer Winkelminute, die Vibrationen bleiben gering. Die Getriebeköpfe der RD-C-Serie bieten die Anbauarten direkt, rechtwinklig und Riemenantrieb. Dies ermöglicht einen schnellen Einbau und viele Anwendungen. Die RS-Serie ist für die exakte Positionierung schwerer Lasten entwickelt. Die Besonderheit der RV-C-Serie ist die Hohlwelle von bis zu 138 mm. Dazu bietet sie eine hohe Verdreh- und Kippsteifigkeit und eine hohe Wiederhol- und Bahngenauigkeit.

www.nabtesco.de

LEISTUNGSSTARKES LEICHTBAU-BRONZELAGER

Das 500SP5-SL1 Ultrathin ergänzt die Bronzelager-Familie von Oiles für Anwendungen, in denen Leichtbau-Kriterien oder enge Einbauräume eine Rolle spielen. Im Vergleich zu einem Standard-Gleitlager der #500er-Serie des Herstellers weist es bis zu 50 % geringere Wandstärken auf, wodurch es weniger wiegt und schlanker baut – ohne dabei an Stabilität zu verlieren. Das selbstschmierende Gleitlager ist für Einsatztemperaturen von -40 bis +150 °C geeignet und kann z. B. im klassischen Anlagenbau, in Windkraft- und Hydrotechnik, im Baumaschinen-Sektor sowie in Hebe- und Fördertechnik eingesetzt werden. Zudem kann es den Montageprozess vereinfachen, denn es lässt sich durch seine eng ausgelegten Toleranzen per Presspassung einbauen. Erreicht werden seine Eigenschaften durch die Verwendung einer hochfesten Kupfer-Zinn-Speziallegierung, die das Gleitlager mit Leistungswerten ausstattet, die im Bereich vieler anderer Standard-Bronzelager der #500-Serie liegen.

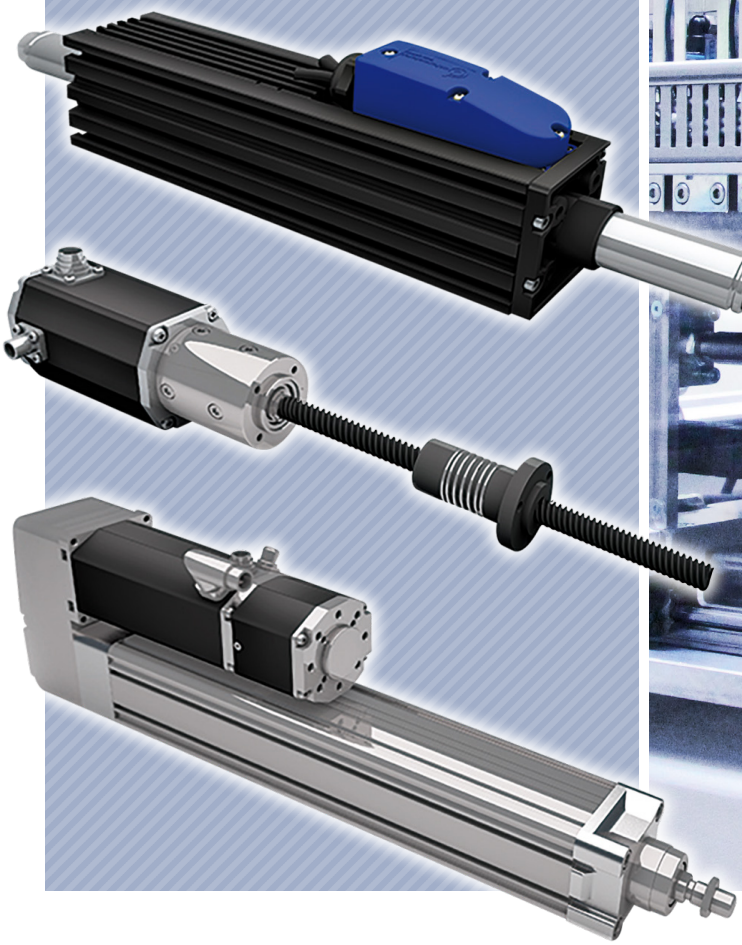
www.oiles.de

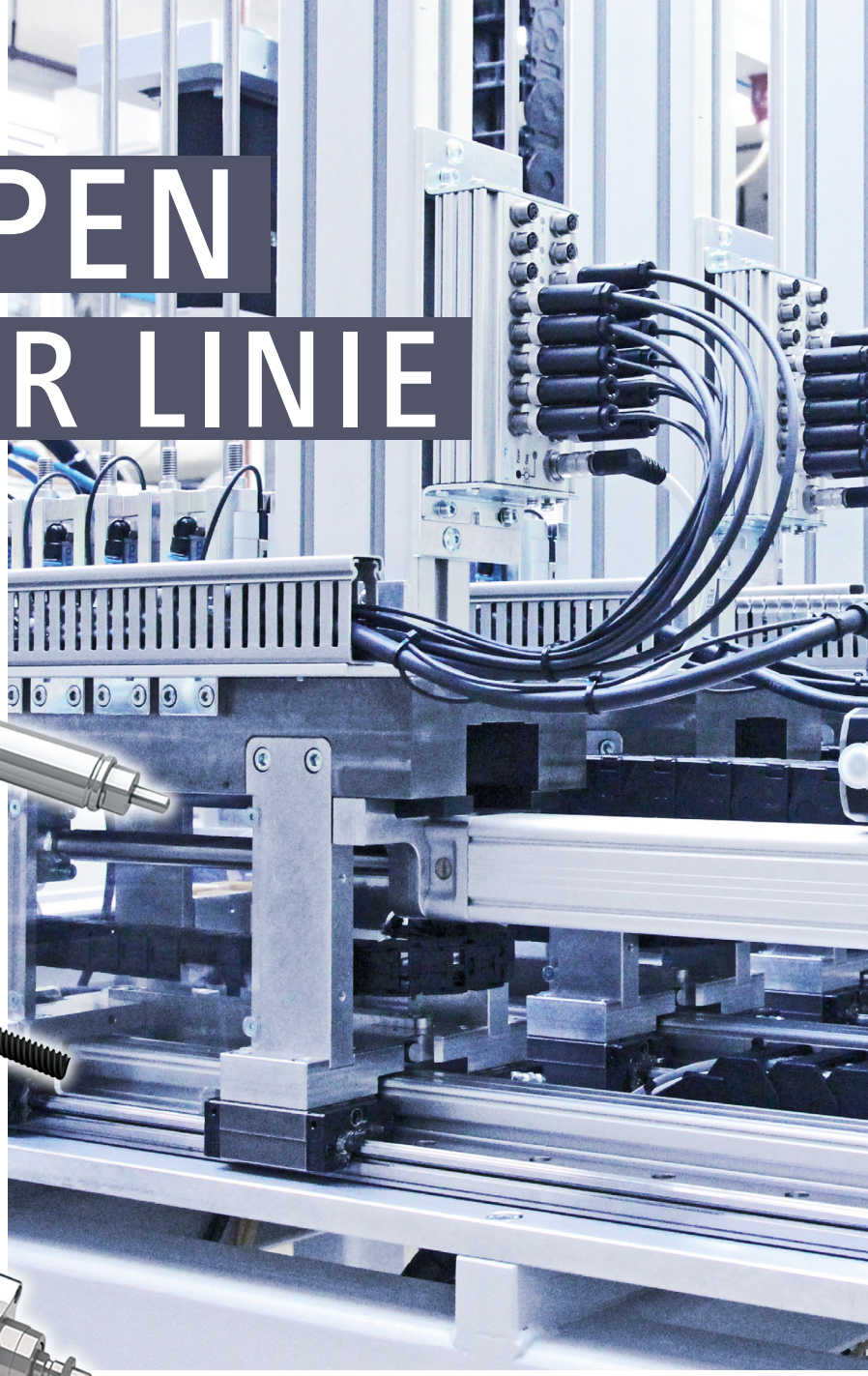
WÄLZLAGER MIT PTFE-KÄFIG

Die Künemund Gruppe hat sich u. a. auf Wälzlagerungen in Hochvakuum-Anwendungen spezialisiert. Für PVD-Anlagen mit höchsten Reinheitsanforderungen bietet das Unternehmen bspw. Wälzlager aus nichtrostenden Stählen, Keramikkugeln und Käfigen aus PEEK oder PTFE an. PTFE verfügt über sehr gute Gleiteigenschaften und ist chemisch besonders stabil. Der Materialtransfer vom Käfig auf die Wälzkörper und Laufbahnen ist minimal und reduziert die Reibung. Die PTFE-Käfige werden bei Künemund zerspanend hergestellt. So sind kundenspezifische Käfige bzw. Wälzlager in kleinen und mittleren Stückzahlen ohne hohe Kosten für Spritzwerkzeuge herstellbar. Auch Muster können in kurzer Zeit geliefert werden.

www.kuenemund.de

DREI TYPEN AUF EINER LINIE





Elektromechanische Linearsysteme liegen im Maschinenbau im Trend. Und das hat seinen Grund! In vielen Anwendungen bieten sie deutliche Vorteile gegenüber der Pneumatik. So ist es auch zu verstehen, dass der Antriebsspezialist Dunkermotoren sein Angebot um elektromechanische Linearsysteme erweitert.

Autor: *Matthias Utz, Dunkermotoren GmbH, Bonndorf*

Nicht nur hinsichtlich ihrer Energieeffizienz werden klassische pneumatische Lösungen auf den Prüfstand genommen und mit elektromechanischen Systemen verglichen. Sicherlich sind die Herstellkosten der Maschinen, in denen pneumatische Linearkomponenten zum Einsatz kommen, deutlich geringer als jene, die elektrische Alternativen einsetzen. Doch in den meisten Fällen trägt der Endkunde die höheren Betriebskosten.

Von immer größerer Bedeutung ist heutzutage auch das schnelle und einfache Umrüsten von Anlagen. Produktionsanlagen sollen sich in kürzester Zeit auf neue Produkte umrüsten lassen – vor dem Hintergrund steigender Variantenvielfalt bis hin zur Losgröße 1. Durch den Einsatz intelligenter elektrischer Antriebstechnik in Kombination mit Linearkomponenten ist dies meist einfacher zu realisieren als mit Pneumatik. Komplette Fahrprofile lassen sich problemlos und schnell konfigurieren, was sich in kurzen Inbetriebnahmezeiten niederschlägt. Des Weiteren ist es möglich, hilfreiche Messwerte aus den elektrischen Lineareinheiten im Millisekunden-Bereich auszulesen und somit die Prozesssicherheit der Anlage und schlussendlich auch die Qualität des gefertigten Produkts zu erhöhen.

Aufgrund der zuvor genannten Gesichtspunkte steigt die Anzahl der Anfragen nach elektrischen Linearsystemen. Dies hat Dunkermotoren dazu veranlasst, sein Produktportfolio um Linearsysteme zu erweitern. Durch die Zugehörigkeit

> DIE DREI LINEARMOTOREN-BAUREIHEN ERMÖGLICHEN ANWENDUNGSSPEZIFISCHE ANTRIEBSLÖSUNGEN

des Antriebsherstellers zum Ametek-Konzern ist es dem Unternehmen möglich, effiziente und wartungsfreie Gleitspindeln innerhalb des Konzerns zu beschaffen und kundenspezifisch an die Antriebseinheiten anzubauen.

So kann Dunkermotoren aktuell drei verschiedene Linearbaureihen anbieten: die Linearmotoren-Baureihe ST, die Spindelmotoren-Baureihe LSM bzw. LSG und die elektrische Hubzylinder-Baureihe CASM. Diese drei Baureihen dienen als Basis für kundenspezifische Gesamtlösungen.

Jede der genannten Baureihen verfügt über technische Besonderheiten und kann für zahlreiche Linearanwendungen eingesetzt werden. Hauptsächlich werden die Linearsysteme mit Spannungen zwischen 10 VDC und 50 V DC betrieben und lassen sich in herkömmliche Maschinenkonzepte mü-

Fakuma

Internationale Fachmesse für Kunststoffverarbeitung

16.–20. OKT. 2018
FRIEDRICHSHAFEN

Die ganze Welt der Kunststofftechnik

26. Fakuma! Über 1.700 internationale Aussteller präsentieren in 12 Messehallen das Weltangebot an Technologien, Verfahren und Produkten aus Kunststoffen sowie an Einrichtungen und Werkzeugen für die Kunststoff-Verarbeitung.

- Spritzgießmaschinen
- Thermo-Umformtechnik
- Extrusionsanlagen
- Werkzeugsysteme
- Werkstoffe und Bauteile

Es erwarten Sie flexible und individuelle Lösungen für die Herausforderungen der automatisierten, globalisierten Wirtschaftswelt.

www.fakuma-messe.de

Veranstalter: P. E. SCHALL GmbH & Co. KG
SCHALL MESSEN FÜR MÄRKTE
+49 (0) 7025 9206-0
fakuma@schall-messen.de

helos und schnell integrieren. Die Produkte stehen wahlweise mit Regelelektronik zur Verfügung. Vom bürstenbehafteten Gleichstrommotor mit Spindel bis hin zum Direktlinearmotor in Kombination mit einem Servoregler liefert Dunkermotoren die für die jeweilige Anwendung passende Antriebslösung.

LINEARSYSTEME MIT DIREKTANTRIEB

Die Servotube-Baureihe ST wird hauptsächlich in anspruchsvollen Industriemaschinen, Laborgeräten oder Teileständen eingesetzt. Im Gegensatz zu klassischen Linearsystemen wie Spindeln, Zahnstange oder Riemen überzeugt die ST-Baureihe mit sehr ruhigem Lauf, da keine mechanischen Teile ineinander greifen. Hubanwendungen mit Laufleistungen von über 50 000 km sind keine Seltenheit. Damit ist der Servotube dem klassischen Pneumatikzylinder weit überlegen. Auch bei rauen Umgebungsbedingungen, schnellem und präzisem Positionieren ist der Linearmotor die ideale Wahl. Geschwindigkeiten von bis zu 10 m/s, Beschleunigungen von bis zu 600 m/s², Spitzenkräfte bis 1 860 N und Schutzarten bis IP67 sprechen für diese Antriebe.

Die Baureihe wird in drei Integrationsstufen angeboten: Als Aktuatoren (bewegende Stange mit Hochleistungspolymerlager, welche sich als Ersatz für Pneumatik-Zylinder eignet), als Komponenten (Motorgehäuse ohne interne Lagerung und einzelner Magnetstange. Hier konstruiert sich der Kunde mit den Komponenten ein Linearmodul, wobei sich das Motorgehäuse bewegt) und als Module. Diese Module entsprechen einer kompletten Linearachse bis 2 m Baulänge mit Kabel, Schleppkette, Endschalter oder Faltenbalgabdeckung. Dies ermöglicht eine mühelose und schnelle Integration in die Maschine.

Zur Vervollständigung des ST-Portfolios bietet Dunkermotoren die Einheiten auch mit Servoregler und diversen Busschnittstellen als ein aufeinander, perfekt abgestimmtes Gesamtpaket an.

LINEARSYSTEME MIT SPINDELANTRIEBEN

Formatverstellungen oder Hubanwendungen bis 680 N Schubkraft können mit der LSM- oder LSG-Baureihe realisiert werden. Die Spindelmotoren LSM sind für Geschwindigkeiten bis 300 mm/s ideal für schnelle Linearbewegungen. Sollte die lineare Applikation jedoch mehr Kraft erfordern, kann auf die LSG-Baureihe – Motor, Getriebe und Spindel – zurückgegriffen werden. Die beschichteten Edelstahlspindeln mit Gleitmuttern finden auch bei rauen Umgebungsbedingungen ihren Einsatz, wie z. B. unter Einwirkung von chemischen Reinigungsmitteln.

Für präzise Positionierungsaufgaben eignet sich die Variante mit dem spielfreien Mutternsystem. Im Gegensatz zum häufig eingesetzten Trapezgewinde sind die Spindel-Mutterkombinationen aufgrund des hohen Wirkungsgrads rücktreibbar. Neben den standardmäßigen Hüben bis 150 mm, können auf Kundenwunsch auch Sonderlängen und Muttervarianten konstruiert und hergestellt werden. In Kombination mit einem intelligenten, bürstenlosen DC-Servomotor der Baureihe BG mit integrierter Busschnittstelle ist das effiziente Spindelsystem auch kommunikationsfähig.

ELEKTRISCHE HUBZYLINDER

Im Gegensatz zur LSM- und LSG-Baureihe ist die CASM-Produktreihe auf Kräfte > 1 kN und Dauerbetrieb ausgelegt. Die elektrischen Hubzylinder werden in den Baugrößen 32, 40 und 63 in Kombination mit DC-Servoantrieben angeboten. Baulich wird der Motor in Linie zum Aktuator oder parallel angebaut.

Auch diese Baureihe ist als Eins-zu-Eins-Alternative zum Pneumatik-Zylinder zu sehen. Die Flansch- und Stangendimensionen der Zylinder entsprechen der ISO 15552, für die zahlreiches Anbauzubehör verfügbar ist. Aufgrund des hohen Wirkungsgrads von Motor und Kugelumlaufspindel kann ein elektrischer Zylinder der Baugröße 40 einen größeren pneumatischen Zylinder der Baugröße 63 ersetzen.

Mittels einer einfachen Inbetriebnahme-Software können innerhalb weniger Minuten im Aktuator bis zu 14 Positionen mit verschiedenen Geschwindigkeiten und Beschleunigungsrampen hinterlegt werden. Die Ansteuerung der einzelnen Positionen findet über digitale Signale statt, z. B. über den 24-V-Ausgang von einer SPS. Auch der Installationsaufwand mit einem bzw. max. zwei Kabeln ist deutlich geringer, als bei einem Pneumatik-Zylinder, da für dessen Inbetriebnahme Ventile, Endschalter, Drosseln, Luftleitungen usw. benötigt werden.

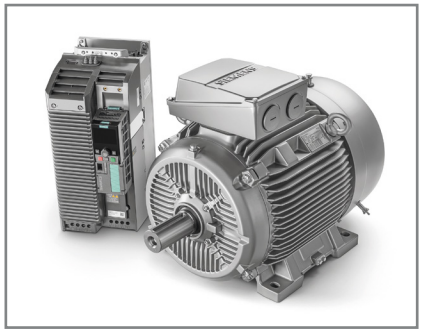
So wird zum Beispiel in einer Anwendung ein CASM-Zylinder zur Bereitstellung von Fertigungsmaterial für die vollautomatische Schneckengetriebemontage eingesetzt ***(Bild)***. Mit dem elektrischen Hubzylinder ist hier ein Anfahren verschiedener Montagepositionen möglich, was mit einem pneumatischen Zylinder nicht so einfach umsetzbar wäre.

Bilder: *Dunkermotoren*

www.dunkermotoren.de

Pneumatik erfordert im Maschinenbetrieb einen hohen Energie- und Wartungsaufwand. Eine Alternative zur pneumatischen Lineartechnologie sind elektrische Antriebssysteme. Diese weisen zwar höhere Anschaffungskosten auf, amortisieren sich aber aufgrund der niedrigen Betriebskosten schon nach kurzer Zeit. Durch den hohen Wirkungsgrad tragen die Linearsysteme zum Umweltschutz bei. Die elektrischen Antriebssysteme sind zudem aufgrund ihrer Schnittstellen fit für Industrie 4.0.

RELUKTANZMOTOREN VON 0,55 BIS 45 KW

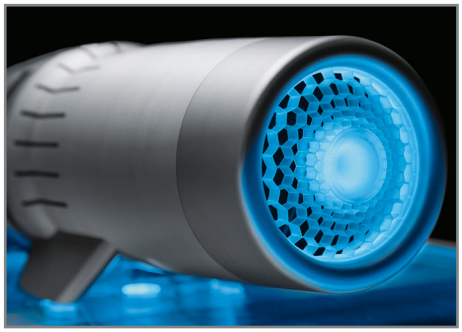


Siemens hat das Portfolio seiner Simotics Synchronreluktanz-Motoren um die beiden Achshöhen AH90 und AH225 erweitert. Damit ist das Unternehmen den Anforderungen namhafter Hersteller von Pumpen, Lüftern, Kompressoren und dem allgemeinen Maschinenbau entgegengekommen, die verschiedene Achshöhen benötigen. Die Motoren sind in einem Leistungsbereich von 0,55 bis 45 kW erhältlich. Außerdem stehen Motoren auch mit einer Bemessungsdrehzahl von 1 500 und 3 000 min^{-1} zur Verfügung. Sinamics Reluctance Control-Lizenz ist eine präzise geberlose Drehmoment-Regelung bis zum Stillstand möglich. Die Lizenz ermöglicht eine feldorientierte (Vektor-) Regelung auch im Stillstand. Ein Synchronreluktanz-Antriebssystem arbeitet äußerst energieeffizient und bietet zudem höhere Leistungsreserven als ein vergleichbarer Synchronantrieb. Gerade im Vergleich zur konventionellen Asynchrontechnik werden mit den Simotics-Synchronreluktanz-Motoren sehr hohe Wirkungsgrade im Nennpunkt und im Teillastbereich bei gleichzeitig hoher Leistungsdichte und Dynamik erreicht.

www.siemens.com

SUPRALEITENDER KLAUENPOL-MOTOR MIT FESTKÖRPERKÜHLUNG

Festo entwickelt den Technologieträger SupraMotor, einen supraleitenden Klauenpol-Motor mit Festkörperkühlung. Der Motor hat eine große Überlastfähigkeit und eignet sich daher gut für Anwendungen im Dauerbetrieb. Dank der widerstandsfreien, supraleitenden Spulen ist es zudem fast ausgeschlossen, dass er überhitzt. Besonders effektiv arbeitet der Motor bei niedrigen Drehzahlen mit sehr hohen Drehmomenten. Muss eine Last gehalten werden, verbraucht der Antrieb selbst bei maximalem Haltemoment keine Energie. Insgesamt ist der Energiebedarf gering, während die Ausgangsleistung des Motors im zweistelligen Kilowatt-Bereich liegt, benötigt er für die Kühlung nur Energie im niedrigen dreistelligen Wattbereich. Supraleiter sind Materialien, die unterhalb einer bestimmten Temperatur ihren elektrischen Widerstand verlieren und darüber hinaus das Feld



eines Permanentmagneten in einem definierten Abstand speichern können. Den ersten Effekt nutzt Festo für den Supra-Motor, mit dem zweiten lassen sich Objekte berührungslos lagern und bewegen.

www.festo.com

ANTRIEBE FÜR DIE PALETTENFÖRDERTECHNIK

Für die einfachen Antriebsaufgaben in der Palettenfördertechnik hat Nord eine Kombination aus einem Asynchronmotor und einem Nordac-Base-Frequenzumrichter konzipiert. Diese robuste Antriebslösung ist mit allen Nord-Getriebemotoren kombinierbar und flexibel erweiterbar. Die Asynchronmotoren bieten Leistungen bis 1,5 kW und sind sehr überlastfähig. Die Frequenzumrichter sind motornah installiert und haben eine frei programmierbare PLC integriert. Diese verarbeitet die Daten angeschlossener Sensoren und Aktoren, bietet Diagnoseoptionen und kommuniziert mit der übergeordneten Anlagensteuerung. Zur Steuerung, Parametrierung und Diagnose ist eine Software vorinstalliert, die den Antriebsanforderungen in der Palettenfördertechnik gerecht wird. Die Antriebseinheiten sind in alle gängigen Bussysteme integrierbar. Als kostenorientierte Lösung eignen sich das AS-Interface oder I/O-Schnittstellen, bei höheren Anforderungen lässt sich ein anderes Bussystem verwenden.

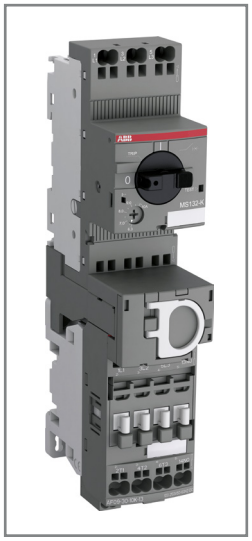
www.nord.com

GETRIEBE FÜR FAHRERLOSE TRANSPORTSYSTEME

Die Cycloidgetriebe Altax Neo von Sumitomo sind für fahrerlose Transportsysteme (FTS) und Gabelstaplerlenkgetriebe optimiert. Die mit Abtriebswelle oder in Flanschausführung erhältlichen Getriebe sind extrem leicht, kompakt und robust. Die Produktfamilie umfasst neun einstufige und vier zweistufige Baugrößen. Sie können in Fahrantrieben hohe Radiallasten aufnehmen. Der große Drehmomentbereich der Standardgetriebe erschließt Anwendungen vom kleinen FTS bis zum Schwerlastfahrzeug. Das Modell basiert auf der Cycloid-Getriebetechnologie und bietet bereits als einstufiges Getriebe eine Übersetzung bis 1:119. Die Lebensdauerfettschmierung macht die Getriebe wartungsfrei und ermöglicht beliebige Einbaulagen. Ein Aluminiumgehäuse sorgt für geringes Eigengewicht, zugleich ist die Konstruktion auf hohe Radiallasten ausgelegt, sodass meist zusätzliche Lager für Achsen entfallen können. Der Geräuschpegel des Getriebes liegt bei unter 60 dB(A).

www.sumitomodrive.com

MOTORSTARTER MIT PUSH-IN-TECHNIK FÜR AUTOMATISIERTES VERDRAHTEN



Motorstarter mit Push-in-Technologie hat ABB eingeführt. Die K-Serie besteht aus Motorschutzschaltern MS132-K bis 32 A und Schützen AF..-K S1 und S2 bis 18,5 kW und 400 V. Das 2-in-1-Design mit Push-in- und Federanschlusstechnik in einem Anschluss ermöglicht eine einfache, fehlerfreie Verdrahtung mit der Möglichkeit, Anschlussdrähte oder -litzen mit Aderendhülse direkt einzuführen. Auch ein automatisiertes Verdrahten ist so möglich. Die Möglichkeit, Litzen ohne Aderendhülsen durch Öffnen der Federanschlussklemmen mit einem 3-mm-Schraubendreher anschließen zu können, sorgt für mehr Flexibilität. Die Push-in-Technologie verkürzt die Installationszeiten und erzeugt eine wartungsfreie und vibrationsresistente Verbindung, die ein regelmäßiges Festziehen überflüssig macht. Zusätzlich ist auch eine Reihe von Hilfsschaltern verfügbar, die auch mit Hauptgeräten mit Schraubtechnik kompatibel sind.

www.abb.de/stotz-kontakt

SERVOANTRIEBE: LEISTUNG EXAKT ZUGEFÜHRT

Intelligente Servotechnik für das Industrie-4.0-Umfeld bietet Elmo mit seinen Pure-Power-Antrieben an. Diese können einem System exakt die Leistung zuführen, die benötigt wird. So werden störende elektrische oder mechanische Oberwellen, übermäßige Hitze im Antrieb sowie elektromagnetische Störungen, mechanische Vibrationen und Resonanzen verhindert. Die hochperformanten, kompakten und robusten Servoantriebe können Maschinenbewegungen, Teile und bewegliche Geräte präzise erfassen, überwachen und analysieren. Die Echtzeit-Kraft-, Drehmoment-, Geschwindigkeits- und Positionsmessung bietet eine hochauflösende Magnitude und Time-Stamp-Data für jeden Parameter. Mit den gewonnenen Daten können eine multidimensionale Maschinenanalyse durchgeführt, Information hinsichtlich des laufenden Zustands der Maschine gewonnen und Hinweise über die vorbeugende Wartung zur Verfügung gestellt werden.

www.elmomc.com

HOHLWELLENGEBER MIT MULTITURN-FUNKTION

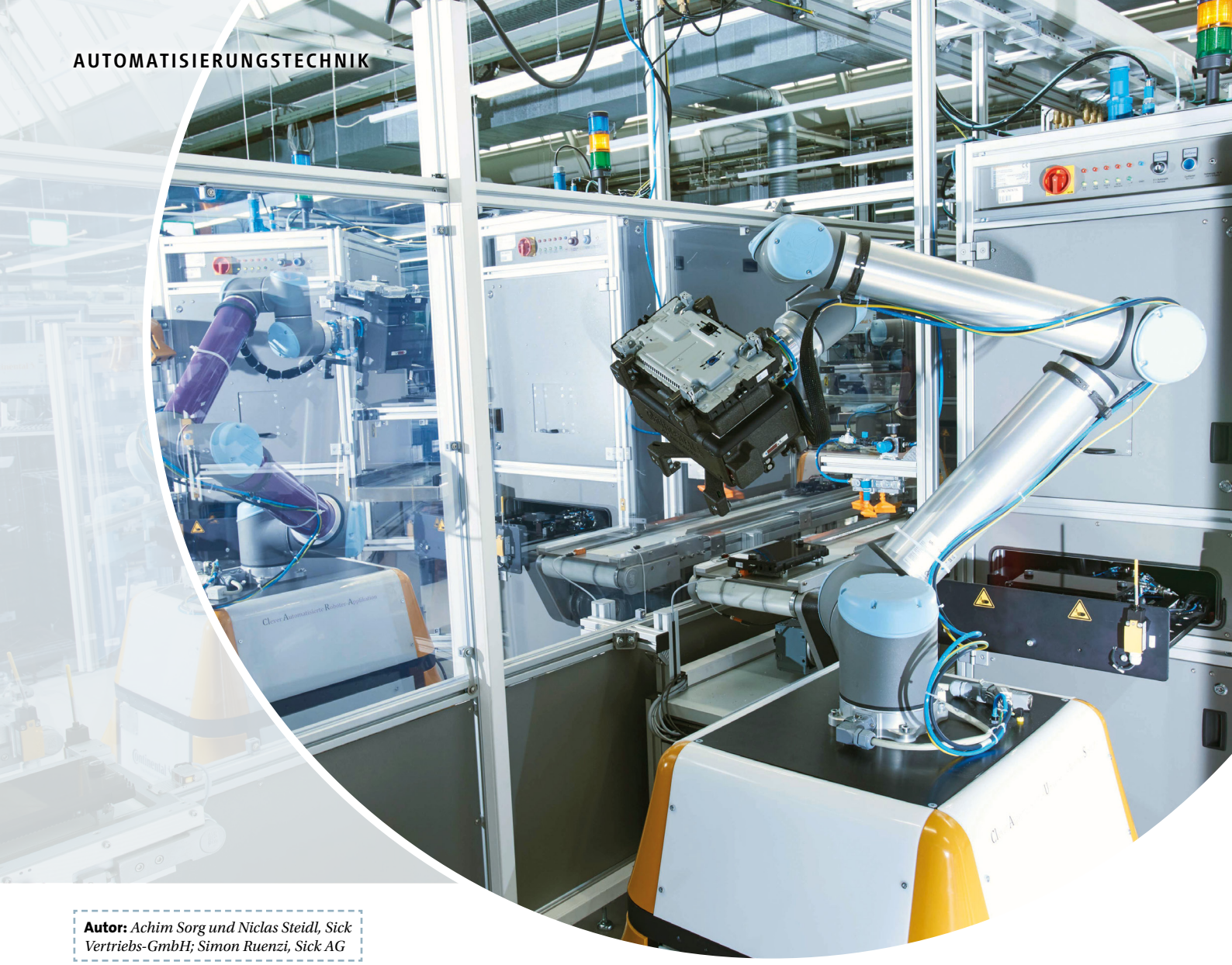
Mit den Motor-Feedback-Systemen SES/SEM70 setzt Sick einen neuen Standard für Direktantriebe. Das Unternehmen hat eine Multiturn-Variante mit mechanischem Getriebe realisiert, wodurch zusätzliche Komponenten wie externe Pufferbatterien unnötig sind. Der mechanische Multiturn kann bis zu 4 096 Umdrehungen erfassen. Das Motor-Feedback-System hat einen Hohlwellendurchmesser von 25 mm und wird direkt auf der Motorwelle montiert – Riemenverbindungen oder mechanische Kupplungen sind überflüssig. Zudem kann nach der Montage über das Programmiergerät PGT11-S die Position des Rotors ausgelesen werden, um Montagefehler zu identifizieren. Die kleine Bauform ist dank der lagerlosen Technologie robust, verschleißfrei und zuverlässig. Parallel arbeitet Sick an einer weiteren Baugröße mit einem Hohlwellendurchmesser von 50 mm sowie einer Safety-Variante (SIL2-zertifiziert). Die Motor-Feedback-Systeme eignen sich zum Einsatz in Torquemotoren und Rundtischapplikationen sowie dem weiten Feld der Direktantriebe in Roboterapplikationen, Spritzgussmaschinen, Holzbearbeitungszentren, der Halbleitertechnik oder Handlingsystemen.

www.sick.de

SCHLANKE MOTORSTEUERGERÄTE

Für enge Platzverhältnisse im Schaltschrank erweitert Rittal seine Stromverteilungssysteme Riline Compact um besonders schmale Motorsteuergeräte mit nur 22,5 mm Breite. Mit ihnen ergibt sich ein um die Hälfte reduzierter Platzbedarf gegenüber 45-mm-Standardschaltgeräten in diesem Strombereich und sogar 75 % Platzeinsparung gegenüber den 90 mm breiten Wendekombinationen. Sie lassen sich direkt auf das Board aufstecken und erhalten dadurch in einem Montageschritt ihre mechanische und elektrische Verbindung. Es gibt sie für drei gestaffelte Strombereiche: 0,6; 2,4 und 9,0 A. Sie erfüllen die Funktionen des Direktstarters und des Wendestarters in nur einem Gerät. Bei dem 3-phasigen Motorsteuergerät handelt es sich um einen leistungsfähigen Hybridschalter inklusive Stromüberwachung. Mit dem Eingangssignal schaltet zunächst die Elektronik zu, für die Hauptdauer übernehmen dann die mechanischen Kontakte. Eine Diagnosefunktion erkennt interne und externe Fehler.

www.rittal.de



Autor: *Achim Sorg und Niclas Steidl, Sick Vertriebs-GmbH; Simon Ruenzi, Sick AG*

VON COBOTS UND FUNKTIONALER SICHERHEIT

Claus und Clara sind zwei kollaborative Roboter, sogenannte Cobots, bei Continental in Babenhausen. Damit sie hier mit Menschen Hand in Hand arbeiten dürfen, müssen sie alle Sicherheitsanforderungen erfüllen.

Im Werk Babenhausen gehen rund um die Uhr alle 15 s High-Tech-Komponenten für Auto-Cockpits vom Band. Da ist wenig Luft nach oben, um Stillstandzeiten aufzuholen. Deshalb ersetzt Continental derzeit starre Prüf- und Bestückungslinien durch flexible redundante kollaborative Prüflinien: Die Cobots Claus und Clara bestücken die Prüfautomaten, und zwar dort, wo sie benötigt werden. Beschäftigte gehen ihnen, wenn nötig, sozusagen zur Hand. Für die Sicherheit im kollaborativen Miteinander sorgt eine Safety-Lösung von Sick bestehend aus Sicherheits-Laserscannern S300, Sicherheitsschaltern TR4 und Software-programmierbaren Sicherheitssteuerungen Flexi Soft.

In der komplett neu aufgebauten Prüflinie gibt es drei Prüfstände, die mit Robotern bestückt werden. Der Cobot nimmt sich ein Teil von einem Band, legt das in den Prüfautomaten ein, nimmt sich das geprüfte Gerät wieder mit und legt das auf ein nächstes Band auf.

SICHERE MENSCH-ROBOTER-KOLLABORATION

„Claus (Clever automatisiertes universelles Roboter-System) und Clara (Clever automatisierte Roboter Applikation) sind halbmobile Leichtbauroboter, die stationär arbeiten, aber mobil einsetzbar sind“, beschreibt Heiko Liebisch, Industrial Engineering, Robotics, Continental Automotive GmbH, die Cobots und ihre Vorteile. „Mit diesem Konzept ist es möglich, den Roboter auszuheben und für eine andere Schicht an einen anderen Platz zu fahren.“ Mittels mechanischer Indexierung kann der Cobot jederzeit wieder optimal zum Prüfplatz positioniert werden, hier verifiziert ein Transponder-Sicherheitsschalter TR4-Direct-Unique-Code-Sensor, den TR4-Direct-Unique-Code-Betätiger an Claus oder Clara.

„Alles, was zum Thema Sicherheit in dem ganzen System steckt, wird über die Software-programmierbare Sicherheitssteuerung Flexi Soft gesteuert. D. h., die Flexi Soft schaut nach, ob der codierte

Sicherheitsschalter da ist. Wenn nicht, dann löst sie eine Fehlermeldung aus und es passiert gar nichts. Wenn der Schalter verifiziert wird, laden die Sicherheits-Laserscanner (S300 Advanced) die Feldsätze, die passend zu dem Arbeitsplatz hinterlegt sind und geben dem Cobot überhaupt erstmal die Freigabe, sein Programm zu laden und starten zu können“, beschreibt Heiko Liebisch die Initialisierung. „Wir haben die Möglichkeit, mehrere codierte Schalter vorne dran zu schrauben. So können wir den Cobot für mehrere Arbeitsplätze einrichten.“

Die neue Linie bietet die Möglichkeit, ausgeschleuste Prüfteile wieder als Rückläufer in die laufende Anlage zu bringen. Hierfür geht ein Bediener im laufenden Betrieb zur Prüfanlage bzw. zum Cobot, legt das Prüfteil irgendwohin, wo gerade Platz ist, läuft wieder hinaus und der Cobot weiß selbstständig, da liegt etwas, das muss ich noch prüfen und macht ganz normal weiter.

Die Sicherheits-Laserscanner, die diagonal angebracht für die Rund-um-Überwachung sorgen, zeigen frontseitig per Leuchtmelder in Ampelfarben die Schutzfeldzonen bzw. deren Verletzung an. Damit Bediener dies quasi bereits im Augenwinkel wahrnehmen können, leuchtet der ganze Korpus unter dem Cobotarm entsprechend der Signalampel-Automatik. Im kollaborativen Modus läuft Claus gelb an und reduziert die Geschwindigkeit. Im roten Modus bleibt er komplett stehen. Verlässt der Bediener das rote Schutzfeld, läuft das System und somit Claus automatisch wieder an.

AM ANFANG STEHT DIE RISIKOBEURTEILUNG

Auch wenn Claus und Clara sich relativ langsam bewegen, generell kann ein Roboterarm einem Bediener lebensbedrohlich nah kommen. „Man muss immer das Gesamtkonzept beurteilen; deswegen haben wir die Greifer, die wir vorne einsetzen, laser-

> SICHERHEIT MACHT MENSCH-ROBOTER-KOLLABORATION EFFIZIENT

gesintert – ohne spitze Kanten, alles verrundet.“ Keine Mensch-Roboter-Kollaboration (MRK) gleicht der anderen – daher ist eine individuelle Risikobeurteilung der MRK-Applikation selbst dann erforderlich, wenn der eingesetzte Roboter speziell für die Interaktion mit dem Menschen entwickelt wurde – ein solcher Cobot also schon von

01 **Alles, was zum Thema Sicherheit in dem System steckt, wird über die Software-programmierbare Sicherheitssteuerung Flexi Soft gesteuert**

GRAVOTECH

FÜR JEDE MARKIERANWENDUNG DIE PASSENDE LÖSUNG

Laserbeschrifter
Integrierbar - Stand-Alone-Lösungen - Sonderbau
CO_2-, Green-, Hybrid- und Faserlaser
Nadelpräger
Ritzmarkierer
Weltweiter Service

Besuchen Sie uns!

AMB Internationale Ausstellung für Metallbearbeitung
18. - 22. September 2018
Messe Stuttgart
Halle 8
Stand 8D20

izb CONNECTING CAR COMPETENCE.
16. - 18. Oktober 2018
Wolfsburg, Allerpark
Halle 3
Stand 3206

Unsere MARKEN
Type 3
GRAVOGRAPH
TECHNIFOR

GravoTech GmbH • Am Gansacker 3a • D-79224 Umkirch
Tel. +49 7665 5007-0 • Fax +49 7665 5007-77
info.germany@gravotech.com • www.gravotech.com

02 Ein Transponder-Sicherheitsschalter TR4-Direct-Unique-Code-Sensor verifiziert den aktuellen Cobot

der grundsätzlichen Auslegung her eine Vielzahl von Merkmalen einer inhärent sicheren Konstruktion aufweist.

Gleichzeitig muss auch der Kollaborationsraum grundlegende Anforderungen erfüllen, z. B. hinsichtlich von Mindestabständen zu angrenzenden begehbaren Bereichen mit Quetsch- oder Einklemmgefahren. Normative Grundlage für die funktionale Sicherheit von MRK-Anwendungen sind generelle Normen wie die IEC 61508, die IEC 62061 und die ISO 13849-1/-2. Darüber hinaus sind die ISO 10218-1/-2 zur Sicherheit von Industrierobotern und speziell die ISO TS 15066 über Roboter für den Kollaborationsbetrieb zu berücksichtigen.

Das Team um Heiko Liebisch hat sich bzgl. der Auslegung, Richtlinien, gesetzlichen Vorgaben und Normen für kollaborative Robotik von Sick beraten und schulen lassen. „Wir sind ganz glücklich mit dem System, wie es draußen läuft", kommentiert Heiko Liebisch das Ergebnis. „In der Praxis zeigen sich hier und da noch Optimierungsmöglichkeiten, die wir mit Sick als Partner für die Gesamtlösung weiter entwickeln werden."

FUNKTIONALE SICHERHEIT BEI DER MENSCH-ROBOTER-KOLLABORATION

Bei bestimmten Anwendungen müssen der Mensch und der bewegte Roboter eng miteinander interagieren. In diesen sogenannten kollaborativen Szenarien stellen Kraft, Geschwindigkeit, Bewegungsbahnen des Roboters und das Werkstück inklusive Werkstückträger Gefahren für den Werker dar. Diese Gefahren müssen entweder durch die Nutzung inhärenter Schutzmaßnahmen oder/und durch die Anwendung zusätzlicher Maßnahmen zur Risikominderung beschränkt werden. Die Auswahl und die Auslegung der technischen Schutzeinrichtungen können sich sehr komplex gestalten.

Ein Beispiel für eine Anwendung, wie die Vernetzbarkeit mehrerer Sicherheits-Laserscanner die Lösung der Applikation erleichtert, ist die lückenlose 360°-Rundum-Absicherung von Robotern oder AGVs und AGCs (fahrerlosen Transportsystemen) mit S300 Mini, S300, S3000 oder dem neuen Micro Scan 3 Core im Verbund mit der Sicherheitssteuerung Flexi Soft von Sick. Durch diese Lösung ist die Sicherheit in alle Bewegungsrichtungen gewährleistet. Es handelt sich hierbei um eine integrationsfreundliche, hoch verfügbare und wirtschaftliche Komplettlösung aus einer Hand, d. h. ohne applikationstechnische Schnittstellenrisiken.

Die Sick-spezifische EFI-Schnittstelle (Enhanced Function Interface) erlaubt eine direkte sicherheitsgerichtete Kommunikation der Geräte untereinander. Die Nutzung dieser Schnittstelle minimiert den sonst erforderlichen, hohen Verkabelungsaufwand für den Anwender – und damit gleichzeitig auch das Risiko von Verdrahtungsfehlern insbesondere in der Inbetriebnahmephase. Durch die zentrale Integration der Flexi Soft im Fahrzeug oder Roboterkorbus ist neben der einfachen Konfiguration auch eine verbesserte Diagnose des Laserscanner-Gesamtsystems von einer Stelle aus möglich. Dies spart nicht nur Zeit während der Inbetriebnahme, sondern optimiert auch die Wartung und Instandhaltung.

ERFOLGREICHE PILOTLINIE SEIT ANFANG 2017

Heiko Liebisch und sein Kollege Dejan Pfaff haben die neue 4.0-Prüflinie der Continental Automotive GmbH in Babenhausen geplant und die Cobots konstruiert. Sie sind sozusagen die Väter von Claus und Clara, die bald Geschwister in Gestalt von Cora und Kurt bekommen werden. Die erfolgreiche Umstellung macht nämlich Schule bei Continental. Der Einsatz weiterer Cobots ist geplant. Apropos „Schule", gebaut werden die Cläuse und Claras von Auszubildenden der Continental Automotive GmbH. Mechaniker bauen das Grundgestell, Mechatroniker den Rest. Eine tolle Sache für die Auszubildenden. Wenn sie später einmal in einer solchen Linie arbeiten, können sie mit Stolz sagen, das habe ich gebaut.

Bilder: *Sick*

www.sick.com

Hoher Automatisierungsgrad versus flexible Fertigungsabläufe: Wenn Mensch und Maschine jetzt noch enger und dennoch sicher zusammenarbeiten, ist die funktionale Sicherheit in modernen Fertigungssystemen ein Schritt auf dem Weg zu mehr Flexibilität. Hierzu sind nicht nur ein umfassendes Verständnis der Roboteranwendungen, sondern auch Fachwissen bei der Risikobewertung und das entsprechende Portfolio an Sicherheitslösungen notwendig.

SICHERUNGSAUTOMAT REDUZIERT AUSFALLZEITEN

Zur Absicherung von Antriebssystemen wie DC-Gleichstrommotoren, Schrittmotoren, Servomotoren und deren Steuerungstechnik hat E-T-A den elektronischen Sicherungsautomaten ESX10-TC-101-DC48V entwickelt. Er sorgt für Stabilität bei der selektiven Absicherung mehrerer Verbraucher und reduziert so Maschinenausfallzeiten. Er eignet sich für die Spannungsbereiche DC 24 V, DC 36 V und DC 48 V. Feste Nennstromstärken von 1 bis 16 A ermöglichen eine gezielte Absicherung des jeweiligen Leitungsquerschnitts. Das Gerät verfügt über einen Abschaltpunkt bei typisch 1,2 $\times$ I_{Nenn} und eine Auslösezeit im ms-Bereich. Damit bietet es Überlastschutz, der auch für motorische DC-48-V-Verbraucher geeignet ist – und dies ohne ungewolltes Auslösen bei schnellen Lastwechseln. Die aktive Strombegrenzung verhindert das Einbrechen der Versorgungsspannung bei Kurzschlüssen. Dies ermöglicht eine selektive Absicherung mehrerer Verbraucher an einer DC-48-V-Versorgung.

www.e-t-a.de

POSITIONIERSYSTEM: GROSSE LESEFENSTER UND CODES STEIGERN LEISTUNG

Mit einem vergrößerten Lesefenster behält das 2D-Absolut-Positioniersystem PXV von Pepperl+Fuchs auch an Weichen und bei Sprüngen des Datamatrix-Codebands ausreichend viele Codes im Blick. Das nun 120 x 80 mm große Fenster mit vergrößertem Tiefenschärfebereich erfasst immer mehrere Codes gleichzeitig und sichert die Positionsbestimmung durch Mehrfachredundanz zusätzlich ab. Dafür benötigt es nur eine 2D-Kamera. Eine Irritation im Bereich von Weichen ist so ausgeschlossen. Die Codes wurden bei gleicher Auflösung auf 15x15 mm vergrößert, was sie unempfindlich gegen Verschmutzung macht. Beim SafePXV leistet all das ein einziges Positioniersystem mit nur einem Sensor. Es kombiniert einen 2D-Lesekopf mit einem dreifarbigen Codeband mit zwei sich überlagernden Codes. Der 2D-Lesekopf ist mit zwei LED-Ringen ausgestattet. Diese werden getrennt voneinander aktiviert und lesen dann je nur einen Code aus. Das Ergebnis ist immer eine SIL 3/PLe-Absolutposition.

www.pepperl-fuchs.com

PASSIVVERTEILER IN M8-AUSFÜHRUNG

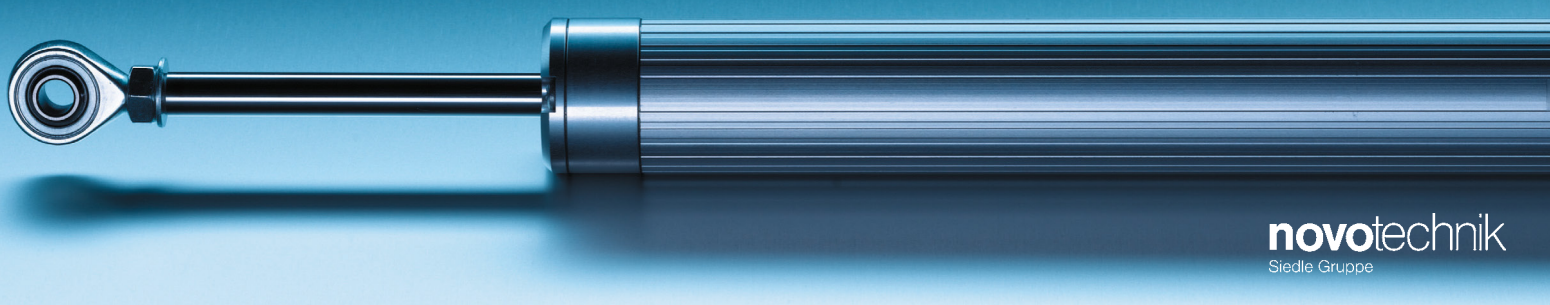
Turck komplettiert sein Angebot an Mehrfach-Passivverteilern mit Varianten mit M8-Anschlüssen. Die vollvergossenen TB-4M8 und TB-8M8 erfüllen Schutzart IP67 und sind geeignet für Applikationen mit geringem Platzangebot. Durch Befestigungslöcher in der Front und an den Seiten können die Verteiler variabel und passend zur jeweiligen Einbausituation montiert werden. Turck reagiert mit den Passivverteilern auf die zunehmende Verbreitung der M8-Anschlusstechnik – insbesondere im Spezialmaschinenbau und anderen Branchen mit geringem Platzangebot. Die neue Produktgeneration entspricht nach den Anpassungen in Design und Aufbau den bereits aktualisierten M12-Verteilern. Die M8-Boxen sind als 4- und 8-fach-Varianten mit steckbaren M8-Anschlüssen und Metallgewinde erhältlich. Dabei kann der Kunde zwischen einer 3-poligen und einer 4-poligen Ausführung wählen. Der Hauptanschluss kann als M12-Stecker oder als Festkabelanschluss gewählt werden.

www.turck.com

Weg- und Winkelmessung

Seit mehr als 65 Jahren ist Novotechnik wegweisend in der Weiterentwicklung der Messtechnik. Leistungsstarke Weg- und Winkelsensoren, kontaktlos oder kontaktbehaftet, sind das Ergebnis von Innovationsfreude und Verantwortung gegenüber unseren Kunden und deren Aufgabenstellungen. Novotechnik bietet mehr als nur das Produkt: Beratung - Planung - Entwicklung - Service und eine hochmoderne Fertigung, die auch Sie überzeugen wird.

Novotechnik
Messwertaufnehmer OHG
Horbstraße 12
73760 Ostfildern (Ruit)
Telefon +49 711 44 89-0
www.novotechnik.de



novotechnik
Siedle Gruppe

SCHACHMATT DER SPS?

Er zieht die Schachfiguren, er eröffnet ganz neue Züge in der Steuerungstechnik – der Deltaroboter. Hinter der Spielführung steckt keine klassische Maschinensteuerung. Die Kinematik findet allein im Microcontroller des Servoreglers statt. Auch wenn die Schachpartie mit einem Remis endet, könnte es doch einen Verlierer geben – die SPS.

Die Zukunft hat längst begonnen, wenn im Maschinenbau Apps eine Anwendung ablaufen lassen. Analog beim Demonstrator des Antriebstechnikspezialisten AMK, der das Schachspiel aus einer neuen Perspektive zeigt. Sämtliche Steuerungsaufgaben sind in echtzeitkritisch und nicht zeitkritisch eingeteilt, wobei die echtzeitkritischen Funktionen komplett in den Mehrachswechselrichter Multi Servo und damit in das Antriebssystem wandern. Diese Geräte verteilen die Intelligenz in der gesamten Anlage und machen faktisch eine klassische SPS zum Außenseiter.

Eine in real über zwanzigstündige Schachpartie wird in 269 Zügen augenscheinlich nachgespielt. Dieses weltweit längste Schachspiel zwischen den Profis Nikolic und Arsovic endete 1989 mit einem Remis. Bemerkenswert beim Demonstrator sind vordergründig die Präzision des Roboters im Positionieren und hintergründig die verteilte Intelligenz in der Ansteuerung der Züge, denn diese dynamische Applikation braucht keine Steuerung mehr.

Letztendlich genügt bereits eine einfache Rechenleistung, um mit dieser Steuerungsarchitektur Motion-Control-Aufgaben in Echtzeit zu übernehmen. Für die nicht zeitkritische Ablaufsteuerung ist dann keine Industrie-Hardware mehr notwendig, sodass Smartphones und Tablets deren Platz einnehmen können.

Integriert man die Ablaufsteuerung in das Smartphone, so können Entwickler, Inbetriebnehmer und das Personal vor Ort eine wohlvertraute Mensch-Maschine-Schnittstelle nutzen. In der Praxis kann die komplette Bedienung und Programmierung der Anlage einschließlich der Motion Control in funktional unterteilten Apps erfolgen. Alle notwendigen Funktionen zur Steuerung, Bedienung und Visualisierung der Maschine stehen bereit und können damit an die Stelle zentraler, umfangreicher und entsprechend komplizierter Engineering-Umgebungen treten. Dieser Analogie folgend zeigt das Schachspiel völlig neue Möglichkeiten auf, Maschinen modular anzusteuern.

Als Kernelement fungiert dabei der Multi Servo, eine neue Serie von Mehrachswechselrichtern von AMK für bis zu vier Servoachsen inklusive Einspeisung. Die Geräte bringen außer der integrierten Versorgung eine Bewegungssteuerung mit. Diese digital arbeitenden Kompaktwechselrichtermodule KW regeln die Antriebe im 4-Quadrantenbetrieb präzise und mit hoher Dynamik. Zudem sind sie multifunktional über verschiedene Feldbusse zur übergeordneten Steuerung vernetzbar.

Für AMK sind diese Konzepte strategisch nutzbar, um den Weg zu skizzieren, wie Apps die Inbetriebnahme und Predictive Maintenance des Antriebs vereinfachen können. Daneben sind Cloudbasierte Ansätze für die Steuerungstechnik und Services im Trend, um der Digitalisierung von Antriebs- und Robotik-Applikationen mehr Raum zu geben. „Intelligente Antriebe übernehmen per Knopfdruck Formatumstellungen oder Änderungen im Bewegungsprofil. Digitale Konzepte machen das mehr und mehr möglich und wir konsolidieren Lösungen, die mit Multi Servo und der Cloud Solution agieren, um die benötigte Steuerungsperipherie zu gewährleisten“, erläutert Jürgen Rapp, Produktmanager bei AMK.

> „ES GIBT INNOVATIVE STEUERUNGSALTERNATIVEN ZUR SPS

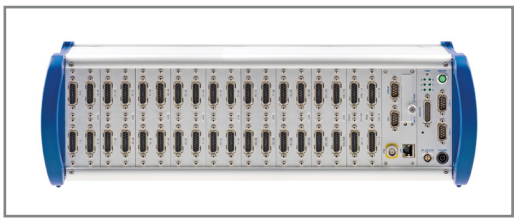
www.amk-group.com

RFID-ANTENNEN MIT IO-LINK

Vielfältige Einsatzbereiche beherrschen die neun Bauformen der RFID-Antennen von IFM. Dank IO-Link sind diese äußerst flexibel in Parametrierung, Diagnose und Datenhandling und eignen sich gut für Identifizierungsaufgaben mit geringen Datenmengen. Des Weiteren ist die Visualisierung der Antennenparameter mit Linerecorder Device oder IO-Link-Master durch die IODD einfach.
Die Antennen eignen sich z. B. gut für den Einsatz in der Fördertechnik bei der Identifikation von Werkstückträgern, da hier nur wenige Daten zu übertragen sind. In der Automobilproduktion werden Karosserieteile oder Motoren per RFID mit Auftragsnummern abgeglichen, um Bearbeitungsschritte zu steuern oder die Endmontage zu prüfen. In Werkzeugmaschinen lassen sich mittels RFID und IO-Link Magazine und Formteile abfragen. Das reduziert die Taktzeiten und erhöht die Produktionsmenge. Die robusten Bauformen der Antennen mit Schutzart IP67 und IP69K erlauben den Einsatz auch direkt im rauen industriellen Umfeld.
Für den Anschluss mehrerer RFID-Antennen an die übergeordnete Steuerung bietet IFM IO-Link-Master mit bis zu acht M12-Buchsen an. Diese besitzen je nach Ausführung eine EtherCAT-, Profibus-, Ethernet TCP/IP-, EtherNet/IP- oder Profinet-Schnittstelle.

www.ifm.de

VIELKANAL-MESSSYSTEM MIT ERWEITERTEN MÖGLICHKEITEN



Die IMC Meßsysteme GmbH präsentiert die neue Generation ihres Vielkanal-Messsystems IMC Spartan. Ausgestattet mit einer neuen Basiseinheit, unterstützen die Systeme nun das gesamte IMC-Portfolio an Feld- und Fahrzeugbus-Interfaces inklusive CAN-FD. Darüber hinaus ermöglicht die neue Generation eine Synchronisation über Netzwerk (NTP) sowie den schnellen IRIG-B Standard. Als Messmodule stehen weiterhin 16-kanalige, isolierte Temperatur- und Spannungs-Messverstärker sowie Brückenverstärker zur Auswahl, mit einer maximalen Abtastrate von 500 Hz pro Kanal. Neu dazugekommen ist ein wirtschaftliches Modul zum Anschluss von LVDT-basierten Sensoren wie z. B. induktive Wegaufnehmer. Neben den analogen Messverstärkern, stehen in IMC Spartan digitale Ein- und Ausgänge sowie Pulszähler-Eingänge für Inkrementalgeber zur Verfügung.
Die IMC-Spartan-Serie eignet sich besonders für vielkanalige Messaufgaben an Prüfständen, im Labor oder auch in mobilen Maschinen und Fahrzeugen. Je nach Gehäusegröße können bis zu 128 Kanäle mit einem System erfasst, gespeichert und online verrechnet werden. Werden mehrere Systeme miteinander vernetzt, sind auch tausende Kanäle synchron in einer Messung möglich.

www.imc-berlin.de

LÖSUNGEN FÜR DIE HOCHPRÄZISE 3D-OBERFLÄCHENINSPEKTION

Micro-Epsilon bietet ein breites Portfolio an Lösungen zur 3D-Oberflächeninspektion. Mit den Systemen Reflectcontrol und Surfacecontrol lassen sich matte und glänzende Oberflächen einfach, schnell und sicher per Deflektometrie und Streifenlichtprojektion auf ihre Qualität hin überprüfen. Winzige Defekte werden so zuverlässig erkannt. Der Deflektometrie-Sensor Reflectcontrol – bestehend aus einem Bildschirm zur Streifenprojektion sowie zwei Kameras – kann stationär eingebunden werden oder am Roboter über das Messobjekt geführt werden. Die lokalisierten Abweichungen bzw. Defekte werden ausgewertet und in den CAD-Daten angezeigt. Der Sensor Surfacecontrol, der auf dem Prinzip der Streifenlichtprojektion beruht, erfasst die Oberfläche und liefert eine 3D-Punktewolke. Diese wird mit speziell entwickelten Werkzeugen ausgewertet, um kleinste Defekte und Unstetigkeiten in der Oberfläche zu erkennen. Die Laser-Profil-Scanner Scancontrol besitzen einen integrierten, leistungsfähigen Controller, der das zweidimensionale Profil der Oberfläche berechnet. Die 3D-Oberflächeninspektion erfolgt direkt bei fortlaufender Produktionslinie, also bspw. im Durchlauf oder bei Endlosmaterial.

www.micro-epsilon.de

SENSOR FÜR EIN LÜCKENLOSES CONDITION MONITORING IN WINDENERGIEANLAGEN

Bühler Technologies präsentiert einen neuen Sensor für ein lückenloses Condition Monitoring in Windenergieanlagen. Dabei spielt die Reinhaltung der Hydraulik- und Schmieröle mittels qualifizierter Filtersysteme eine wichtige Rolle. Die Filter entfernen die verschleißfördernden Feststoffe und erfüllen eine sensorische Funktion, denn die Partikel sind aus tribologischer Sicht das Produkt des systembedingten „Abnutzungsvorrats“. Damit „messen“ die Filter den Verschleiß der Reibpartner. Da der Prozess nicht gleichmäßig verläuft und bei Spontanereignissen in extremen Spitzen gipfeln kann, müssen die Filter kontinuierlich überwacht werden. Die dabei ausgegebenen Signale sind Zustandsbericht über den Fluidkreislauf und Meldung der noch verbleibenden Schmutzaufnahmekapazität der Filterelemente zugleich.

www.buehler-technologies.com

DIE ZUKUNFT GEHÖRT DEN LICHTWELLENLEITERN

Autor: *Mehmet Ergün Tokgöz, EKS Engel FOS GmbH & Co. KG, Wenden*

Die Digitalisierung der Fabrik erfordert hochleistungsfähige Netzinfrastrukturen, die aus heutiger Sicht auf Lichtwellenleitern (LWL) und robuster optischer Übertragungstechnik basieren werden. Dadurch kommen auf Konstrukteure neue Anforderungen zu, die sie frühzeitig in die Entwicklung ihrer Produkte einbeziehen müssen.

Durch intelligente Fertigungsprozesse können zahlreiche Maschinendaten erfasst und entweder vor Ort oder via Cloud in IT-Systemen ausgewertet werden, wodurch sich die Produktivität nachhaltig steigern lässt. Kupferkabel stoßen jedoch an Grenzen, wenn es darum geht, große Datenmengen mit geringer Latenz über Entfernungen von mehr als 100 m schnell zu übertragen. Deshalb werden die Anlagenbetreiber nach und nach auch die Feldebene mit Lichtwellenleitern (LWL) verkabeln, was in der Leit- und Managementebene bereits heute Stand der Technik ist.

LWL bestehen aus einem Kern und einem Mantel, die fest miteinander verbunden sind. Im Vergleich zu Kupferkabeln ermöglichen sie nicht nur ein deutlich besseres Bandbreiten-Längen-Produkt (Relation zwischen maximaler Datenrate und Entfernung), sondern die Übertragung wird auch weder durch elektrische noch magnetische Störungen beeinflusst. Deshalb können LWL anders als Kupferkabel in unmittelbarer Nähe von Energieleitungen verlegt werden, wodurch die Kabelführung vereinfacht wird.

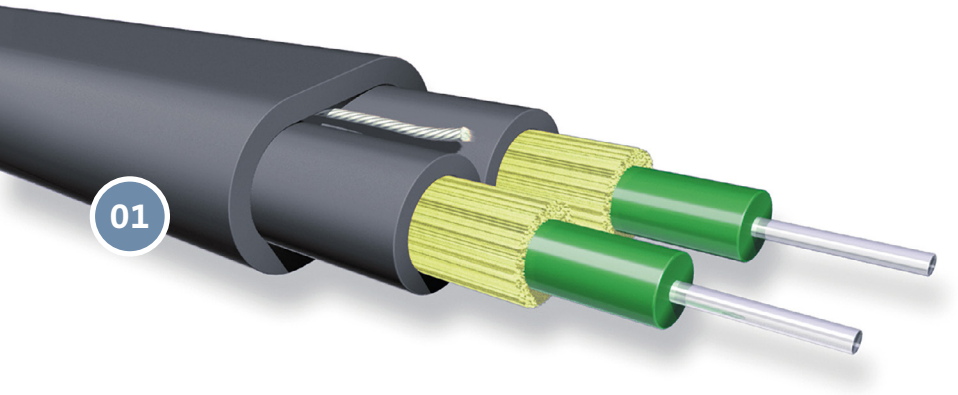
LWL SORGEN FÜR GRÖSSTMÖGLICHE SICHERHEIT

Weil LWL aus elektrisch nicht leitfähigem Material sind, werden die Daten immer über einen galvanisch getrennten elektrischen Isolator übertragen. Dadurch ist ausgeschlossen, dass es zu Potenzialausgleichsströmen, Hochfrequenzstörungen oder Übersprechverhalten kommt. Selbst bei einem Blitzeinschlag in die Verkabelung besteht kein Zerstörungsrisiko für die angeschlossenen Geräte. Ferner bestehen bei LWL keine Gefahren durch Erdschleifen, starke Stöße

> „OPTISCHE INFRASTRUKTUREN ERMÖGLICHEN EINE HOCHLEISTUNGSFÄHIGE DATENÜBERTRAGUNG

oder Funkenbildung. Auch hinsichtlich Torsion sind sie deutlich widerstandsfähiger und damit langlebiger als Kupferkabel. Dagegen gibt es etwa beim Einsatz in rauen und feuchten Umgebungen oder bei großen Temperaturschwankungen keine mechanischen Unterschiede.

Oft wird argumentiert, LWL seien schwer anzuschließen. Das ist bei Multimode- und Singlemode-Fasern sicher richtig, auch wenn die Anschlusstechniken immer einfacher werden. Beide bestehen aus Quarzglas, haben einen Kerndurchmesser von 9 oder 50 bzw.



01 Querschnitt eines LWL-Breakoutkabels: Die beiden Fasern (rechts) und deren Mäntel (grün) sind von einem Geflecht für die Zugentlastung (gelb) umgeben und haben einen äußeren Mantel sowie eine gemeinsame Umhüllung (rot) für einen besseren Schutz; um die Stecker anzuschließen, lässt sich die Umhüllung mit einem Reißfaden (silbern) leicht trennen

62,5 µm und ermöglichen Datenraten von über 40 Gbit/s und Übertragungsentfernungen von 100 km und mehr.

Bei Distanzen von wenigen 100 m und Bandbreiten von bis zu 1 Gbit/s können auch HCS- oder POF-Fasern eingesetzt werden, die die gleichen physikalischen Eigenschaften wie die beiden klassischen LWL haben, sich aber vergleichsweise leicht im Feld anschließen lassen. HCS (Hard Clad Silica) ist eine Hybridfaser mit einem 200 µm starken Glaskern und einem Mantelglas, das einen Durchmesser von 230 µm hat. Der Unterschied zu Single- und Multimode-Fasern liegt in dem Material des optischen Mantels, der aus einem wenige µm dünnen, äußerst harten Kunststoff besteht. POF (Polymere Optical Fiber) ist dagegen eine reine Kunststofffaser, die einen Kerndurchmesser von 980 µm hat.

KÜNFTIGE ANFORDERUNGEN IM BLICK HABEN

Optische Infrastrukturen ermöglichen eine hochleistungsfähige Datenübertragung. Jedoch sollte darauf geachtet werden, dass von vornherein genügend Fasern vorhanden sind. Auch wenn beispielsweise derzeit nur zwei oder vier Fasern erforderlich sind, sollten gleich zwölf oder besser noch 24 verlegt werden, um auf künftige Anforderungen vorbereitet zu sein. Für die Nachrüstung von Anlagen, in denen es nur noch wenige oder gar keine freien Fasern gibt, ermöglicht die BiDi-Technik eine Kommunikation in zwei Richtungen über nur eine Faser, wozu normalerweise zwei erforderlich sind. Allerdings müssen die aktiven Netzkomponenten diese Technik unterstützen.

Aktive Netzkomponenten, die optischen Signale in elektrische wandeln und umgekehrt, stellen ein Budget (Differenz aus Sendeleistung und Empfangsempfindlichkeit) zur Verfügung, mit dem die auf der jeweiligen LWL-Strecke vorhandene Dämpfung überbrückt werden kann. Weil in der Automatisierung künftig vor allem Ethernet und Ethernet-basierte Protokolle wie Profinet und Ethernet/IP eingesetzt werden, spielen Switches eine zentrale Rolle.

Optische Ethernet-Switches, die speziell für den Einsatz in rauen Umgebungsbedingungen ausgelegt sind, werden mittlerweile von

NEU

CTP meets MGB –
die schlanke Schutztürabsicherung **MGBS**

- Transpondercodierter Sicherheitsschalter, Riegel und Türschließsystem in einem
- Für beengte Platzverhältnisse, z. B. bei Ecklösungen
- Merkmale einer MGB – Multifunctional-Gate-Box
- Kombinierbar mit allen Schaltern der CTP-Baureihe
- Kategorie 4 / PL e nach EN ISO 13849-1

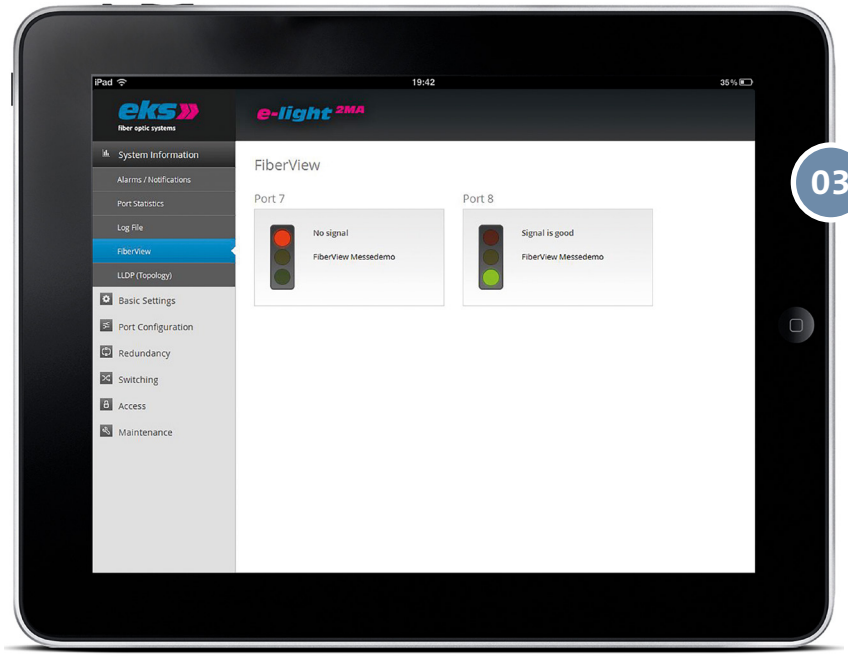
EUCHNER
More than safety.

AMB Stuttgart · 18. - 22. 9.'18
Eingang Ost/Stand EO229

MOTEK Stuttgart · 8. - 11. 10.'18
Halle 6 / Stand 6101

EUCHNER GMBH + CO. KG
70771 Leinfelden-Echterdingen

SICHERHEITSTECHNIK FÜR MENSCH UND MASCHINE
WWW.EUCHNER.DE



02 **Der Ethernet-Switch „e-light 2MA“, der die Anforderungen der Profinet-Konformitätsklasse B erfüllt, lässt sich komplett in Automatisierungssysteme wie TIA und Codesys integrieren**

03 **Auf der Bedienoberfläche eines Switches mit Fiber View wird der Status der Lichtwellenleiter-Strecke über eine Ampel visualisiert**

„LWL-SCHNITTSTELLEN SOLLTEN FRÜHZEITIG IN DIE ENTWICKLUNG VON MASCHINEN EINBEZOGEN WERDEN“

Mehmet Ergün Tokgöz, Vertrieb, EKS Engel FOS GmbH & Co. KG

www.DerKonstrukteur.de

Durch Industrie 4.0 werden die Anforderungen an die Datenkommunikation in der Feldebene deutlich steigen. Deshalb sind LWL ein zentraler Baustein, um intelligente Prozesse umzusetzen, mit denen sich etwa Produkte sowohl in Massenfertigung als auch in Losgröße 1 wirtschaftlich herstellen lassen.

zahlreichen Herstellern angeboten, darunter auch Embedded-Versionen, die sich direkt in Maschinen integrieren lassen. Neben einer industriegerechten Bauform gibt es jedoch noch weitere Kriterien, die diese Geräte erfüllen müssen, um eine zuverlässige Datenübertragung zu gewährleisten.

ÜBERWACHUNG DES BUDGETS DER LWL-STRECKEN

Dazu gehören vor allem die Unterstützung standardisierter Redundanzverfahren wie RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol) und MRP (Media Redundancy Protocol), die je nach Netztopologie und Anzahl der aktiven Teilnehmer bei Ausfall einer Verbindung innerhalb weniger Millisekunden auf eine andere umschalten, sowie die Überwachung des Budgets der LWL-Strecken. Denn deren Dämpfung nimmt oft schleichend zu, etwa durch lockere Verbindungselemente, Staub und Schmutz oder mechanische Beanspruchung. Um dies rechtzeitig zu erkennen, gibt es Monitoring-Systeme, die in die Switches integriert sind und pro Port den Status der jeweiligen LWL-Strecke permanent überwachen. Bei Fiber View wird über drei LEDs an den Geräten und eine webbasierte Bedienoberfläche nach dem Ampelprinzip angezeigt, ob das Budget noch innerhalb der definierten Systemreserve von 3 dB liegt. Über einen potenzialfreien Kontakt lassen sich diese Informationen auch in Scada-Systemen zentral auswerten.

Obwohl serienmäßige Switches effektive Lösungen ermöglichen, können maßgeschneiderte Versionen unter dem Strich wirtschaftlicher sein. Viele Hersteller führen Entwicklungsprojekte jedoch erst ab mehreren hundert oder gar tausend Geräten durch. Dass kundenspezifische Lösungen auch ab Stückzahl 1 möglich sind, zeigt etwa EKS Engel. Die Grundlage bilden modulare Hard- und Software-Plattformen, mit denen sich nach dem Baukastenprinzip individuelle Lösungen umsetzen lassen. Dadurch müssen sich die Konstrukteure mehr um die Netzwerk-Funktionalität der Maschinen kümmern, sondern können sich auf ihre Kernkompetenzen konzentrieren.

Bilder: *Aufmacherbild, Bilder 02 + 03: EKS Engel; Bild 01: Leoni*

www.eks-engel.de

VIELE LEITUNGEN AUF ENGSTEM RAUM

Die robusten Kabeldurchführungsplatten KEL-DPU von Icotek ermöglichen es, auf engstem Raum viele Leitungen mit unterschiedlichen Durchmessern von 3,2 bis 20,5 mm einzuführen und jetzt neu mit IP67/68 nach DIN EN 60529:2014-09 abzudichten. Montiert werden die Durchführungsplatten entweder durch Festschrauben oder Aufrasten. Die Bestückung mit elektrischen und pneumatischen Leitungen erfolgt in Sekundenschnelle. Zertifizierungen wie Type Rating Nema 4X, Nema 12, IP65/66, cURus, UV, Ecolab und EN 45545-2 HL3 erhielt die Serie bereits zuvor.

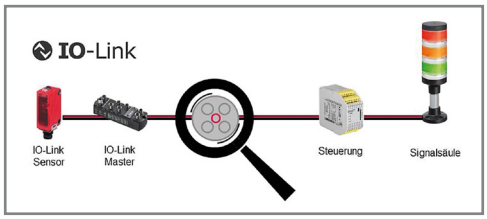
www.icotek.com

PASSENDE SWITCHES ZU ETHERLINE-LEITUNGEN

Mit Etherline Access hat Lapp-Kabel eigene Switches für Ethernet-Netzwerke für anspruchsvolle Industrienetze herausgebraucht. Die Rekonfigurationszeit, also die Zeitspanne, in der nach einer Unterbrechung die Kommunikation wieder hergestellt ist, beträgt bei ihnen nur 20 ms bei 250 aktiven Komponenten im Netzwerk. Switches sind ein neues Geschäftsfeld für den Anbieter integrierter Kabel- und Verbindungssysteme. Sie wurden laut Hersteller eingeführt, da nur die Kombination aus einem industrietauglichen Switch und industriellen Markenleitungen höchste Leistungen bei der Übertragungsqualität und Ausfallsicherheit ermöglichten. Angeboten werden vier Varianten: „Managed“, also mit Konfigurationsmöglichkeit, und mit fünf bzw. acht RJ45-Ports, mit den Modellen M05T und M08T. „Unmanaged“ sind die Modelle U05T und U08T. Alle sind lüfterlos, wartungsfrei und haben zwei redundante Anschlüsse zur ausfallsicheren Energieversorgung.

www.lappkabel.de

INTELLIGENTE SENSORLEITUNG



Mit dem neuen SmartCore-Kabel bietet Leuze Electronic eine interessante Lösung speziell für Anwendungen mit bewegten Leitungen, zum Beispiel in Robotern oder bei Handlingachsen. In der Leitung befindet sich zusätzlich eine spezielle Opferleitung, die bei ca. 80 % der möglichen Bewegungsspiele versagt. Zur Auswertung wird die Opferleitung mit der Versorgungsspannung gebrückt und kündigt bei Aderbruch frühzeitig das nahe Ende der Lebenszeit des Kabels an. Ungeplante Anlagenstillstände durch Kabelbruch können so wirkungsvoll verhindert und die bruchgefährdete Sensorleitung kann mit dem nächsten regulären Wartungszyklus ausgetauscht werden. Damit trägt die SmartCore-Technolgie zur einer höheren Anlagenverfügbarkeit bei.

www.leuze.de

LEUCHTTASTER IN FLACHER BAUFORM

Mit dem Leuchttaster K50-Flat seines Opto-Partners Banner Engineering erweitert Turck sein Pick-to-Light-Portfolio. Der robuste IP69K-Taster ist aufgrund seiner geringen Höhe von 17 mm für beengte Einbausituationen geeignet. Zum Auslösen reichen leichte Berührungen ohne Druck mit Finger oder Handfläche aus. Dabei reagiert er auf Haut ebenso gut wie auf Berührungen mit einem Handschuh. In seinen Funktionen ähnelt der K50-Flat den K50-Dom-Leuchten. Er wird als Berührungstaster, Anforderungstaster oder in Pick-to-Light-Anwendungen eingesetzt. Verfügbar ist der K50-Flat mit ein bis drei Farben und auch in hellen Umgebungen ist er gut sichtbar. Der Taster ist nach IP67/IP69K konstruiert und immun gegen fehlerhaftes Auslösen durch Schmutz, Wassertropfen, Öl oder Reinigungsmittel sowie gegen elektrische Störungen. Durch den Verzicht auf bewegliche Teile ist der Leuchttaster sehr robust und langlebig. Das ergonomische Design schützt Anwender vor Hand-, Handgelenks- und Armverspannungen, die mit wiederholten Schaltvorgängen verbunden sind.

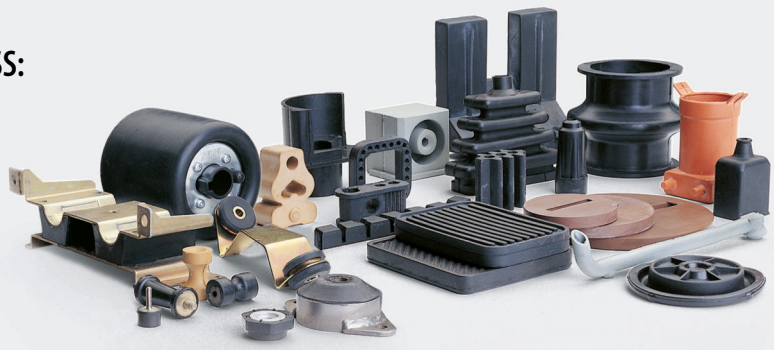
www.turck.com

GUMMI-FORMTEILE IN HÖCHSTFORM

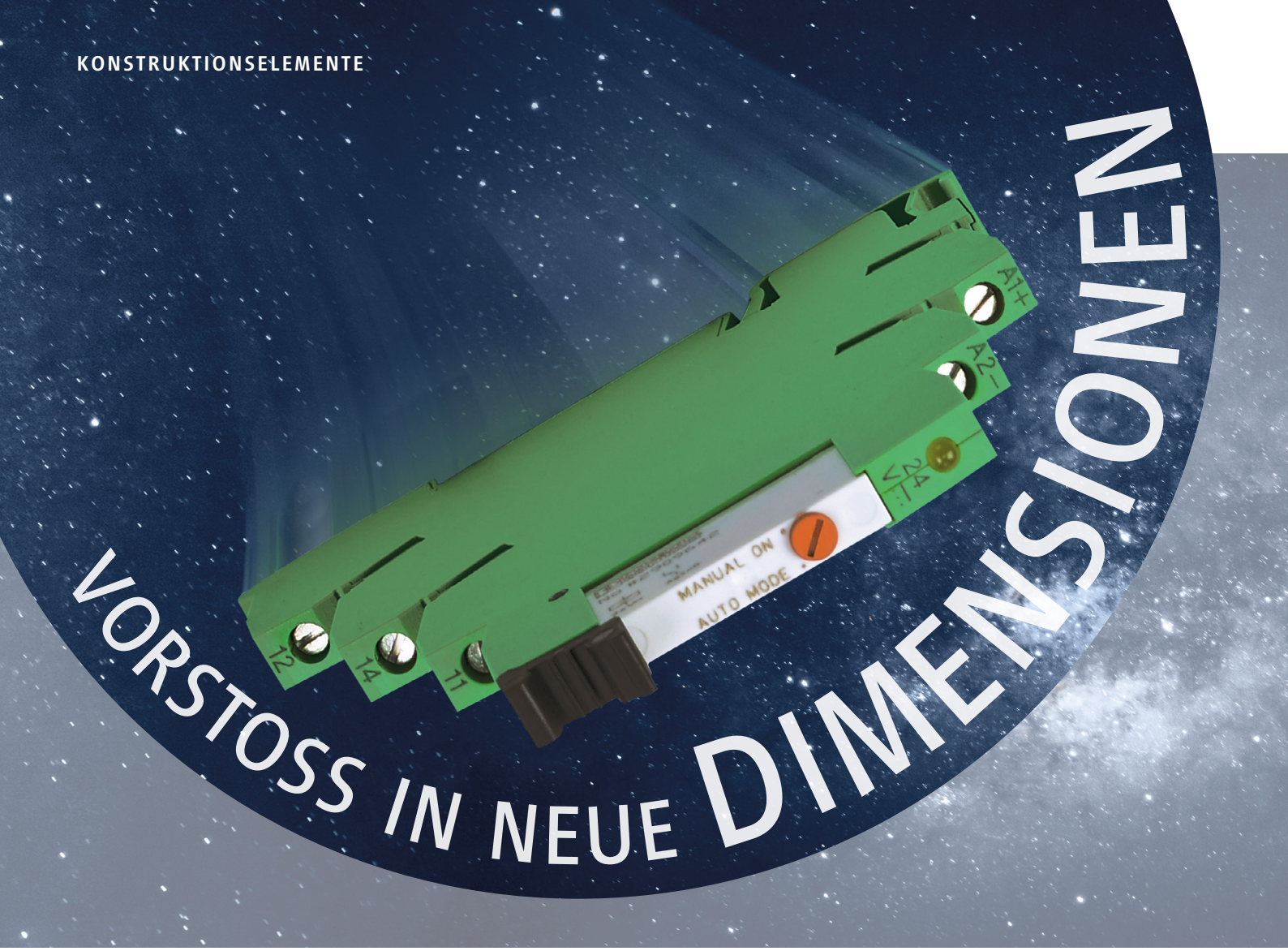
LAYHER

PERFEKTION NACH WUNSCH UND MASS:
GUMMIFORMTEILE.
GUMMI-METALLVERBINDUNGEN.
GUMMITEILE-PROGRAMM.

MEHR: www.layher-ag.de



VORSTOSS IN NEUE DIMENSIONEN



Koppelrelais für die DIN-Schienenmontage werden häufig zwischen der Steuerung und Aktoren und Sensoren verwendet. Hierzu gehören auch Relais mit Handbedienfunktion, die bei der Inbetriebnahme sowie im Wartungsfall eine einfache und kostengünstige manuelle Simulation von Schalt- und Rückmeldesignalen ermöglichen.

Koppelrelais für die DIN-Schienenmontage werden aus unterschiedlichen Gründen weltweit in hohen Millionenstückzahlen in elektrischen Anlagen und Maschinen verbaut. Die Komponenten sind nicht nur kostengünstig und zuverlässig: Ihre multifunktionalen Eigenschaften wie die galvanische Signaltrennung, kurzzeitige Überlastfähigkeit, Störunempfindlichkeit, Spannungs- und Leistungsanpassung sowie die Signalvervielfachung bei mehrpoligen Relais erlauben die Umsetzung vielfältiger Anwendungen. Schaltungstechnisch kommen die Koppelrelais bevorzugt beim Signalaustausch zwischen der übergeordneten Steuerung – meist einer SPS – und den in der Feldebene installierten Aktoren sowie Sensoren, Endschaltern und Rückmelde-kontakten zum Einsatz.

Autor: *Dirk Wortmann, Phoenix Contact Electronics GmbH, Bad Pyrmont*

SIMULATION DIGITALER EIN- UND AUSGABESIGNALE

Spezielle Koppelrelais-Ausführungen, die über eine integrierte Handbetätigung verfügen, bieten vor allem den Inbetriebnahme- und Wartungstechnikern sowie dem Bedienpersonal einen hohen praktischen Nutzen: So lassen sich binäre Ein- oder Ausgabesignale durch die Betätigung der Relais-Handbedienfunktion einfach simulieren – und das unabhängig vom Steuerungsprogramm und den Anlagen-/Maschinenzuständen.

Wird ein Koppelrelais mit Handbetätigung hinter einer Steuerung in einer Ausgabefunktion genutzt, kann der angeschlossene Aktor – z. B. ein Magnetventil, Motor oder Leistungsschütz – bequem auf seine korrekte Funktion geprüft werden. Verwendet der Anwender das Koppelrelais in einer Eingabefunktion, lässt sich das Schalten eines feldseitig angekoppelten Sensors oder Positionsschalters vortäuschen und die nachfolgende Reaktion der Steuerung auf das Eingabesignal kontrollieren. Darüber hinaus ist eine

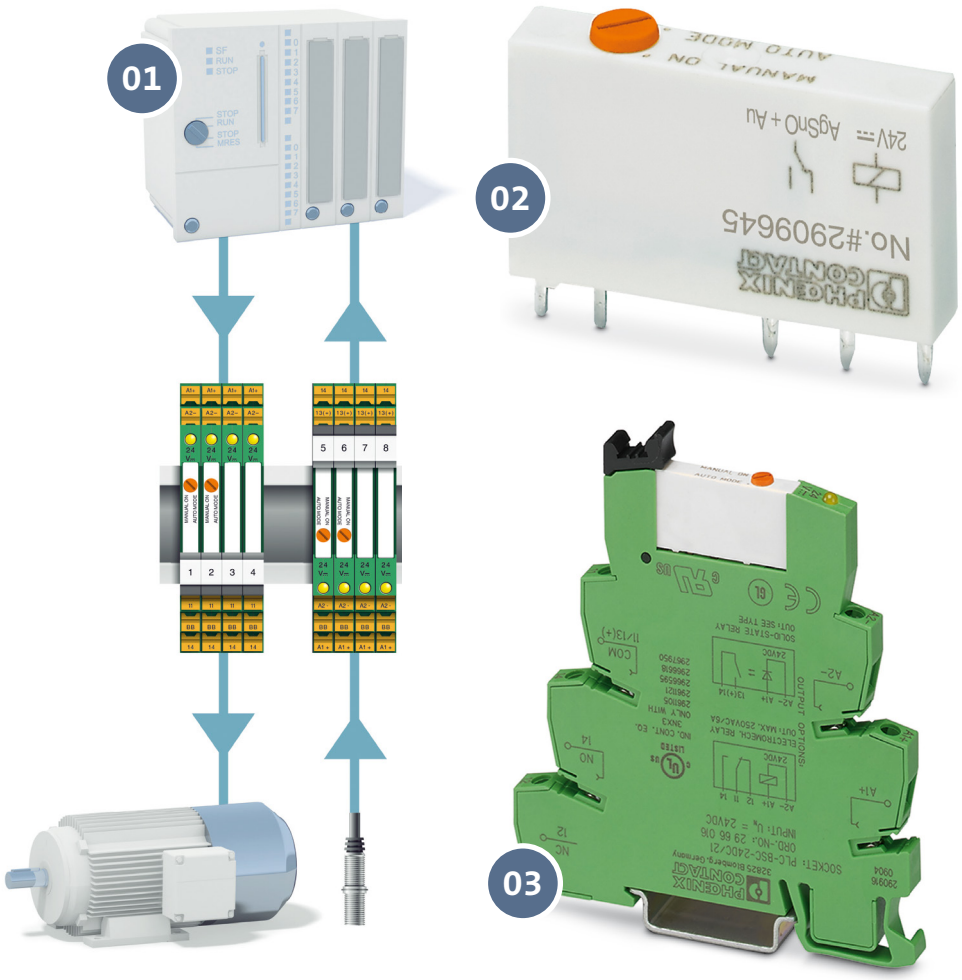
> „DAS NEUE KOPPELRELAIS SPART 60 % PLATZ GEGENÜBER ETABLIERTEN LÖSUNGEN

„DIE RELAIS ERLAUBEN DIE FLEXIBLE AUSWAHL VERSCHIEDENER ANSCHLUSSTECHNIKEN“

Dirk Wortmann, Senior Specialist Relay Technology & Application, Phoenix Contact Electronics GmbH

www.DerKonstrukteur.de

Die neuen elektromechanischen Relais mit Handbetätigung werden auf die Grundklemme der etablierten 6,2 mm schmalen Produktfamilie PLC-Interface aufgesteckt. Je nach Anwenderpräferenz stehen die Koppelrelais mit klassischem Schraub- oder werkzeuglosem Push-In-Anschluss (PT) zur Verfügung. Steuerseitig werden alle gängigen Industriespannungen von 12 V DC bis 230 V AC abgedeckt. Zudem sind die Relais mit Leistungskontakten und alternativen vergoldeten Schwachstromkontakten erhältlich.



Notbedienung bestimmter Funktionen bei der Störung oder dem Ausfall der Steuerung möglich.

Potenzielle Anwender solcher Koppelrelais mit Handbetätigung können am Markt aus einer Anzahl unterschiedlicher Lösungen auswählen. Oftmals setzen sich diese aus dem elektromechanischen Relais, einer zugehörigen Fassung und optionalem Zubehör – wie einem Einsteckmodul und Haltebügel – zusammen. Der Nachteil bisheriger Produkte ergibt sich aus der häufig recht großen Baubreite, die je nach Ausführung zwischen 15,5 und 40 mm betragen kann. Außerdem werden Koppelrelais angeboten, die teils nicht intuitiv handhabbar sind und deren Bedienfunktion – zum Beispiel ein mehrstufiger Schieber – sich erst nach dem Lesen der technischen Unterlagen erschließt. Ferner sind bei bisherigen Relaistypen die Schaltpositionen des Handbetätigers oftmals nicht eindeutig gekennzeichnet.

EINDEUTIGE BETÄTIGUNGSSTELLUNGEN

Vor diesem Hintergrund hat Phoenix Contact eine Lösung erarbeitet, die auf einem seit Jahren weltweit etablierten Relais basiert und die beschriebenen Nachteile vermeidet. Die neue Komponente stellt auf einer Baubreite von lediglich 5 mm einen Wechslerkontakt mit einer Schaltleistung von 250 V AC/6 A zur Verfügung. Mit den zugehörigen Fassungen aus der PLC-Produktfamilie, die ebenfalls bei den baugleichen Standardrelais eingesetzt werden und bereits die üblichen Eingangsschaltungen mit Freilaufdiode und Statusanzeige umfassen, beläuft sich die Gesamtbreite der Koppelrelais auf 6,2 mm. So werden pro Relaiskanal 60 % und mehr Platz eingespart. Eine solche Miniaturisierung stellt entwicklungstechnisch einen echten Quantensprung dar, der in den meist randvollen Schaltschränken oder dezentralen Klemmenkästen Raum für den Einbau anderer Komponenten schafft.

Aufgrund der schmalen Bauform musste Phoenix Contact eine andere Art als die bisher übliche Handbetätigung entwickeln. Die Lösung ist ein flacher geschlitzter Drehknopf – ähnlich dem einer Schlitzschraube – der sich auf der Oberseite des Relais befindet. Deshalb ist zur Bedienung ein kleiner handelsüblicher Schraubendreher erforderlich, wie er ohnehin für die Klemmenstellen der Fassungen oder für Reihenklemmen genutzt wird. Der Vorteil: Das Relais kann nicht versehentlich betätigt werden.

Es gibt zwei Betätigungsstellungen: Im „Automatik Mode“ bestimmt das Ansteuersignal an der Spule das Schaltverhalten, während das Relais bei „Manual On“ händisch eingeschaltet wird. Beide Stellungen weisen eindeutige Rastpunkte auf und sind zudem durch einen oberseitigen Aufdruck klar erkennbar, der eindeutig mit der Richtung des Schlitzes im Betätigungselement korrespondiert.

Bilder: *Phoenix Contact*

www.phoenixcontact.de

01 **Typische Anwendung von Relaismodulen in der Koppelebene zwischen der Steuerung und den Sensoren und Aktoren (Ein-/Ausgabefunktionen)**

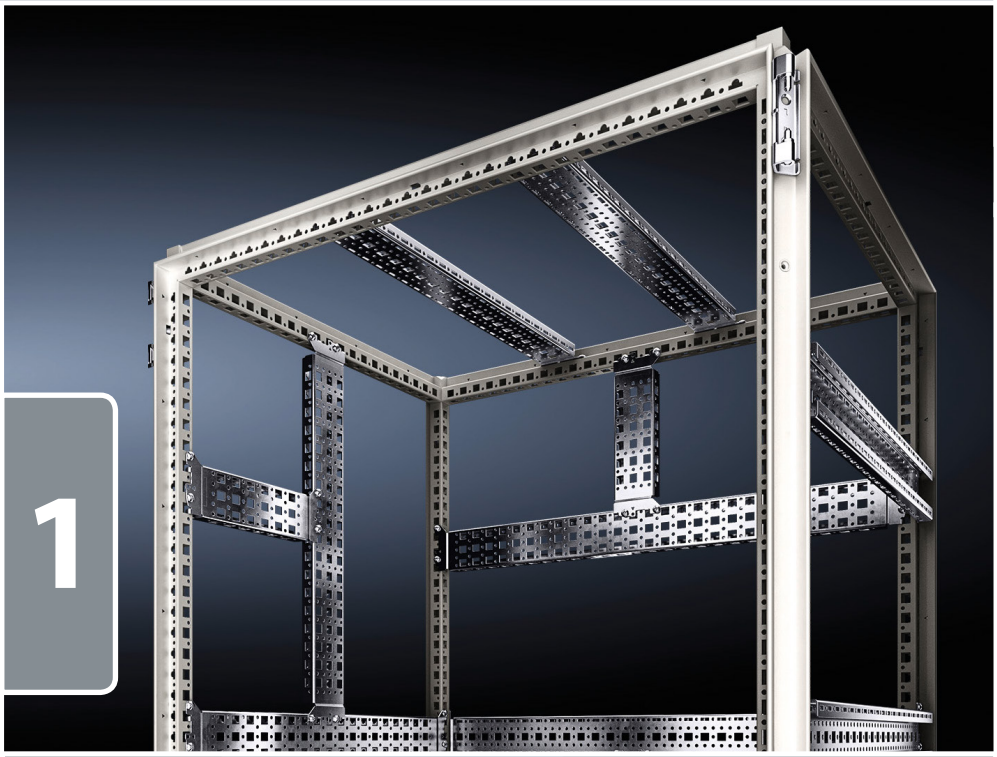
02 **Die Wechsler-Relais mit Handbedienung sind 5 mm schmal**

03 **6,2 mm schmales Relaismodul mit Handbedienung aus der kompakten PLC-Serie, hier in der Ausführung mit Push-in-Anschlüssen**

5 TRENDS
in der Schaltschranktechnik

Autor: *Michael Schell, Hauptabteilungsleiter Produktmanagement Industrie, Rittal*

Bilder: *Rittal*

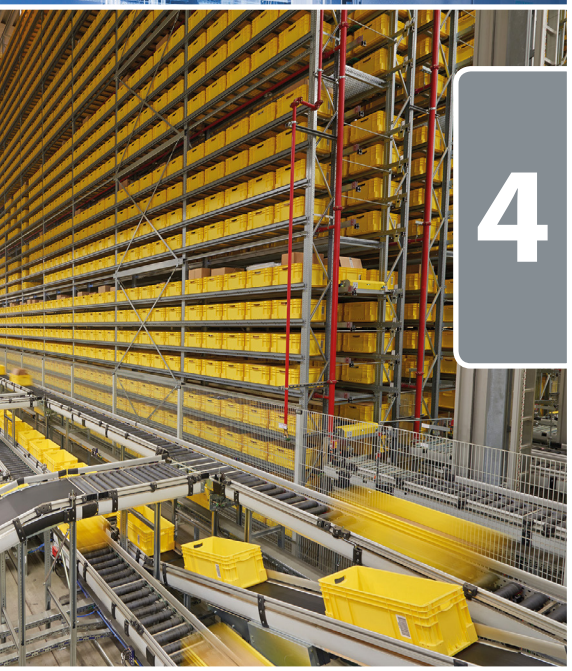


1

2

3

PRODUKTE UND ANWENDUNGEN



1 VEREINFACHUNG: REDUZIERTE KOMPLEXITÄT

Bei der mechanischen Konstruktion komplexer Systeme gilt eine einfache Grundregel: Je einfacher die Produktauswahl und deren Anwendung ist, umso geringer ist die Wahrscheinlichkeit, dass während der Konstruktion Fehler passieren. Eine geringe Anzahl an Komponenten ist ein gutes Mittel, die Komplexität einer Konstruktion zu vereinfachen. Wie dies im Steuerungs- und Schaltschrankbau gelingen kann, zeigt das neue Schaltschranksystem VX25 von Rittal. Hier wurde darauf geachtet, die Anzahl der Komponenten im Vergleich zum Vorgängermodell deutlich zu verringern.

2 PRODUKTIVITÄT: ZEITGEWINN IN DER MONTAGE

Die Fertigung im Schaltschrankbau ist trotz aller Fortschritte durch einen relativ hohen Anteil manueller Tätigkeiten geprägt. Entsprechend hoch ist der Anteil der Lohnkosten. Jede Möglichkeit, hier Zeit einzusparen, wirkt sich sofort positiv aus. So hat Rittal beim VX25 ein Augenmerk darauf gerichtet, die Montage zu vereinfachen: etwa durch eine Ein-Mann-Montage bei allen Flachteilen oder durch einfaches Handling bei Scharnieren und Türen.

3 DIGITALISIERUNG: EFFIZIENZSTEIGERUNG IN DER KONSTRUKTION

Gefordert wird, dass nicht nur Daten der verwendeten Komponenten in geeigneter Form zur Verfügung stehen, sondern sich auch die richtigen Komponenten einfach auswählen lassen. Hier unterstützen webbasierte Konfiguratoren enorm. So arbeitet etwa das Rittal Configuration System auf Basis elektronisch hinterlegter Regelwerke. Plausibilitätsprüfungen verhindern, dass falsches Zubehör ausgewählt wird. In einem 3D-Modell innerhalb des Konfigurators kann das gewählte Zubehör gleich an der dafür vorgesehenen Stelle platziert werden. Im Anschluss lassen sich die so konfigurierten Schaltschränke und deren Daten direkt in die Elektroplanung oder für die mechanische Bearbeitung übernehmen.

4 LOGISTIK: VERFÜGBARKEIT AB LAGER UND 24-STUNDEN-LIEFERSERVICE

Heute bestellt, morgen geliefert: Womit Online-Versandhäuser bei Konsumenten werben, das gilt auch im Steuerungs- und Schaltanlagenbau. Schaltschränke werden immer schneller und flexibler benötigt. Anlagenbauer sind gezwungen, in allen Stufen der Wertschöpfung effizienter zu werden. Lagerhaltung kostet Geld und nimmt Flexibilität. Daher ist es wichtig, Lieferungen genau dann präzise und kurzfristig zu erhalten, wenn sie benötigt werden. Rittal liefert mittlerweile seine Serienprodukte innerhalb von 24 h innerhalb von Deutschland garantiert zu – demnächst auch in Europa. Wer bis 14 Uhr bestellt, kann die Ware am nächsten Tag in Empfang nehmen.

5 ENERGIEEFFIZIENZ: NEUESTE KÜHLGERÄTETECHNIK

Europaweit sind Schätzungen zufolge ca. zwei Millionen Schaltschrank-Klimageräte am Netz, die mit einer angenommenen Anschlussleistung von zwei Gigawatt ein gesamtwirtschaftlich relevantes Verbrauchspotenzial darstellen und für einen CO2-Ausstoß von etwa vier Millionen Tonnen pro Jahr verantwortlich sind. Eine deutliche Erhöhung des Wirkungsgrads gelingt mit einer Kühlgerätetechnik, in der auf ein Hybridverfahren sowie Invertertechnik gesetzt wird. So arbeiten die Kühlgeräte Blue e+ von Rittal mit einem Hybridsystem aus Kompressor-Kältekreislauf und Heat-Pipe. Teststellungen belegen Energieeinsparungen von durch-schnittlich bis zu 75 % und mehr gegenüber herkömmlichen Kühllösungen.

www.rittal.de

DRUCKGEKAPSELT

Hochempfindliche Industrie-Brandmelder erkennen Glutnester bereits im Frühstadium. Geschützt durch ein Atex-zertifiziertes Aluminium-Gehäuse, eignen sie sich auch für den Einsatz in Bereichen mit gasexplosionsgefährdeten Atmosphären.

Zonen mit gasexplosionsgefährdeten Atmosphären sind in der Industrie häufig zu finden, u.a. in Chemie- oder Gaskraftwerken, aber auch in Getreidemühlen und -lagern, Silos für Pulver und Stäube sowie in holzverarbeitenden Betrieben. Der Adicos Hotspot-X0 GTE des Unternehmens GTE aus Viersen spielt hier seine Vorteile gegenüber herkömmlicher Brandmeldetechnik aus, denn er ist unempfindlich gegenüber Störeinflüssen und detektiert mittels der eingebauten Thermokamera Übertemperaturen und Flammen mit sehr hoher Sicherheit. Das Gerät unterstützt mehrere Alarmzonen mit unterschiedlichen Alarmparametern, sodass es an jede Anwendung angepasst werden kann. Es wiegt nur etwa 700 g und ist so kompakt, dass es sich problemlos auch in engen Bauräumen installieren lässt.

STRENGE VORGABEN, KOMPETENTE BERATUNG

Für den explosionssicheren Schutz der Anschlussbox des Adicos Hotspot X0 wählte GTE ein GUB-01-Aluminium-Gehäuse der Ex-d-IIC-Serie von Rose Systemtechnik. Die Entscheidung hatte einen guten Grund: „Wir beziehen schon seit vielen Jahren Aluform-Gehäuse von Rose für die Brandmelder, weil sie sehr gut sind“, sagt Dominic Wilms, Entwickler bei GTE. Bislang fertigte das Unternehmen ausschließlich Brandmelder für Anwendungen in staubhaltigen Umgebungen. Da aber immer mehr Kunden auch druckgekapselte Gehäuse nachfragten, entstand die Idee zur Hotspot-X-Serie. Es war schnell klar, dass auch hierfür Rose-Gehäuse zum Einsatz kommen sollten, „denn wir hatten dort kompetente Ansprechpartner für das Thema Ex-Schutz“, so Wilms.

Das Gehäuse für den Hotspot X0 musste strenge Anforderungen erfüllen: Es sollte nicht nur explosionssicher gegenüber Atmosphären mit Gasen wie Ethin, Schwefelkohlenstoff oder Wasserstoff sein (Gasgruppe IIC). Wichtige Kriterien waren zudem die Gerätegruppe und -kategorie sowie die Größe, denn die Anschlussbox des Hotspot X0 musste so kompakt sein, dass sie auch in Anwendungen mit wenig Bauraum installiert werden kann (220 x 220 x 182 mm).

Bei der Konstruktion des Gehäuses berücksichtigte Rose nicht nur alle Vorgaben des Kunden inklusive der Wunschfarbe RAL 9005 (Schwarz), sondern stellte GTE auch ein kostenloses Muster für einen Versuchsaufbau zur Verfügung. „Diese schnelle und unkomplizierte Unterstützung hat uns wirklich beeindruckt“, sagt Wilms.

Eine ganz besondere Dienstleistung erbrachten die Gehäuse-Spezialisten dann zum Abschluss des Projekts: „Wir haben über unser Netzwerk den Kontakt zwischen GTE und der Zulassungsstelle hergestellt, die den Hotspot X0 zertifizieren musste“, berichtet Sven Kazmierczak, Projektmanager Ex-Schutz bei Rose. „Durch die Vermittlung gab es keine Verzögerungen und der Zulassungsprozess konnte schnell abgeschlossen werden.“

UMFANGREICHER SERVICE, GROSSE FLEXIBILITÄT

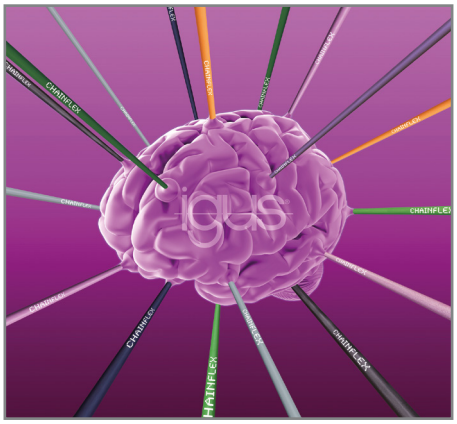
Rose Systemtechnik ist einer der wenigen Hersteller, die auch eine komplette Bestückung der Gehäuse anbieten. Zu den Services gehören darüber hinaus die Begleitung der Kunden während des Zertifizierungsprozesses und die individuelle Gestaltung der Gehäuse. Dafür betreibt das Unternehmen sogar eine eigene Lackieranlage. Rose fertigt auf Wunsch auch Sonderlösungen für verschiedenste Anwendungsbereiche. Die Gehäuse aus Porta Westfalica kommen seit Jahrzehnten in den unterschiedlichsten Branchen erfolgreich zum Einsatz – in der Automobilindustrie und in Bahnanwendungen ebenso wie in der Messtechnik oder in Drohnen-Abwehrsystemen.

Bild: *Sirius125/Fotolia.de, Rose*

Autorin: *Katharina Lange, Rose Systemtechnik GmbH, Porta Westfalica*

www.rose-systemtechnik.com

LEITUNGSDATEN IM REALBETRIEB EVALUIEREN



Igus hat seine intelligente Leitung weiterentwickelt: Mit dem CF.Q-Modul in Kombination mit einer App aus der Isense-Produktfamilie werden Wartungen einfacher und effizienter gestaltet. Mit dem Modul lassen sich die elektrischen Eigenschaften in zusätzlichen Messadern prüfen und kontinuierlich mit Erfahrungswerten einer Chainflex-Leitung abgleichen. So werden Beschädigungen durch Unterbiegung oder extreme Belastungen erkannt. Zudem lassen sich im Vorfeld Richtwerte für die Leitungen festlegen. Ist das Modul installiert, informiert es durch Betätigung eines Öffnerkontakts, wenn sich die definierten Werte der elektrischen Parameter verändern. Die Kombination aus Erfahrungswerten und Echtzeitmessung erlaubt sie präzise Wartungsvorhersagen für Leitungen. Möglich macht das die Industrie-4.0-fähige Applikation Isense-online: Stellt diese durch einen Vergleich der erfassten Echtzeitwerte an der Leitung und der Erfahrungswerte in der Datenbank Schwankungen fest, fordert zur Wartung auf.

www.igus.de

MIT VOLLGAS AUF DEM DATEN-HIGHWAY

Highspeed-Vision-Systeme sind ein Beispiel dafür, wie in Industrial-Ethernet-Applikationen ein zunehmend höheres Datenvolumen generiert wird. Darum werden höhere Übertragungsraten gefordert. Auch der Wunsch nach einer einheitlichen Kommunikationsstruktur in Unternehmen hat an Bedeutung gewonnen. Für die fehlerfreie Highspeed-Datenübertragung mit bis zu 10 GB/s sind die x-kodierten M12-Leitungen von Murrelektronik die richtige Lösung. Sie ermöglichen Vollgas auf dem Daten-Highway. Dazu trennt ein Metallkreuz (in X-Form) im Stecker vier Datenpaare sicher voneinander. Auch gegenüber externen Störeinflüssen sind die Leitungen abgeschirmt. Die Kombination von RJ45-Anschlüssen im Office-Bereich und dem X-kodierten M12 in der Feldebene machen es möglich, eine durchgängige Gigabit-Kommunikationsstruktur in Unternehmen zu etablieren. Murrelektronik bietet die X-kodierten M12-Steckverbinder in Kombination mit hochbeständigen PUR-Leitungen an – sie eignen sich hervorragend zum Einsatz im industriellen Umfeld.

www.murrelektronik.com

GROSSSCHRANKSYSTEM: EINFACHER DURCH REDUZIERTE KOMPLEXITÄT

Weniger ist mehr – das ist die Philosophie des VX25-Großschranksystems von Rittal. Bei der Neuentwicklung ist es gelungen, durch ein übergreifendes, durchgängiges 25-mm-Maßraster und volle Symmetrie die Komplexität in der Schaltschranktechnik wesentlich zu reduzieren.
Da das neue Rahmenprofil im 25-mm-Maßraster jetzt auch in den horizontalen Teilen des Rahmens verwendet wird, ist der Ausbau des Schaltschranks auch über Schrankgrenzen hinweg extrem flexibel. Ausbaukomponenten für die vertikalen Rahmenteile passen jetzt auch im Dach- und Bodenbereich des Schaltschranks. Bei angereihten Schaltschränken setzt sich das Maßraster im benachbarten Schaltschrank fort. Dadurch können beispielsweise Schienen über mehrere Schränke hinweg montiert werden. Diese und andere Montagemöglichkeiten können mit dem nun 40 % kleineren Portfolio an Ausbau-Chassis und -schienen realisiert werden. Damit lassen sich auch Lagerbestände und Logistikaufwände substanziell einsparen.
Gleichzeitig entsteht durch das neue Rahmenprofil in der Einbautiefe 20 mm mehr Platz im Schaltschrank, der für den Einbau von Komponenten zur Verfügung steht. Je nach Anwendung und verwendeten Komponenten kann dadurch die Schaltanlage kleiner ausfallen, was sich ebenfalls in niedrigeren Kosten niederschlägt.

www.rittal.de

INSERENTENVERZEICHNIS HEFT 9/2018

ASM, Moosinning 5
Bosch Rexroth AG, Lohr 71
Covestro, Leverkusen 9
Ecoroll, Celle 3
Euchner, Leinfelden-Echterdingen 51
Frizlen, Murr 83
GMN Paul Müller, Nürnberg 85
GravoTech, Umkirch 45
Hainbuch, Marbach 19
Halder, Achstetten 79
Hawe, Aschheim 21
Heidenhain, Traunreut 4.US
Hema, Seligenstadt 69
Igus, Köln 35
Kammerer, Hornberg 89
Lapp, Stuttgart 77
Layher, Kirchberg 53
Lee, Sulzbach 13
Novotechnik, Ostfildern 47
NSK, Ratingen 33
Römheld, Laubach 73
Rotor Clip, USA-Somerset 29
Scanwill, DK-Albertslund 72
Schall, Frickenhausen 23, 39
Schmersal, Wuppertal 63
Schmidt-Kupplung, Wolfenbüttel 41
Schunk, Lauffen 2.US
Sieb & Meyer, Lüneburg 67
SLF Spindel- und Lagerungstechnik, Fraureuth 42
SMC Deutschland, Egelsbach 7
Stauffenberg, Werdohl 15
Swissmem, CH-Winterthur 81
TFC Bochum, Bochum 75
Turkish Machinery Deutschland, Braunschweig 31
WITTENSTEIN alpha, Igersheim 43
Zeschky Galvanik, Wetter 17

SPECIAL

WERKZEUGMASCHINEN

ZWEI SPANNENDE ALTERNATIVEN

Um in der Mehrachsbearbeitung Werkstücke in möglichst wenigen Aufspannungen zu fertigen, braucht es keine komplexen Spannvorrichtungen. Einfache Direktspannelemente wie Bohrungsspanner oder Nullpunktspannsysteme genügen und bieten viele Freiheiten für Konstrukteure. Aber welche der beiden Lösungen eignet sich wann?

Autor: *F. Stephan Auch, freier Fachjournalist, Nürnberg*

Direktspannelemente bieten in zahlreichen Anwendungen vielfältige Vorteile. „Insbesondere in der Mehrachsbearbeitung lohnt es sich, Werkstücke direkt in Bohrungen zu spannen“, sagt Andreas Lotz, internationaler Vertriebsleiter bei der Roemheld Gruppe. „Denn wenn von einer Seite gespannt wird, bleiben die anderen fünf für die Bearbeitung frei – ohne lästige Störkonturen.“ Damit reduziert sich die Zahl der Aufspannungen; Rüstkosten und Liegezeit der Werkstücke werden minimiert. Oftmals können außerdem kürzere Werkzeuge eingesetzt werden, was sich positiv auf Schnittwerte, Genauigkeit, Oberflächen und Verschleiß auswirkt.

Alles Vorteile, die sowohl Bohrungsspanner als auch Nullpunktspannsysteme bieten. „Beide Direktspannsysteme lassen sich darüber hinaus schnell spannen und lösen, wobei meist nur wenige und relativ einfache Vorrichtungen benötigt werden – das spart Kosten“, erklärt Lotz. Außerdem kann konstruktiv die Aufnahme verschiedener Werkstücke und Teilefamilien berücksichtigt werden.

So weit, so gut. Aber, Bohrungsspanner oder Nullpunktspannsystem – wo liegen die jeweiligen Stärken und Einschränkungen und was ist wann die richtige Lösung zum Direktspannen von Werkstücken?

BOHRUNGSSPANNER

Bohrungsspanner kommen vor allem dann zum Einsatz, wenn Werkstücke bereits über Bohrlöcher mit einer Größe von etwa 7 bis 12 mm verfügen. Das können beispielsweise rohe Gussbohrungen, Sackloch- oder Durchgangsbohrungen für Befestigungsschrauben sein. Dann kann das Bauteil auf die Spannelemente aufgelegt werden, gehärtete Spannbuchsen spreizen sich auf und erzielen einen Formschluss mit der Bohrung. Abhängig von der Bohrungsspannergröße werden maximal 9,8 kN Niederzugkraft erreicht.

„Ein Vorteil des direkten Spannens von Bauteilen ist, dass bereits einfache Bohrungen genügen“, sagt Lotz. „Bei neuen Fertigungsprojekten ist es durchaus sinnvoll, in der Phase der Werkstückgestaltung Bohrungen konstruktiv mit vorzusehen.“

Eine neue Generation an Roemheld-Bohrungsspannern mit patentiertem Aufbau bietet darüber hinaus einen weiteren Vorzug: Die Elemente lassen sich durch schnell wechselbare Spannbuchsen an die jeweilige Bohrungsgröße anpassen. Das Spannelement selbst verbleibt dabei in seiner Vorrichtung. Diese konstruktive Besonderheit führt zu kurzen Rüstzeiten und erleichtert auch Wartungsprozesse.

Ein zusätzlicher Vorteil ist ihre anpassbare Auflagehöhe. Wenn die Bohrungen tiefer liegen als die Werkstückoberfläche, kommen Ausführungen zum Einsatz, die den Niveauunterschied ausgleichen. Außerdem sorgen der doppelt wirkende Hydraulikantrieb und pneumatische Kontrollfunktionen für eine hohe Maschinensicherheit. Beispielsweise warnt das Spannelement vor zu großen Bohrungsdurchmessern und meldet, ob das Werkstück richtig gespannt wurde. Somit lässt es sich auch in automatisierten Anwendungen einsetzen.

An ihre Grenzen stoßen Bohrungsspanner allerdings, wenn gehärtete, hochvergütete Werkstoffe gespannt werden sollen, da sich dann keine form-

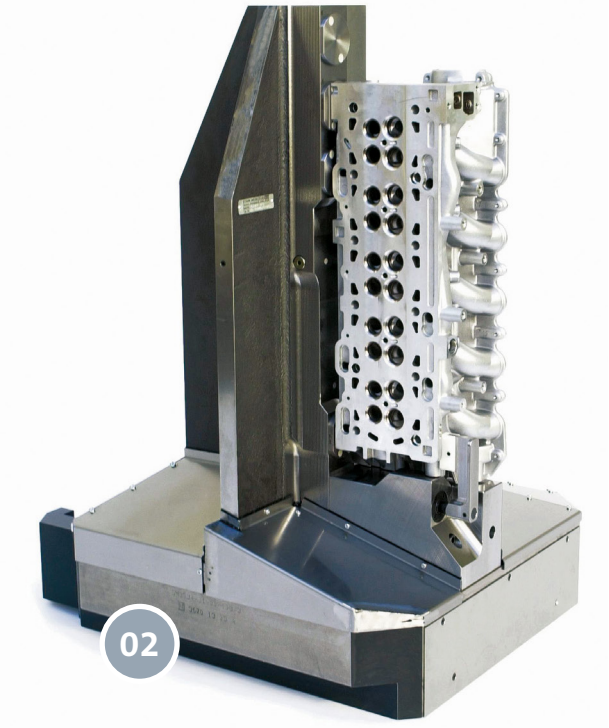
„INVESTITIONEN IN EIN DIREKTSPANNSYSTEM AMORTISIEREN SICH SCHNELL“

Andreas Lotz, Vertriebsleiter International, Roemheld

www.DerKonstrukteur.de

Bohrungsspanner oder Nullpunktspannsystem – letztlich eignen sich beide Spannkonzepte, um Rüstzeiten und gleichzeitig die Anzahl an Aufspannungen deutlich zu reduzieren. Deshalb amortisieren sich Investitionen in ein neues Direktspannsystem meist sehr schnell. Welche Lösung für die Fertigung optimal ist, muss im Einzelfall festgestellt werden, beispielsweise im Gespräch mit einem Kundenberater.

01



02

01 Bohrungsspanner mit verlängerter Werkstückauflage und integrierter Auflagekontrolle

02 Werkstückdirektspannung für Zylinderkopfbearbeitung mit einem Stark-Nullpunktspannsystem

03 Gussgehäuse, direkt gespannt mit Nullpunktspannsystemen Stark Speedy Classic 2 Balance

schlüssige Verzahnung ergibt. Auch bei sehr großen Werkstücken oder wenn hohe Bearbeitungskräfte auftreten, rät Lotz eher zu einer Direktspannung mit Nullpunktspannsystemen.

Zudem erzielen Bohrungsspanner ohne Zentrierfunktion zwar eine hohe Niederzugkraft, wegen ihres Aufbaus können sie aber über die Haftreibungskraft zwischen Werkstück und Auflage hinaus keine Querkräfte

> „FÜR DIE BOHRUNGSSPANNUNG IST ES SINNVOLL, IN DER PHASE DER WERKSTÜCKGESTALTUNG BOHRUNGEN KONSTRUKTIV MIT VORZUSEHEN

aufnehmen. „Teile, die bei der Bearbeitung zu Schwingungen und Verformungen neigen, müssten deshalb zusätzlich gestützt oder positionsflexibel gespannt werden“, erläutert Lotz. Dafür steht beispielsweise ein zweiter Typ Bohrungsspanner mit Zentrierung und Ausgleich zur Verfügung, der allerdings kleinere axiale Spannkräfte aufbringt. Oft werden deshalb beide Arten im Maschinentisch miteinander kombiniert.

NULLPUNKTSPANNSYSTEME

Nullpunktspannsysteme positionieren und fixieren Werkstücke innerhalb von Sekunden, können sehr hohe Haltekräfte erzielen und sind damit auch für große Werkstücke geeignet. Die Basis der Systeme bilden pneumatische, hydraulische, mechanische oder elektrisch betätigte Spannmodule, die auf Vorrichtungsplatten fixiert oder in den Maschinentisch eingebaut werden.

Sind die Module einmal montiert, liegt der Referenzpunkt der Maschine fest. Dann werden Werkstücke und Paletten bis zur maximalen Belastung des Spannelements positionsgenau gespannt. Systeme für die Hand- oder Kranbeladung sowie für die Automation unterscheiden sich im Aufbau,

SPECIAL

prinzipiell erfolgt der Spannungsaufbau aber durch einen in das Werkstück eingeschraubten Einzugsnippel. Aufgrund von einheitlichen Schnittstellen kann ein Bauteil an jeder mit Nullpunktspannsystem ausgestatteten Maschine exakt ausgerichtet und gespannt werden.

Neben Versionen mit Nullpunkt stehen auch Typen mit Ausgleich oder ohne Zentrierung zur Verfügung, die oft auf einer Schnellspannplatte kombiniert werden. Nullpunktspannsysteme mit kurzen Aushubwegen, wie die Stark-Speedy-Reihe, vereinfachen dabei das Handling von Paletten. Modelle wie das Speedy Classic 2 Balance bieten zudem eine integrierte Ausgleichsfunktion über ± 0,75 mm, sodass Positionsungenauigkeiten kompensiert werden können.

Für den Einsatz der Systeme können oft die im Bauteil vorhanden Gewinde genutzt werden, eine spezielle Passung ist nicht erforderlich. Bei den Planungen muss vom Konstrukteur allerdings die Montage und Demontage der Einzugsnippel im Fertigungsprozess bedacht werden. Damit ist der Aufwand im Vorfeld etwas höher als bei der Nutzung von Bohrungsspannern.

WANN SICH WELCHES SYSTEM LOHNT

Andreas Lotz resümiert: „Eine Direktspannung per Bohrungsspanner empfiehlt sich, wenn wenige Spannlagen und viel Flexibilität gefordert sind. Denn sie lassen sich einfach miteinander kombinieren und eignen sich für viele Bohrungstypen. Nullpunktspannsysteme benötigen meist angepasste Bohrungen, liefern dafür aber höhere Spannkräfte und können sowohl zentrieren als auch fixieren. Insbesondere beim Einsatz in aufeinanderfolgenden Prozessen spielen sie ihre Stärken voll aus. Denn wenn mehrere Stationen in der Fertigung oder nachgelagerte Schritte in der Montage mit Nullpunktspannsystemen ausgestattet werden, kann das Werkstück jedes Mal ohne neuen Aufwand rasch und referenzgenau fixiert werden."

Bilder: *Roemheld, Stark*

www.roemheld-gruppe.de

VIDEOS:

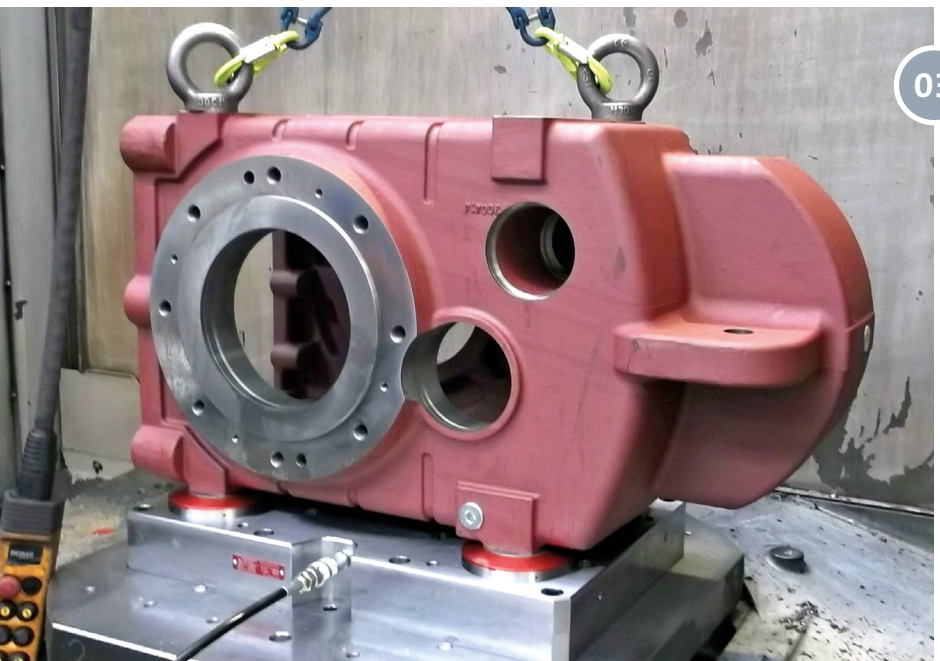
Mehr über die Direktspannsysteme der Roemheld Gruppe und ihre Funktionsweise erfahren Sie auch auf YouTube:

Bohrungsspanner:

https://www.youtube.com/watch?v=PZT9k9lor-I

Nullpunktspannsystem:

https://www.youtube.com/watch?v=IrYihKRXP7o



03

Wir machen Ihre Maschine sicher.

Mit Systemen und Lösungen von Schmersal.

Vernetzung, Digitalisierung, Flexibilisierung und eine zunehmende Kooperation von Mensch und Maschine kennzeichnen die Industrieproduktion von morgen. Industrie 4.0 birgt große Herausforderungen für den Arbeitsschutz und die Maschinen- und Anlagensicherheit.

Wir entwickeln innovative Sicherheitssysteme und -lösungen und bieten Ihnen die Safety Services unseres **tec.nicums** an – damit Sie zukunftsfähige Konzepte mit sicheren und leistungsfähigen Produktionsanlagen realisieren können.

Heinz und Philip Schmersal
Geschäftsführung

www.schmersal.com

SCHMERSAL
Safe solutions for your industry

WAS TUT SICH BEI WERKZEUG-MASCHINEN?

Werkzeugmaschinen schaffen die Grundlagen für industrielle Produkte, Produktinnovationen und auch für neue Verfahren. Entsprechend gilt die Branche selbst als hochinnovativ. Was bedeutet das für die Zulieferer? Wir haben Komponentenhersteller gefragt: Welche Trends spüren Sie im Bezug auf Ihre Produkte in der Werkzeugmaschinenbranche?

MATHIAS BLASKOVIC

Produktmanager E-Cyclo, Sumitomo (SHI) Cyclo Drive Germany GmbH, Markt Indersdorf

Ein großer Trend geht in die Richtung der Mikrobearbeitung für kleinste Werkstücke. Genaue Bearbeitung mit geringster Fehlerübertragung auf engstem Bauraum sind die Anforderungen. Für diesen Bereich ist unser neues Wellgetriebe, das Elastic-Cyclo durch seine geringe Größe und sein geringes Gewicht perfekt geeignet. Ein zweiter großer Bereich ist die Integration verschiedenster Anwendungen in einer Maschine. Um Platz und Zeit zu sparen, erfolgen sonst nachgelagerte Bearbeitungsschritte in derselben Maschine. Hierbei ist es nötig, die Komponenten auf engstem Raum perfekt harmonieren zu lassen. Sonderlösungen sind oft unumgänglich und fordern eine teils starke Abweichung vom Standard. Hier kommen gerade die kompakte Bauweise und die kundenspezifische Anpassung unserer Produkte zur Geltung.

> EIN GROSSER TREND GEHT IN DIE RICHTUNG DER MIKRO-BEARBEITUNG

> WIR SEHEN BEI UMRICHTERN EINEN BEDARF FÜR ERWEITERTE SICHERHEITS-FUNKTIONEN

TORSTEN BLANKENBURG

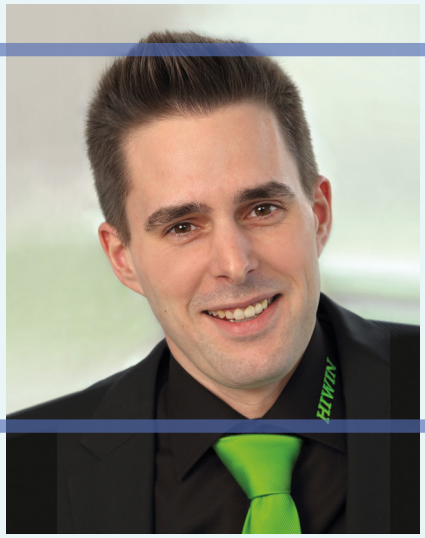
Vorstand Technik, SIEB & MEYER AG, Lüneburg

Im Bereich der Werkzeugmaschinen kommen vor allem unsere Frequenzumrichter für Hochgeschwindigkeitsspindeln weltweit zum Einsatz. In Europa sehen wir einen Bedarf für erweiterte Sicherheitsfunktionen, z. B. unsere Funktionen SLOF (Safe Limited Output Frequency) und SFM (Safe Frequency Monitor) für den Einsatz bei sensorlosen Spindeln. Sie erlauben eine einfache Umsetzung der Maschinen-richtlinie und gewährleisten dabei weiterhin eine maximale Taktzeit. Zudem stehen dem Anwender dank durchdachter Umrichter-Funktionen wie unserem Lastindikator hochdynamische Informationen für die Prozessüberwachung zur Verfügung – und zwar ohne den Einsatz zusätzlicher Sensoren oder Messmittel. In Asien geht der Trend aktuell hin zu Spindeln mit höheren Drehzahlen und besseren Genauigkeiten, sodass unsere Frequenzumrichter vor allem die Basis für einen optimalen Betrieb dieser Spindeln schaffen.

BENJAMIN SCHÄFER

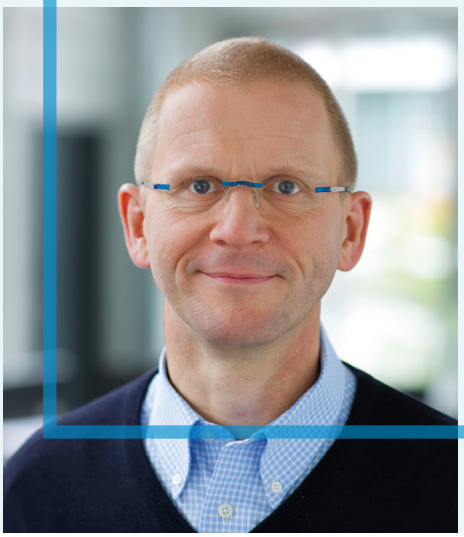
Produktmanager, HIWIN, Offenburg

Die Werkzeugmaschine fordert immer wieder innovative Symbiosen, um neue Ansätze bzw. weitere Produktivitätssteigerungen zu erreichen. Hierbei vereinen neue Produkte mehrere Eigenschaften unterschiedlicher klassischer Maschinenkomponenten. Schon seit vielen Jahren verschmelzen beispielsweise die klassische Dreh- und die Fräsmaschine zu einer einzigen Dreh-Fräskombination. Dies fordert uns Lieferanten. Wir bauen heute Torquemotoren, die beim Fräsen eine Positionierung im 0,0003°-Bereich ermöglichen, gleichzeitig aber dennoch die hohen Geschwindigkeiten beim Drehen ermöglichen. Unsere Robotersteuerungen übernehmen inzwischen nicht nur die reine Ansteuerung des eigentlichen Roboters, sondern automatisieren anschlussfertig die ganze Roboterzelle inklusive vollwertiger SPS-Funktionalität und Safety-Controller. Dieser Prozess gilt im Großen wie auch im Kleinen, so übernehmen unsere Profilschienenführungen heute gleichzeitig die Langzeitschmierung und beinhalten zudem bereits das Wegmesssystem.



„DIE WERKZEUGMASCHINE FORDERT IMMER WIEDER INNOVATIVE SYMBIOSEN

„DAS HYDRAULIKSYSTEM KANN ZUR MINIMIERUNG DER NEBENZEITEN BEITRAGEN



AXEL GRIGOLEIT

Key Market Manager Werkzeugmaschinen, HAWE Hydraulik SE, München

Die Werkzeugmaschinenindustrie bewegt sich weiterhin auf einem stabilen Branchenhoch, während aber aus der Automobilfertigung die ersten Hinweise kommen, dass sich der Bedarf an spanenden Maschinen durch die zunehmende Fertigung von Elektroantrieben reduzieren wird. Technologisch wird weiterhin eine Verkürzung der Taktzeiten angestrebt. Dabei hat insbesondere auch die Minimierung der Nebenzeiten, z. B. durch den Werkzeugwechsel große Bedeutung. Dies hat direkte Auswirkungen auf die Auslegung des Hydrauliksystems, das dabei einen entscheidenden Einfluss hat. Die Senkung der Fertigungskosten durch Erhöhung der Verfügbarkeit ist ein weiterer, wichtiger Trend. Dazu wird zunehmend die vorausschauende Wartung – Predictive Maintenance – verwendet. Auch an Hydrauliksystemen werten Algorithmen geeignete Sensordaten so aus, dass ein Wartungs- oder Reparaturbedarf frühzeitig erkannt wird. Auf diesem Gebiet gibt es noch viel Entwicklungspotenzial.

WIRD DIE WERKZEUGMASCHINE ZUM 3D-DRUCKER?

Die Werkzeugmaschinenbranche zählt zu den innovativsten Branchen überhaupt. Wo steht sie heute? Und welchen Einfluss haben Trends wie additive Fertigungstechnologien, Robotik, Virtual Reality und Industrie 4.0 insgesamt auf sie? Darüber sprachen wir mit Prof. Dr.-Ing. Oliver Riedel, Leiter des Instituts für Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Fertigungseinrichtungen (ISW) an der Universität Stuttgart.

Losgröße 1 und die Werkzeugmaschine, wie passt das zusammen?

Wenn Sie Losgröße 1 haben, bauen Sie einen Prototypen oder Sie sind im Sondermaschinenbau. Reden wir lieber von geringen Losgrößen. Ich denke, das passt extrem gut zusammen. Wenn Werkzeugmaschinen in die Kette der Produktentstehung sauber eingebunden sind, sind sie durchaus in der Lage, bei kleinen Losgrößen eine Menge Benefit zu holen. Die Frage ist: Wie schaffen Sie es, dass eine Werkzeugmaschine aus der Konstruktion, aus den 3D-Daten, aus den Materialinformationen, aus den Prozessinformationen ohne große Rüstzeiten tatsächlich agieren kann. So weit sind wir noch nicht, aber der Weg dorthin ist aufzeigbar. Voraussetzung ist, dass Sie den digitalen Zwilling zu solch einer Performanz entwickeln, dass er schneller ist, als die reale Produktion. Dann spielen Sie quasi Ihren Steuerungscode zehn mal schneller ab und gehen danach auf die Maschine. Dann können Sie ohne langes Teaching, ohne einen Versuchslauf Losgröße 5 einfach realisieren!

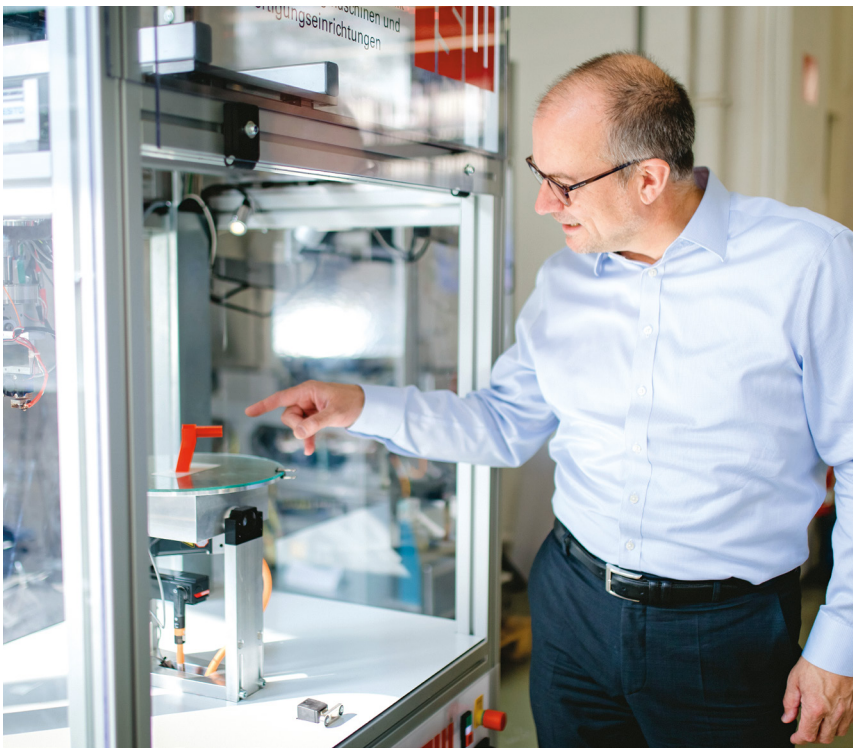
Wie sieht die Werkzeugmaschine 4.0 aus?

Die zentrale Vision von einer Werkzeugmaschine 4.0 ist die, dass es die Werkzeugmaschine zweimal gibt, einmal real und einmal komplett digital. Sprich, sie hat einen exakten digitalen Zwilling. Also nicht den, der sich planerisch aus der Konstruktionszeichnung der Maschine ableiten lässt, sondern einen, der tatsächlich mit Realparametern simuliert wird und alle Vorteile bietet. Sprich: Sie kriegen dann aus dem realen Leben der Werkzeugmaschine Ihre Parameter mit, können dann durch eine Voraussimulation das ganze Thema Predictive Maintenance abdecken oder auch Werkezeugwechselstrategien optimal erarbeiten etc. Wir haben dazu ein paar Prototypen laufen – wir wissen, dass es geht. Wir sind zwar noch nicht zu der großen Komplexität aufgestiegen, aber wir wissen, vom Grundprinzip her funktioniert das.

Welche Rolle spielt Virtual Reality im Zusammenhang mit Werkzeugmaschinen?

Da fallen mir direkt mehrere Beispiele ein. Viele Prozesse, die in der Werkzeugmaschine ablaufen, können Sie nicht sehen, weil z. B. Kühl- und Schmiermittel im Weg sind. Mit Virtual Reality können Sie reinschauen.
Ein anderes Thema: Sie machen Blechzuschnitte und haben noch Reststücke übrig, haben aber auch noch Aufträge. Augmented Reality – eine Mischung aus Realität und Simulation – gibt dem Maschinenbediener die Möglichkeit, sich potenzielle Aufträge auf die Maschine draufzulegen und so zu platzieren, dass sie reinpassen. Dabei wird auf der Sicherheitsscheibe der Werkzeugmaschine ein halbdurchlässiges Display angebracht, das die entsprechenden Informationen anzeigt.
Und dann natürlich in der Maschinenkonzeption. Wenn sie zum Kunden fahren, nehmen Sie ja nicht mal eben eine 11 t schwere Werkzeugmaschine mit, um über eine Konfiguration zu reden. Mit einem entsprechenden Rechner, passender Software plus Anzeigegeräte könnten Sie mit dem Kunden klären, was er gerne hätte, das modular zusammenbauen, über den möglichen digitalen Zwilling das Loop-back bekommen – dass Sie diese Maschine auch wirklich so bauen können. Dann gibt es auch keine Missverständnisse mit dem Kunden. Das ist eine tolle Möglichkeit, die VR/AR eröffnet.

01 Charismatisch und versiert: Prof. Dr.-Ing. Oliver Riedel begeistert stv. Chefredakteurin Martina Klein im Interview mit seinem Wissen und seiner angewandten Forschung auf dem Gebiet der Werkzeugmaschinen



02 3D-Druck auf sieben Achsen: Am ISW in Stuttgart haben die Wissenschaftler um Prof. Dr.-Ing. Riedel additive Fertigung mit einer selbst gebauten Werkzeugmaschine realisiert

Robotik und Werkzeugmaschinen – was ergeben sich hier künftig für Effekte und Probleme?

Was ist denn für Sie ein Roboter? Wenn wir's mal auf die Spitze treiben, dann könnten wir sagen, die Werkzeugmaschine ist ja selbst ein Roboter, denn sie handhabt ja Werkzeuge – allerdings auf ihren Arbeitsraum und ihre Bewegungsachsen beschränkt. Die Werkzeugmaschine ist nicht so flexibel, dafür aber hochgenau, bis in den Sub-Millimeter-Bereich und manchmal noch tiefer. Der Roboter arbeitet eher im Millimeterbereich und bewegt sich dafür problemlos im dreidimensionalen Raum. Wenn wir also sagen, wir kombinieren flexible Handhabungsgeräte wie z. B. einen Roboter mit der etwas mehr auf geometrische Genauigkeit getrimmte Werkzeugmaschine, dann haben wir natürlich eine schöne Sache. Der Roboter kann Werkstückwechsel machen, beim Rüsten helfen, oder andere Tätigkeiten übernehmen, bei denen keine extreme Präzision gebraucht wird. Eine Herausforderung ist für den Konstrukteur hier die Frage: Wie spielen diese beiden Systeme – das eine im Submillimeter-Bereich und das andere im Millimeter-Bereich – zusammen? Wie viel Puffer muss er einbauen? Wie schafft er die notwendigen Sicherheitsmaßnahmen? Aber, die beiden Systeme zu kombinieren, finde ich extrem interessant!

Man könnte meinen, als neues Fertigungsverfahren macht Additive Manufacturing Werkezugmaschinen Konkurrenz. Wie sehen Sie das?

Den Aspekt der Konkurrenz sehe ich nicht. Die Werkzeugmaschine macht subtraktive Fertigungsverfahren und der Name additive Fertigung sagt ja schon, dass hier genau andersherum gearbeitet wird. Ich glaube, die Zukunft liegt in hybriden Verfahren. Es gibt enorm gute Möglichkeiten Additive Manufacturing mit dem Know-how, der Flexibilität und dem ganzen Können der Werkzeugmaschine zu verbinden. Im Gegensatz zum 3D-Drucker sind für eine Werkzeugmaschine fünf Achsen easy Doing. Wir haben es sogar bis zur siebten Achse getrieben, mit einer selbst gebauten Werkzeugmaschine. Damit können wir Additive Manufacturing so betreiben, dass wir keine Stützstrukturen brauchen, weil die Schwerkraft zu jeder Zeit für uns arbeitet, dass wir 70 % Material sparen und 80 % der Zeit. Und das allein dadurch, dass wir die Fähigkeiten der Werkzeugmaschine mit additiven Fertigungsverfahren kombinieren. Für den Bereich Kunststoff haben wir das gemacht. Aktuell beschäftigen wir uns nun mit dem Thema Lasersintern … und wenn Sie in einem halben Jahr vorbeikommen ist uns bestimmt schon etwas Neues eingefallen. Ob das dann sofort adaptiert wird, von der Industrie, schauen wir mal, aber wir gehen den Weg, neugierig sein, ausprobieren, Neues entwickeln …

www.isw.uni-stuttgart.de

Das Interview führte Martina Klein.

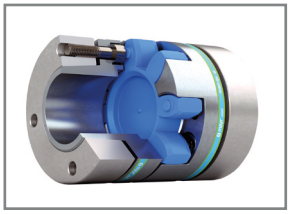
SPECIAL

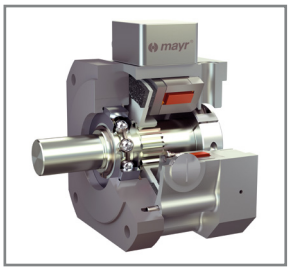
ÜBERWACHUNG VON SPANNWEGEN

Balluff bietet berührungslos und damit verschleißfrei arbeitende induktive Positioniersysteme BIP für die präzise Überwachung von Spannwegen an Spannvorrichtungen für Werkzeuge und Werkstücke an. Sie sind leicht in jede Umgebung zu integrieren und dies auch bei knappem Einbauraum. Ihre wichtigsten Merkmale sind: flexibel einstellbarer Messbereich, applikationsorientierte Wiederholgenauigkeit und Linearität, vielseitiges Bauformkonzept sowie analoge und digitale Schnittstellen.

www.balluff.com

SERVOKUPPLUNGEN UND SICHERHEITSBREMSEN





Mayr Antriebstechnik bietet mit seinen Kupplungen und Bremsen Komplettlösungen aus einer Hand für den zuverlässigen Schutz von Werkzeugmaschinen und Bearbeitungszentren. So sorgen z. B. spielfreie, leistungsstarke Servokupplungen für eine sichere Verbindung zwischen den Wellen. Sie unterliegen dabei je nach Anwendungsfall ganz unterschiedlichen Anforderungen. Deshalb hat Mayr verschiedene Metallbalg-, Elastomer- und Lamellenpaketkupplungen im Programm und seinen Standardbaukasten um neue Nabenausführungen und Zwischenhülsen ergänzt. Für die Absicherung schwerkraftbelasteter Achsen bietet das Unternehmen ein breites Portfolio an Sicherheitsbremsen an. Die verschiedenen Bremskonzepte sind ebenfalls auf unterschiedliche Maschinenanforderungen zugeschnitten. Das technologisch führende Reibsystem und konsequent berücksichtigte Sicherheitsprinzipien stehen dabei für leistungsdichte sowie sichere und zuverlässige Bremsen.

www.mayr.com

PRÄZISE MARKIERUNGEN IN KURZEN ZYKLUSZEITEN

Gravotech ist Spezialist für dauerhaftes Gravieren und Lasergravieren. Mit seinen Leitmarken Gravograph und Technifor bietet das Unternehmen Laserbeschrifter für alle Beschriftungs- und Rückverfolgbarkeitsanwendungen an. Durch die große Produktvielfalt, die auf vier unterschiedliche Lasertechnologien (Faser-, Hybrid-DPSS-, CO_2- und Greenlaser) aufsetzt, sowie durch den einfachen Einbau des Lasers in das Applikationsumfeld, findet jeder Anwender ein für ihn passendes, leistungsstarkes und zugleich wirtschaftliches System.
Zum Beispiel führen die kompakten Faserlaser der F-Serie sehr präzise Markierungen in sehr kurzen Zykluszeiten aus. Sie eignen sich besonders für die Laserbeschriftung auf Metall: Stahl, Edelstahl, Rohaluminium, eloxiertem Aluminium usw.
Die Laserbeschrifter des Anbieters entsprechen den internationalen Industriestandards. Dank einer einfachen Vernetzung der Geräte sind Integrationsaufwand und -kosten gering.

www.gravotech.com

SCHLANKE ABSTÜTZELEMENTE FÜR BELIEBIGE EINBAULAGEN

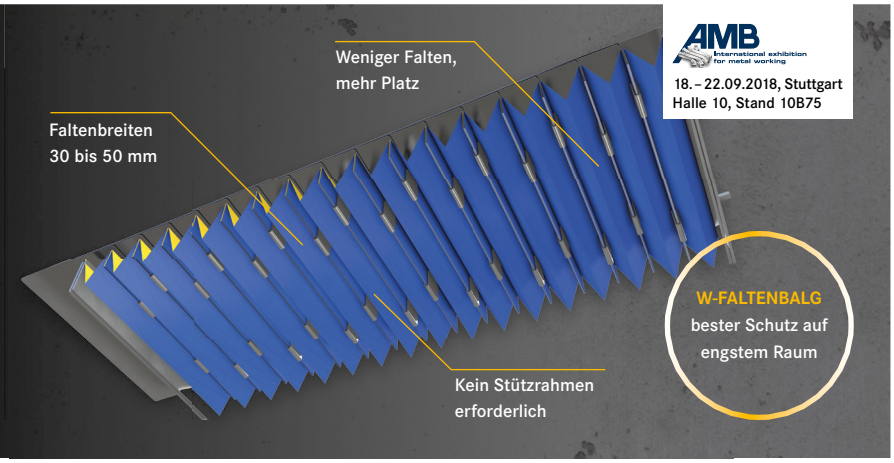
Hydraulische Abstützelemente von Roemheld werden überall dort eingesetzt, wo ein Vibrieren oder Durchbiegen von Werkstücken während der Bearbeitung verhindert werden muss. Besonders vielseitig ist eine Reihe schlanker Modelle zum Einschrauben, die sich für alle Einbaulagen eignet und auch an Niederdruckmaschinen genutzt werden kann. Da der Verlängerungsschaft einen Durchmesser von lediglich 16 mm besitzt, können auch schwer zugängliche Flächen in Nischen und Hohlräumen des Bauteils erreicht werden. Die Schaftlängen reichen von 20 bis 100 mm. Geschützt werden die neuen Einschraub-Abstützelemente durch serienmäßige Metallabstreifkanten und FKM-Abstreifer. Die doppelt wirkende Variante, die hydraulisch spannt und löst, eignet sich besonders für die automatisierte Fertigung.

www.roemheld-gruppe.de

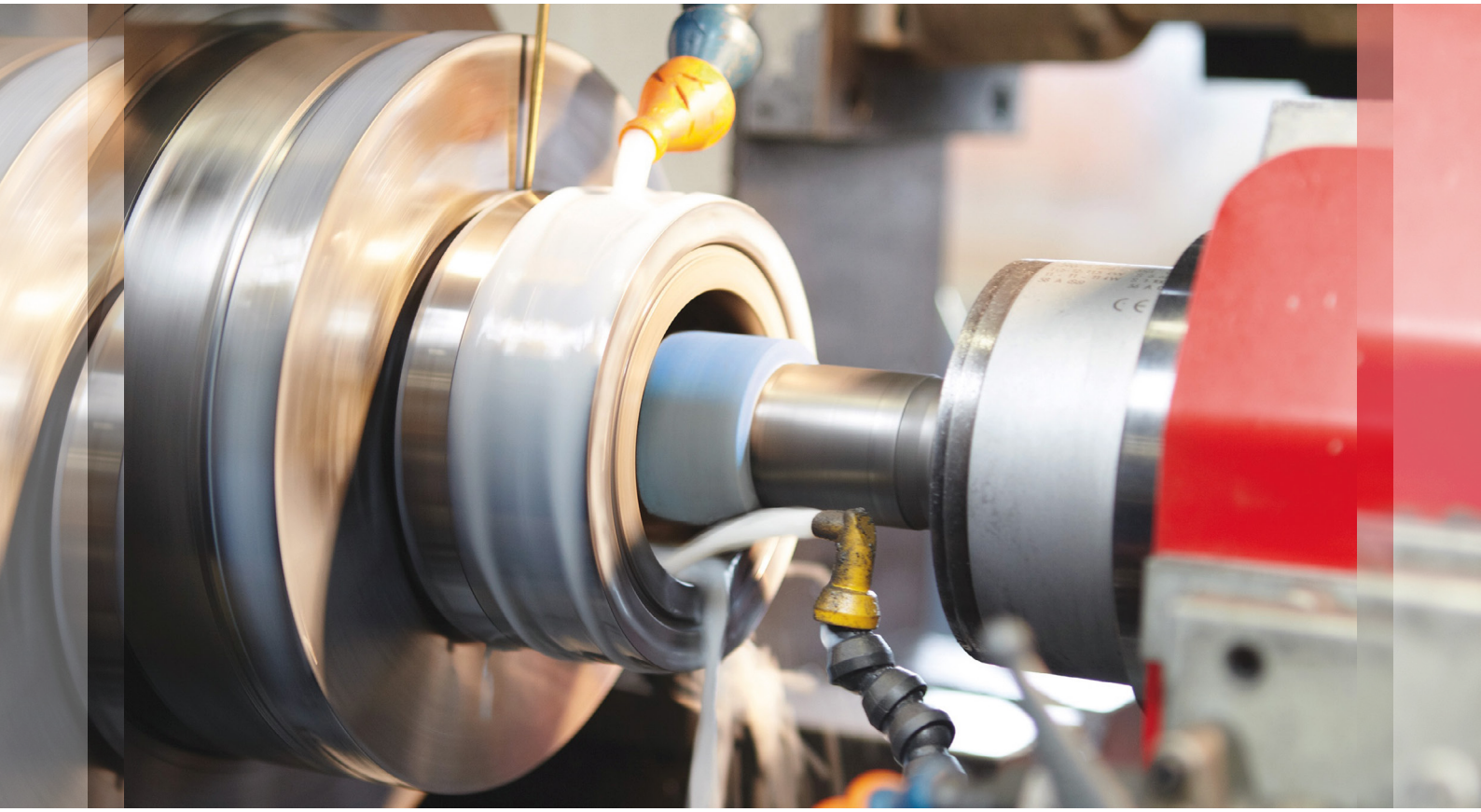
Reduziert Baumaße wirkungsvoll:
INNOVATIVER W-FALTENBALG

Dieser Faltenbalg benötigt deutlich weniger Bauraum als unsere Standard-Modelle, denn er kommt bei gleichem Auszug mit wesentlich weniger Falten aus. Der um bis zu 25 Prozent vergrößerte Hub sorgt außerdem bei gleichem Schutz für eine bessere Performance der Maschine.

HEMA Maschinen- und Apparateschutz GmbH
Seligenstädter Straße 82 | 63500 Seligenstadt
Tel.: +49 6182 773-0 | info@hema-group.com
www.hema-group.com



MIT HIGHSPEED UND PRÄZISION



ZU NEUEN REKORDEN

Ein Qualitätsanbieter für Hochfrequenz- und Präzisionsspindeln in diesem Jahr verzeichnet den höchsten Auftragseingang seiner 110-jährigen Geschichte. Das spornt an. Zur AMB zeigt das Unternehmen eine neue Spindel für die Mikrozerspanung und gibt einen Überblick über sein vielfältiges Angebot – von Schleif- und Frässpindeln bis hin zu kundenspezifischen Entwicklungen.

Von einem „historischen Hoch“ spricht Dieter Weiss, Vertriebsleiter Spindeltechnik beim Nürnberger Maschinenbauer GMN. Nachdem bereits im Jahr 2017 ein Umsatzrekord aufgestellt wurde, werde die Bilanz 2018 aller Voraussicht nach noch besser ausfallen. „Wir haben weiterhin einen außerordentlich hohen Auftragseingang, insbesondere bei Hochfrequenzspindeln“, freut sich der Vertriebsleiter.

Autor: *F. Stephan Auch, freier Fachjournalist, Nürnberg*

Als Reaktion erhöht GMN seine Produktionskapazität und schafft für Fertigung und Montage zusätzlich 5 400 m² Platz. „Dadurch können wir unsere Montagefläche verdoppeln, den Output erhöhen und die Lieferzeiten verkürzen“, erläutert Weiss.

Unverändert stark setzt das Unternehmen auf Forschung und Entwicklung, um weiterhin als Innovationsführer den Markt der Highspeed- und Präzisionsspindeln zu prägen. Auf der AMB stellt GMN eine seiner Weiterentwicklungen vor und bietet einen Einblick in das breit gefächerte Sortiment an hochwertigen Schleif- und Frässpindeln. Der Fokus liegt auf Modellen für die Hochleistungszerspanung. Zusätzlich zeigt das Nürnberger Unternehmen exemplarisch für seine kundenspezifisch angefertigten Produkte eine Spindel zum Innenschleifen großer Werkstücke.

NEUE SPINDELREIHE FÜR DIE MIKROZERSPANUNG

Mit dem Modell UHC 120 - 75000/10 präsentiert der Spindelbauer auf der AMB erstmals eine komplett neu überarbeitete Version aus der Spindelreihe UHC für die Mikrozerspanung. Er reagiert hiermit auf die stark wachsende Nachfrage in diesem Segment. Die Innovation basiert auf der bewährten HCS-Serie mit Hochpräzisionskugellagern aus GMN-Fertigung und einer Öl-Luft-Schmierung. Diese Spindelausführung wurde rundum optimiert, was sich positiv auf die Bearbeitungsergebnisse auswirkt: „Durch eine neuartige Bauweise können wir auch bei hohen Drehzahlen ein sehr günstiges Schwingungsverhalten erzielen. Dies verbessert die Oberflächengüte und erhöht außerdem die Lebensdauer der Spindel“, berichtet Weiss.

SPECIAL

Ausgehend vom bereits leichten Vorgängermodell konnte GMN das Gewicht und die Länge reduzieren. Das sorgt für eine verbesserte Dynamik und nochmals exaktere Ergebnisse in der Mikrozerspanung. Dabei sind die Leistungsdaten vergleichbar mit den Modellen der HCS-Reihe: Die UHC 120 - 75000/10 erzielt z. B. bis zu 13,5 kW (S6–40 %) bei einer Drehzahl von 75 000 min^{-1}.

Diese Spindel ist pünktlich zur AMB erhältlich und verfügt über ein vielfältiges Varianten- und Optionsprogramm analog zur HCS-Serie. Dazu zählt auch eine Hochdruck-Drehdurchführung für die Kühlmittelzufuhr direkt durch die Spindelwelle, die mit bis zu 80 bar beaufschlagt werden kann.

HOCHLEISTUNGSSPINDELN MIT FANUC-MOTOREN

Mit der F-Mill-Serie stellt GMN eine Neuheit aus dem letzten Jahr aus. Äußerlich ist sie identisch mit der Highspeed-Spindelreihe HCS, dem Flaggschiff für die Leistungszerspanung. Im Gegensatz zu dieser verfügt sie aber über Einbaumotoren von Fanuc, die der Hersteller zum Teil direkt für diesen Anwendungszweck entwickelt hat. Da die Spindeln völlig schnittstellenkompatibel zu den Steuerungen des japanischen Maschinenbauers sind, lassen sich beide ideal miteinander kombinieren. Als exklusiver Fanuc-Partner in Eu-

01 Die UHC 120 - 75000/10 ist eine vollständig neu überarbeitete Spindel für die Mikrozerspanung

02 Die Modelle der F-Mill-Serie sind äußerlich identisch mit denen der Highspeed-Spindelreihe HCS, im Gegensatz zu dieser verfügen sie aber über Einbaumotoren von Fanuc

Für kraftvolle und hocheffiziente Hydraulik ist Bosch Rexroth weltweit Ihr Partner. Wir setzen für Sie die Maßstäbe in Leistung, Funktion und Lebensdauer. Egal für welche Anwendung, mit uns haben Sie Kraft und Drehmoment immer im Griff. Wir haben immer die passende Lösung für Sie – von der effizienten Lösung für Standardanwendungen bis hin zu anspruchsvollen Bewegungsaufgaben. Mit unserem einzigartigen Know-how verschieben wir immer wieder die Grenzen. Unsere rundum vernetzten Hydraulik-Lösungen fügen sich nahtlos in moderne Steuerungsarchitekturen ein. Von klein bis groß, von der Serie bis ins Projektgeschäft. Inklusiver weltweiter Serviceleistungen. **We Move. You Win.**

www.connected-hydraulics.com

rexroth
A Bosch Company

ropa ist GMN das einzige Unternehmen, das eine solche Kombination ermöglicht.

Zwei Modelle der F-Mill-Reihe sind am Stand zu sehen: die HCS 230g - 16000/18 mit Fett-Dauerschmierung und die Öl-Luft-geschmierte HCS 230 - 20000/30. Diese lassen sich wie die Modelle der UHC-Reihe mit einer Hochdruck-Drehdurchführung ausstatten. Drehzahlen bis zu 20 000 min^{-1} sind bei den Basisversionen möglich.

HOCHFREQUENZMODELLE FÜR DEN MANUELLEN WERKZEUGWECHSEL

Eine starke Nachfrage beobachtet GMN bei Hochleistungsspindeln für das Innenschleifen. In diesem Zusammenhang hebt Weiss die Typenreihen HSX und HV-X für den manuellen Werkzeugwechsel hervor. Vertreten werden diese durch die HV-X 120 - 30000/18 und die HSX 150 - 24000/17. „Beide Reihen sind flexibel einsetzbar und bieten besonders hohe Drehzahlwerte von bis zu 105 000 min^{-1}“, sagt der Vertriebsleiter. Zur GMN-typischen Highspeed-Ausstattung der Öl-Luft-geschmierten Spindeln zählen die hauseigenen Hybridlager für hochpräzise Ergebnisse.

Während die Modelle der HSX-Reihe als Universalschleifspindeln genutzt werden, kommen die Modelle des Typs HV-X zum Einsatz, wenn im Hochfrequenzschleifen sehr große Steifigkeits- und Leistungswerte gefragt sind. 15 verschiedene Modelle mit drei unterschiedlichen Hülsendurchmessern bietet GMN an. Ihre maximale Leistung liegt bei 37 kW, mit gleichzeitiger radialer Steifigkeit von 197 N/µm.

> MIT SONDERAUSFÜHRUNGEN GENERIERT GMN KNAPP ZWEI DRITTEL SEINES SPINDELUMSATZES

Gezeigt wird außerdem die HV-X 120y - 45000/18 mit hydroviskoser Dämpfung. Mit dieser Variante gelingt es GMN, die Eigenschwingungen gegenüber einer Standardspindel um bis zu 65 % zu reduzieren – sowohl beim Schruppen als auch beim Schlichten. Dadurch können größere Schnitttiefen gewählt werden, wodurch sich Taktzeiten verkürzen lassen. Gleichzeitig können im Innenrund- und Planschleifen nochmals genauere Oberflächenergebnisse erzielt werden als mit Standard-Spindeln von GMN.

Versorgen und steuern lässt sich die hydroviskose Dämpfung über das Hydraulikaggregat HVD. Über den Hydraulikdruck ermöglicht es dem Nutzer, die Lagervorspannung und somit die Steifigkeit der Spindel anzupassen. Das Aggregat basiert auf dem Plug-and-Play-Prinzip und muss vor Ort lediglich noch eingesteckt werden.

KUNDENSPEZIFISCH ENTWICKELTE SPINDELN

Eines der Kerngeschäfte des Maschinenbauers bildet die Entwicklung von Sonderlösungen im Kundenauftrag. Beispielhaft für den Geschäftszweig präsentiert das Unternehmen die Schleifspindel HGC 200 × 400 - 9000/25 HSK-A 125 mit integriertem Asynchronmotor.

Sie wurde für die Bearbeitung großer Werkstücke in vertikalen Schleifzentren entwickelt, bei denen sie tief in das Bauteil eintauchen muss. Ein Acoustic-Emission-Sensor am Spindelkopf erfasst dabei den Kontakt der Schleifscheibe zum Werkstück, das bearbeitet wird. So wird die Schleifbearbeitung genau steuerbar, die Bearbeitungsqualität und die Standzeiten der Schleifscheibe steigen.

Werkzeugwechsel finden automatisch statt. Auch die Einbindung in automatisierte Anwendungen ist möglich. Das nahe der Schleifscheibe positionierte Lager gewährleistet ein Maximum an Steifigkeit und Präzision.

Fotos: *GMN*

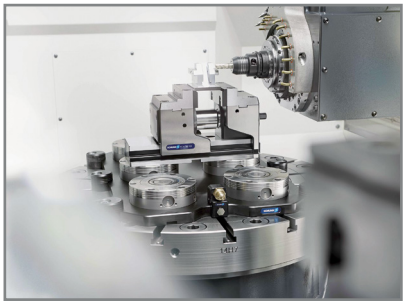
www.gmn.de

Bei Neuentwicklungen ist uns immer wichtig, dass sich Spindeln leicht nachrüsten lassen. Deswegen setzen wir auf neue Technik im gleichen Bauraum – und entwickeln Modelle, die beispielsweise über eine höhere Leistungsdichte und ein besseres Schwingungsverhalten verfügen. Außerdem achten wir auf geeignete Schnittstellen zur Maschine, damit sich Spindeln rasch integrieren lassen.

Lösungen für Abdichtungen

WillTech®
WillTech Aps
Tel. +45 7442 3450
www.willtech.dk

INTELLIGENTE NULLPUNKTSPANNMODULE, SPANNBLÖCKE UND GREIFER



Das kompakte, elektrisch betätigte Nullpunktspannmodul Schunk Vero-S NSE-E mini 90 positioniert und spannt Werkstücke, Bauteile und Paletten in weniger als einer Sekunde mit einer Wiederholgenauigkeit < 0,005 mm. Dank 24-V-Technologie und optionaler Abfrage der Spannschieberstellung eignet sich das fluidfreie Modul gleichermaßen für den Einsatz in Fertigungsumgebungen wie für Anwendungen in der Montage, auf Messmaschinen oder im 3D-Druck, bei denen Teile auf Anhieb präzise gespannt werden müssen.
Der intelligente Kraftspannblock Schunk Tandem KSE ermöglicht eine vollautomatische Überwachung von Spannweg, Spannkraft, Innentemperatur und Zyklenzahl. Zudem kann die Position der Spannbacken individuell an das jeweilige Werkstück angepasst werden. Für das Teilehandling in der smarten Fabrik wiederum lässt sich der Schunk EGL-Parallelgreifer nutzen, den das Unternehmen als Technologieträger speziell fürs sogenannte Smart Gripping weiterentwickelt hat. Der Greifer erkennt ohne zusätzliche externe Sensorik fehlerhafte Bauteile und entscheidet, ob diese aus dem Prozess auszuschleusen sind. Indem mehrere intelligente Greifer innerhalb einer Prozesskette miteinander vernetzt werden, ist es möglich, Veränderungen im Prozessverlauf erkennen.

www.schunk.com

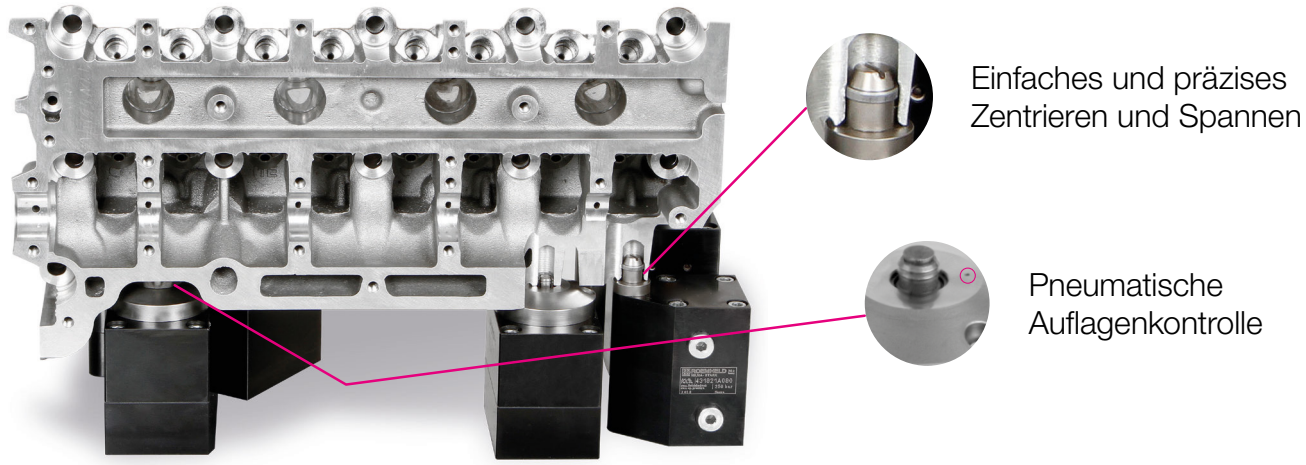
PRÄZISIONSLAGER FÜR DIE POSITIONIERUNG VON DREH- ODER RUNDTISCHEN

Für die Positionierung von Dreh- oder Rundtischen in Bearbeitungszentren eignen sich die hochpräzisen Axial-Radial-Zylinderrollenlager der RTB-Serie von Rodriguez. Dank ihres kippsteifen Verhaltens erfüllen sie die hohen Anforderungen an Genauigkeit, Tragfähigkeit und Steifigkeit in der spanenden Bearbeitung. Die Baureihe RTB... ABS verfügt über einen integrierten Absolutwertgeber, der eine absolute Positionserfassung in Echtzeit mit einer Auflösung bis zu 25 bit ermöglicht und für den Einsatz in Torque-getriebenen Rundtischen gedacht ist. Darüber hinaus sind die Lager der Version RTB...AMS auch mit einem integrierten Winkelmesssystem verfügbar. Dank der induktiven Messmethode sind diese Lager robust, temperaturstabil und einfach zu installieren. Das System ist zudem modular aufgebaut, sodass es alle Anforderungen an Auflösung und Präzision erfüllt.

www.rodriguez.de

ROEMHELD
HILMA ▪ STARK

Direkt in Bohrungen spannen
Kennen Sie schon unsere neue exzentrische Variante?



- Hohe Spannwiederholgenauigkeit 0,003 mm
- Hohe Spann- und Haltekräfte
- Auflagefläche in der Höhe anpassbar

Erfahren Sie mehr unter:
www.roemheld-gruppe.de

EINE ERFOLGSGESCHICHTE

Harte Arbeit und die gute Zusammenarbeit zwischen Spannmittelhersteller und Anwender haben sich ausgezahlt. Das Ergebnis: ein neuer Spanndorn, der gleich mehrere Vorteile bringt. Eine Erfolgsgeschichte, die auf Teamwork basiert.

Wenn ein neues Produkt, in diesem Fall der Mando-G211-Dorn, auf den Markt kommen soll, muss dieses nicht nur konstruktiv perfekt ausgelegt sein, sondern auch auf Herz und Nieren unter Realbedingungen getestet werden. Somit war klar, Hainbuch braucht einen zuverlässigen Partner für Versuche mit dem Prototyp, der zudem aufgeschlossen für Neues ist, sehr viel Wert auf Präzision legt und eine hohe Fertigungstiefe besitzt. Hainbuch ging auf die Zahnradfabrik Hänel GmbH & Co. KG aus Bad Friedrichshall zu, erklärte die Situation und stieß auf hellhörige Ohren.

Jürgen Renner, damals verantwortlich für den Werkzeugbau und die Fertigungsoptimierung bei Hänel, mittlerweile Fertigungsleiter, meinte: „Wir haben bereits positive Erfahrungen mit Hainbuch-Spannmitteln gemacht. Für uns hat sich das Ganze von Anfang an vielversprechend angehört. Wir haben Potenzial für Verbesserungen in unserer Fertigung und unseren Prozessen gesehen. Also haben wir zugesagt."

SCHELLER WEG ZUR SERIENREIFE

Hänel hatte zunächst zwei Prototypen vom Mando G211 Dorn in der Größe null und zwei erhalten. Die Dorne wurden auf der Verzahnungsmaschine Richardon R 400 mit Handbeladung und auf der Abwälzfräsmaschine Gleason-Pfauter GP 200 mit automatischer Beladung getestet, ob sie kompatibel sind und einwandfrei funktionieren. Renner muss zugeben: „Für unsere Mitarbeiter war dieses neue Spannsystem sehr befremdlich. Denn 20 Jahre lang haben sie mit einem Aufspannsystem vom Maschinenhersteller ohne radiale Spannung gearbeitet. Für die ersten Versuche mussten wir einige Einstellungen an der Maschine vornehmen. Hinzu kam, dass wir bei der Gleasen-Pfauter-Maschine nicht auf unsere Nulllinie kamen, da der Dorn zu hoch war. Aufgrund dessen waren Anpassungen an der Maschine und am Beladesystem erforderlich. Ebenso stellte sich heraus, dass der Dorn auch technisch noch mal optimiert werden musste."

Was folgte, waren einige Gespräche mit Thomas Steiger (**im Aufmacherbild rechts**), Produktmanager und Hannes Ludwig, verantwortlicher Konstrukteur bei Hainbuch. Wir haben fleißig getestet und alle Informationen weitergegeben, um den Dorn weiter zu optimieren, berichtet Renner. Alle Konstruktionsänderungen wurden von Hainbuch umgesetzt. Anschließend wurden die überarbeiteten zweiten Prototypen zur Verfügung gestellt. Nach einem längeren Feldversuch und ein paar kleineren Anpassungen an der Maschine konnte der steife und schlanke Spanndorn dank dem Einsatz von Hänel in Serie gehen und auf Lager produziert werden.

WÜNSCHE GEHEN IN ERFÜLLUNG

Bei Hänel liegen die Losgrößen zwischen 30 und 1000 Stück. Die Kunden kaufen die Zahnräder wegen der Präzision. In der Regel sind dies gehärtete und geschliffene Zahnräder in einer sehr hohen Qualität. Für Renner war die wichtigste Anforderung an den neuen Dorn, einen Arbeitsgang einzusparen – und zwar die Nacharbeit. „Mit dem bisherigen Spannsystem haben wir den Verzahnungsrundlauf nicht so gut hinbekommen. Wir wollten die Qualität beim Verzahnen verbessern. Das Werkstück wurde axial nach unten gedrückt und nun wird es mit dem Dorn von innen gespannt, also radial nach außen. Somit haben wir eine höhere Stabilität in der Spannung. Dadurch fällt die Nacharbeit bei bestimmten Bauteilen

SPECIAL

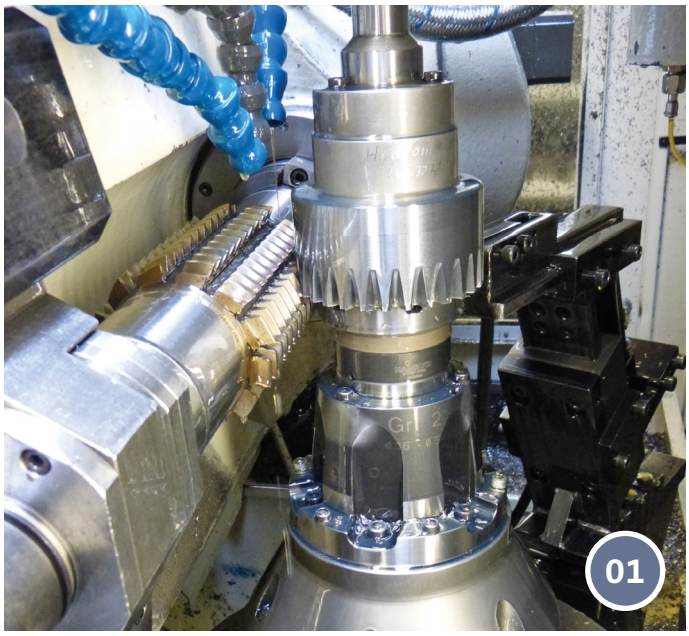
weg. Für einen Teil unserer Aufträge war das alte Spannsystem zwar gut, da der Rundlauf nicht so eine hohe Bedeutung hatte. Grundsätzlich sage ich aber, umso besser die Rundläufe, umso leichter arbeitet es sich später. Bei einem normalen gehärteten Zahnrad muss die Bohrung zwar weiterhin nachbearbeitet werden, aber bei allen Werkstücken, die fertig verzahnt sind, kann nun ein Arbeitsgang eingespart werden“, so Renner.

Zusätzlich hat sich Hänel durch den Einsatz des neuen Dorns versprochen, schneller zu rüsten. Auch das ist nun möglich. Hänel kann kleinere Aufträge, wenn die Bauteile ähnlich sind, zusammenfassen. Denn beim Mando-G211-Dorn muss nur die Segment-

> ANWENDERERFAHRUNG HILFT BEI DER ENTWICKLUNG EINES NEUEN SPANNDORNS

spannbüchse und nicht wie früher das komplette Spannsystem gewechselt werden. Außerdem entfällt das Ausrichten, und das spart natürlich Zeit. Selbst wenn der Dorn samt Segmentspannbüchse auf eine andere Größe gewechselt werden muss, geht das schneller. Es sind nur drei Schrauben am Dorn für die Auflage angebracht und eine Schraube an der Segmentspannbüchse.

Renner schätzt: „Wenn alles optimal vorbereitet, die Teilefamilie am Lager ist und nacheinander abgearbeitet werden kann, sparen wir sicher 50 % der Rüstzeit. Nicht nur das Rüsten geht schneller, auch der Prozess ist stabiler und sicherer.“ Andreas Hoffmann (**im Aufmacherbild links**), Meister im Werkzeugbau, sieht sogar noch weitere Vorteile: „Wir können durch die bessere Stabilität teilweise höhere Vorschübe fahren. Auch der Werkzeugverschleiß ist nicht

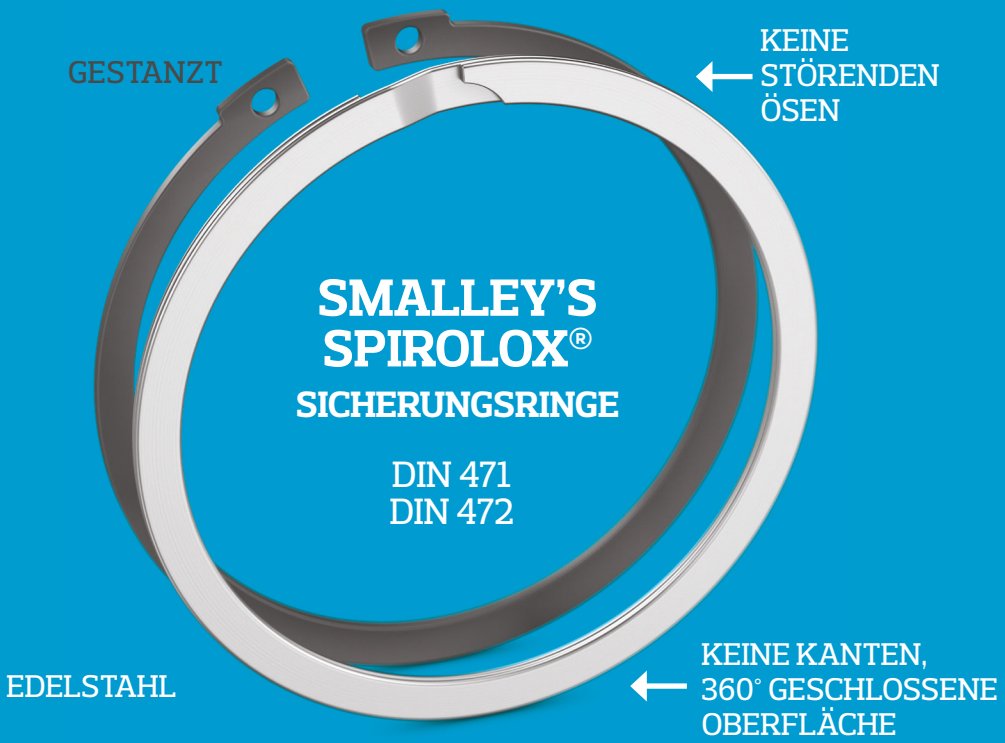


01 **Der Mando-G211-Dorn ist auch auf der Verzahnungsmaschine Richardon R 400 perfekt für das Abwälzfräsen geeignet**

mehr so hoch, weil wir weniger Vibrationen haben.“ Hänel hat mittlerweile sechs Mando-G211-Dorne, die beiden Prototypen und vier Seriendorne in allen Baugrößen von null bis vier im Einsatz. Hoffmann erklärt noch: „Alle neuen Bauteile werden bei uns seitdem mit dem Dorn gefertigt.“

Darauf kann man sich verlassen

Fester Sitz bei hohen Drehzahlen



SMALLEY
THE ENGINEER'S CHOICE®

Unsere Ringe bieten die selbe Funktion und Passform wie gestanzte Ringe. Sie sind einfacher zu montieren und die Demontage erfolgt ohne spezielles Werkzeug.

Standard Teile bieten wir in Edel- und Federstahl (302 & 316) an.

Egal ob Standardteile oder Sonderanfertigung, wir bieten Ihnen den richtigen Ring, im richtigen Matieral, für Ihre Anwendung.

TFC
brings it together

Kostenlose Muster verfügbar.
Kontaktieren Sie unsere Produktingenieure.
+49 (0) 234 92361 0
www.tfc.eu.com/de | vertrieb@tfc.eu.com

02 Das automatische Beladesystem mit den Zahnrädern auf der Gleason-Pfauter-Maschine

DER KONSTRUKTEUR

„DIE FRÜHE KUNDEN-EINBINDUNG IN DIE PRODUKTENTWICK-LUNG FÜHRT ZUM ERFOLG“

Martina Klein, Stv. Chefredakteurin

www.DerKonstrukteur.de

Time-to-Market und Anwendernutzen, das sind zwei der entscheidenden Größen für den Erfolg neuer Produkte. Beide können durch eine frühe Kundeneinbindung in die Produktentwicklung positiv beeinflusst werden. Das zeigt das Beispiel des neu konstruierten Spanndorns. Gegenseitiges Vertrauen in die Kompetenz des Partners und ein offener Dialog sind natürlich Voraussetzungen. Nicht selten ist dann am Ende der erzielte Mehrwert auf beiden Seiten größer als erwartet.

AUF DEN PUNKT GEBRACHT

Mit Hänel hat Hainbuch einen Partner für den Einsatz seinen Spanndorn-Prototypen gefunden, der mit technischem Know-how und Zuverlässigkeit punkten kann. Aber nicht nur für Hainbuch war dieses Projekt ein voller Erfolg, auch für Hänel. So konnten Fertigungsprozesse optimiert, die Rüstzeit gesenkt und die Verzahnungsqualität verbessert werden. Denn der Dorn garantiert eine stabile Spannung und dämpft Vibrationen. Der neue Spanndorn Mando G211 für Verzahnungshersteller, geeignet zum Abwälzfräsen, Verzahnungsstoßen und Verzahnungsschleifen, ist nun als Standard-Spanndorn ab Lager zu haben.

Bilder: *Hainbuch*

www.hainbuch.com
www.haenel-zahnrad.de

IMPRESSUM

DER KONSTRUKTEUR

erscheint 2018 im 49. Jahrgang, ISSN 0344-4570

Redaktion
Leitender Chefredakteur: Dipl.-Ing. (FH) Dirk Schaar, Tel.: 06131/992-345, E-Mail: d.schaar@vfmz.de
Chefredakteurin: Dipl.-Ing. (FH) Nicole Steinicke, Tel.: 06131/992-350, E-Mail: n.steinicke@vfmz.de (verantwortlich für den redaktionellen Inhalt)
Stv. Chefredakteurin: Dipl.-Ing. (FH) Martina Klein (mak), Tel.: 06131/992-201, E-Mail: m.klein@vfmz.de
Redakteurin: Dipl.-Geogr. Martina Laun (ml), Tel.: 06131/992-233, E-Mail: m.laun@vfmz.de
Redaktionsassistenz: Doris Buchenau, Tel.: 06131/992-329, E-Mail: d.buchenau@vfmz.de, Melanie Lerch, Petra Weidt, Ulla Winter (Redaktionsadresse siehe Verlag)

Gestaltung
Mario Wüst, Anette Fröder, Anna Schätzlein, Sonja Schirmer

Chef vom Dienst
Dipl.-Ing. (FH) Winfried Bauer

Anzeigen
Oliver Jennen, Tel.: 06131/992-262, E-Mail: o.jennen@vfmz.de
Andreas Zepig, Tel.: 06131/992-206, E-Mail: a.zepig@vfmz.de
Helge Rohmund, Anzeigenverwaltung, Tel. 06131/992-252, E-Mail: h.rohmund@vfmz.de
Anzeigenpreisliste Nr. 48: gültig ab 1. Oktober 2017

Leserservice:
vertriebsunion meynen GmbH & Co. KG, Große Hub 10, 65344 Eltville, Tel.: 06123/9238-266

Bitte teilen Sie uns Anschriften- und sonstige Änderungen Ihrer Bezugsdaten schriftlich mit (Fax: 06123/9238-267, E-Mail: vfv@vertriebsunion.de).
Preise und Lieferbedingungen:
Einzelheftpreis: € 13,50 (zzgl. Versandkosten)
Jahresabonnement: Inland: € 95,- (inkl. Versandkosten)
Ausland: € 111,- (inkl. Versandkosten)
Abonnements verlängern sich automatisch um ein weiteres Jahr, wenn sie nicht spätestens vier Wochen vor Ablauf des Bezugsjahres schriftlich gekündigt werden.

Verlag
Vereinigte Fachverlage GmbH
Lise-Meitner-Straße 2, 55129 Mainz
Postfach 100465, 55135 Mainz
Tel.: 06131/992-0, Fax: 06131/992-100
E-Mail: info@engineering-news.net, www.engineering-news.net
Handelsregister-Nr.: HRB 2270, Amtsgericht Mainz
Umsatzsteuer-ID: DE149063659
Ein Unternehmen der Cahensly Medien
Geschäftsführer: Dr. Olaf Theisen
Verlagsleiter: Dr. Michael Werner, Tel.: 06131/992-401
Gesamtanzeigenleiterin: Beatrice Thomas-Meyer Tel.: 06131/992-265, E-Mail: b.thomas-meyer@vfmz.de (verantwortlich für den Anzeigenteil)
Vertrieb: Lutz Rach, Tel.: 06131/992-200, E-Mail: l.rach@vfmz.de

Druck und Verarbeitung
Limburger Vereinsdruckerei GmbH, Senefelderstraße 2, 65549 Limburg

Datenspeicherung
Ihre Daten werden von der Vereinigte Fachverlage GmbH gespeichert, um Ihnen berufsbezogene, hochwertige Informationen zukommen zu lassen. Sowie möglicherweise von ausgewählten Unternehmen genutzt, um Sie über berufsbezogene Produkte und Dienstleistungen zu informieren. Dieser Speicherung und Nutzung kann jederzeit schriftlich beim Verlag widersprochen werden (vertrieb@vfmz.de).

Die Zeitschrift sowie alle in ihr enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Mit der Annahme des redaktionellen Contents (Texte, Fotos, Grafiken etc.) und seiner Veröffentlichung in dieser Zeitschrift geht das umfassende, ausschließliche, räumlich, zeitlich und inhaltlich unbeschränkte Nutzungsrecht auf den Verlag über. Dies umfasst insbesondere das Recht zur Veröffentlichung in Printmedien aller Art sowie entsprechender Vervielfältigung und Verbreitung, das Recht zur Bearbeitung, Umgestaltung und Übersetzung, das Recht zur Nutzung für eigene Werbezwecke, das Recht zur elektronischen/digitalen Verwertung, z. B. Einspeicherung und Bearbeitung in elektronischen Systemen, zur Veröffentlichung in Datennetzen sowie Datenträger jedweder Art, wie z. B. die Darstellung im Rahmen von Internet- und Online-Dienstleistungen, CD-ROM, CD und DVD und der Datenbanknutzung und das Recht, die vorgenannten Nutzungsrechte auf Dritte zu übertragen, d. h. Nachdruckrechte einzuräumen. Eine Haftung für die Richtigkeit des redaktionellen Contents kann trotz sorgfältiger Prüfung durch die Redaktion nicht übernommen werden. Signierte Beiträge stellen nicht unbedingt die Ansicht der Redaktion dar. Für unverlangt eingesandte Manuskripte kann keine Gewähr übernommen werden. Grundsätzlich dürfen nur Werke eingesandt werden, über deren Nutzungsrechte der Einsender verfügt, und die nicht gleichzeitig an anderer Stelle zur Veröffentlichung eingereicht oder bereits veröffentlicht wurden.

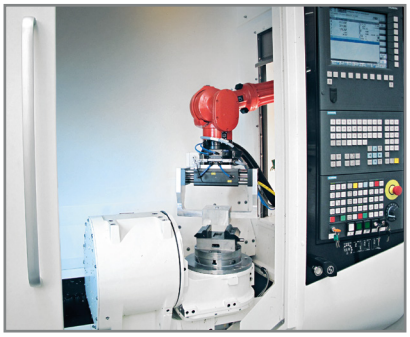
Datenschutzerklärung: ds-vfv.vfmz.de

Es gelten die allgemeinen Geschäftsbedingungen.

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

SPECIAL

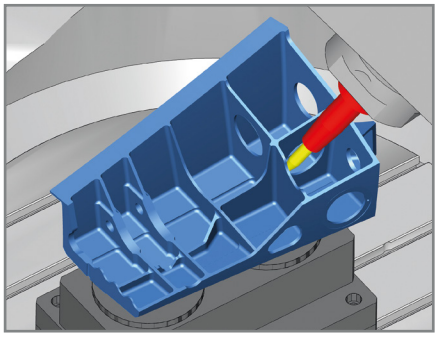
STEUERUNG ROBOTERGESTÜTZTER BEARBEITUNGSAUFGABEN OPTIMIERT



Siemens kooperiert mit dem italienischen Roboterhersteller Comau. Mit dem gemeinsam entwickelten Produkt Sinumerik Run MyRobot / DirectControl ist es möglich, die Roboter-Kinematik vollständig in eine CNC zu integrieren. Die Sinumerik steuert also auf Basis komplexer Algorithmen die Mechanik von Gelenkarm-Robotern direkt, ohne separate Robotersteuerung. Durch die / DirectControl-Lösung übernimmt die CNC neben der Antriebsregelung des Roboterarms auch robotertypische Sicherheitsfunktionen. Die Programmierung des Roboters erfolgt rein über die Sinumerik.
Durch die direkt gesteuerten und in die CNC-Regelkreise eingebundenen Roboterarme werden Bahn- und Positioniergenauigkeit und Zuverlässigkeit verbessert sowie die Dynamik bei robotergestützten Bearbeitungsaufgaben erhöht. Damit kann der Roboter anspruchsvolle Bearbeitungsaufgaben übernehmen. Darüber hinaus profitieren die Anwender laut Siemens von einer kompakten Hardware, einfachem Engineering und schneller Inbetriebnahme. Fertigungsbereiche, die besonders von Sinumerik Run MyRobot/DirectControl profitieren, sind additive Fertigung, Fiber Placement, Zerspanung sowie CFK- und Laserbearbeitung.

www.siemens.com

CAD/CAM-SUITE: MIT PERFORMANCE-PAKET WERKEZUGMASCHINEN AUSREIZEN



Das Performance-Paket Hypermill Maxx Machining der CAD/CAM-Suite Hypermill umfasst innovative Verfahren zum Schruppen, Schlichten und Bohren. Das 5-Achs-trochoidale Schruppen z. B. ist eine spezielle Bearbeitungsstrategie, um gekrümmte Flächen sehr werkzeugschonend und zugleich schnell zu fräsen. Für ein Verfahren hat Open Mind sogar an der Entwicklung des entsprechenden Werkzeugs mitgewirkt: das 5-Achs-tangentiale Ebenenschlichten mit dem konischen Tonnenfräser, bei dem große Radien entsprechend weite Bahnabstände erlauben. Der Hersteller stellt jetzt Erweiterungen des Performance-Pakets vor. So werden die Verfahren zukünftig im 3D-optimierten Schruppen und für das Drehen verfügbar sein. Für Eckenverrundungen steht die 5-Achs-Tangentialbearbeitung zur Verfügung. Diese Funktion gewährleistet eine einfache Programmierung von Radien an Flächenbegrenzungen.

www.openmind-tech.com

Viele Möglichkeiten, eine Lösung: ÖLFLEX® CONNECT. Von Standard-Kabelkonfektion, über Servo-Lösungen für extrem schnelle Anwendungen bis hin zu hochkomplexen Energieführungsketten. Mit unserer Entwicklungskompetenz begleiten wir Sie Schritt für Schritt. **www.lappkabel.de**

LAPP

ZUKUNFTSSICHER DURCH KONTINUITÄT

Zukunftssichere Fertigung durch technische Kontinuität: Mit der Auswahl der passenden CNC kann der Maschinenhersteller dem Anwender Vorteile erschließen. Ein Spezialist für Qualitätswerkzeuge weiß genau, was er will.

Autor: *Wolfgang Reichart und Alois Penzkofer, Digital Factory Division, Siemens AG*

Im Nabburger Kennametal-Werk entstehen Qualitätswerkzeuge für den Weltmarkt. Es gilt als das einzige Werk weltweit, in dem auch modulare Bohrwerkzeuge, Hydro-Dehnspannfutter und modulare Tieflochbohrer für bis zu 1,4 m Bohrtiefe standardmäßig gefertigt werden. Entsprechend hoch sind die Anforderungen an Präzision und Prozesssicherheit der Fertigung.

„Die Fertigung in Nabburg ist nach dem Prinzip der ‚Focussed Factories' organisiert", erläutert Andreas Fink, Team Leader für den Bereich Bohrwerkzeuge: „Jede Abteilung betreut und übernimmt die komplette Herstellung ihrer Produkte – mit allen Arbeitsschritten und Fertigungstechnologien." Das erfolgreiche Fertigungskonzept verlangt von jedem Mitarbeiter den Umgang mit ganz verschiedenen Maschinen und Bearbeitungstechnologien. Neben den üblichen spanabhebenden Verfahren – bis zur Hartbearbeitung HRC 54 – gehören dazu u. a. das Hochtemperaturlöten oder das Vorbohren von Stäben zur Herstellung von Bohrern mit Innenkühlung. Da hilft es sehr, wenn Bedienung und Programmierung der Maschinen einheitlich sind.

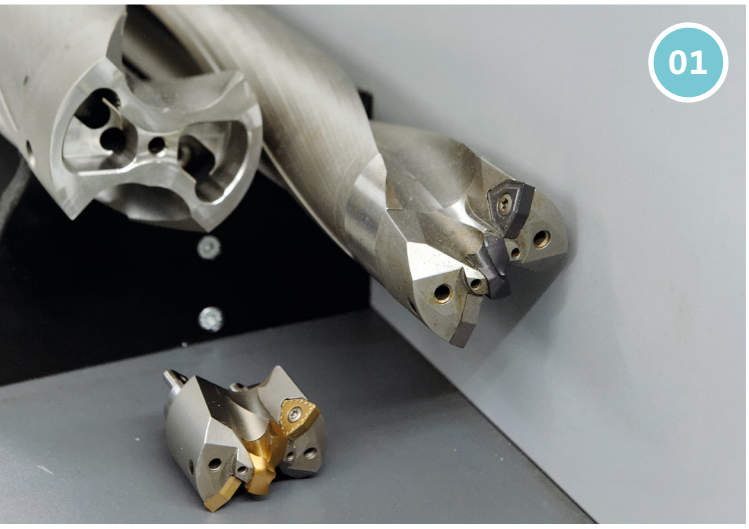
CNC – SCHLÜSSEL ZU EINHEITLICHEM KONZEPT

Der Schlüssel zu einheitlicher Bedienung und Programmierung sind die CNCs, so Andreas Fink: „Wo immer es möglich ist, setzen wir Sinumerik-CNCs ein. Damit haben wir die wichtigsten Zyklen und Hochsprachenkonstrukte überall zur Verfügung und können die allermeisten Aufgaben einheitlich realisieren, auch an ganz verschiedenen Maschinen. So kennt sich jeder gleich aus – einfach, weil es überall einheitlich funktioniert."

Auf technische Durchgängigkeit setzt man im Werk bereits seit seiner Gründung – und entwickelt auf dieser Basis immer wieder innovative Ideen. Von denen erweisen sich viele auf lange Zeit als tragfähig. Die Offenheit der Sinumerik-Steuerungen spielte dabei von Anfang an eine zentrale Rolle: Schon Ende der 80er Jahre wurde die elektronische Verteilung von NC-Programmen eingeführt. Als später die DNC-Funktionalität erst als Produkt und dann als Standardlösung zur Verfügung stand, konnte dieses Konzept sehr einfach portiert und weitergeführt werden.

Heute sind die Maschinen der Fertigung direkt in die NX-CAD/CAM-Kette des Werks eingebunden. Und per PLM-Teamcenter stehen Entwicklung, Fertigung und Vertrieb alle wichtigen Daten stets aktuell zur Verfügung. Damit ist das Werk strukturell vorbereitet auf eine zukünftige additive Fertigung und die Anforderungen von Industrie 4.0.

SPECIAL



01 Bei der Fertigung modularer und innengekühlter Bohrer wird der Aufspannwinkel der vorbearbeiteten Rohlinge mit programmgesteuerten Messzyklen ermittelt

KONTINUITÄT AUCH IN DER MECHANIK

Auch in der Mechanik verfolgt man in Nabburg den Ansatz, visionäre Entwicklungen mit Hilfe durchgängiger Technik langfristig zu nutzen. „In den 80er Jahren entwickelte das Unternehmen visionär Nullpunktspannsysteme für den Eigenbedarf. Diese erfüllen noch heute und auf absehbare Zeit all unsere Anforderungen. Warum sollten wir da auf ein anderes System umschwenken?“ fragt Team Leader Andreas Fink.

Zuletzt stellte sich diese Frage wieder einmal bei der Anschaffung von Hermle-Fertigungszentren des Typs C32U. Nach Abwägen aller Aspekte entschied man, Hermle möge die Maschinentische mit kompatiblen Einrichtungen für die hauseigenen Nullspannsysteme bauen – ein Vorschlag, auf den Hermle einging. „Nur mit kooperationsbereiten Ausrüstungspartnern können wir unsere technische Durchgängigkeit auf hohem Niveau hal-

> CNC UND TECHNOLOGIEPAKET SETZEN PRÄZISION UND DYNAMIK DER MASCHINE BESTMÖGLICH UM

ten. Hermle hat sich als engagierter Partner erwiesen und betreibt einen reaktionsstarken Service“, hebt Andreas Fink hervor. „Darauf kann ich mich im Notfall verlassen. Kooperation und Servicequalität waren kaufentscheidend.“

Die Hermle-Maschinen wurden mit einschwenkbarer Lünette und Reitstock konfiguriert, um längere Bohrer-Rohlinge für maximale Präzision bei der Bearbeitung zu stützen und zu führen. Das Besondere dabei: Auf Anforderungen des Teams von Andreas Fink erweiterte Hermle die Behandlung von Reitstock und Lünette im PLC-Teil der Sinumerik-CNC. Deren Status ist nun im Teileprogramm abfragbar, Reitstock und Lünette sind jetzt flexibel per NX-CAD/CAM programmierbar. Hermle hat die Idee und Funktion inzwischen für ähnlich konfigurierte Maschinen übernommen.

WOHLKLANG

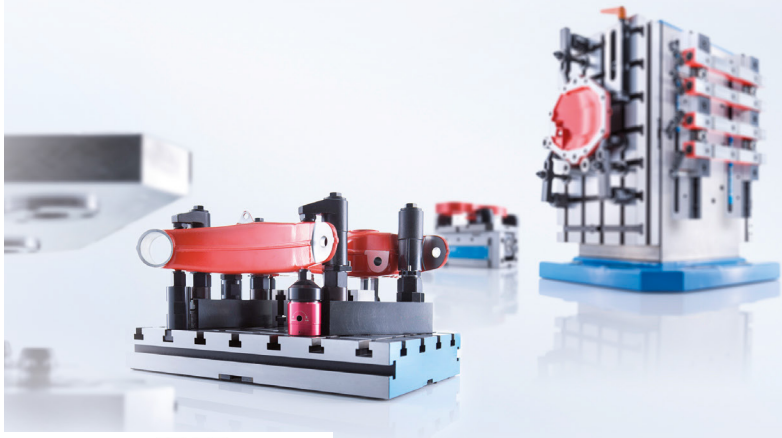
…aus der richtigen Spannung

Das Spannen eines Werkstücks ist wie das Stimmen eines Musikinstruments.
Nur mit der korrekten Spannung entsteht das richtige Ergebnis.

HALDER

Werkstückspannung

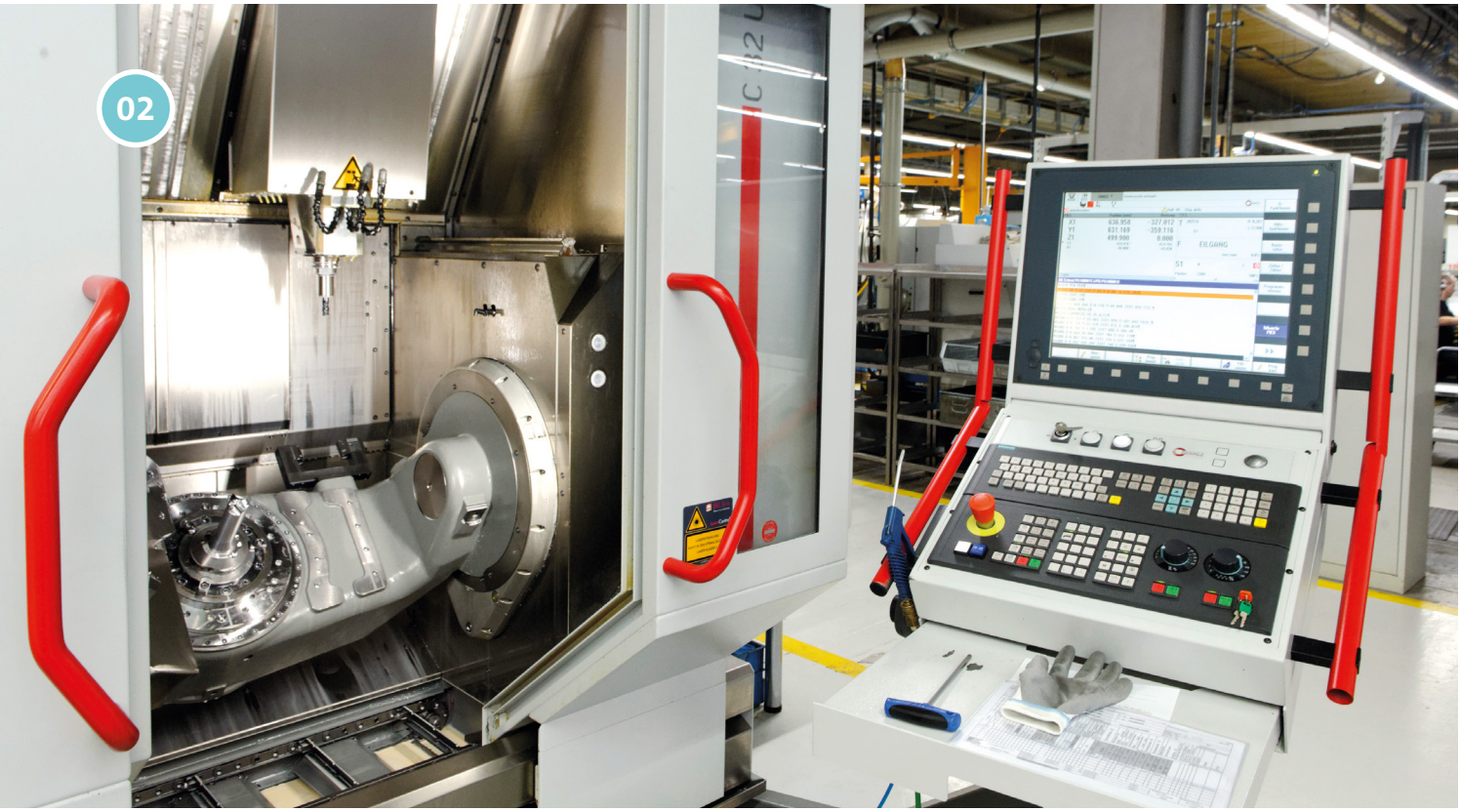
Gute Spannung >> gute Wirkung.



AMB Internationale Ausstellung für Metallbearbeitung
18.–22.09.2018
Messe Stuttgart

www.halder.de

02 Die überwiegende Mehrzahl der Bearbeitungsmaschinen im Werk Kennametal Nabburg ist mit Sinumerik-Steuerungen ausgerüstet



TECHNOLOGIEPAKET ZUR CNC ERSCHLIESST POTENZIALE

Das Werk betreibt inzwischen mehrere Hermle-Maschinen der Typen C30, C800, C600 und C32U. Wie die überwiegende Mehrzahl der Maschinen im Werk sind sie mit Sinumerik-CNCs ausgestattet. Die Software ist in diesem Fall Sinumerik Operate 4.7 – mit dem Optionspaket MDynamics einschließlich Advanced Surface bzw. Top-Surface. So nutzt Kennametal die Präzision und Performance der Maschinen bestmöglich und auch sehr einfach aus. „Präzision ist bei der Fertigung von Bohrwerkzeugen das A und O. Bei den Hermle-Maschinen haben wir zum Teil weniger als 2 µm Abweichung vom Meterkreis gemessen. MDynamics hilft uns, die enorme Präzision und Dynamik dieser Maschinen tatsächlich auszunutzen“, erklärt Andreas Fink.

Dazu errechnen die Funktionen des Technologiepakets bei Richtungswechseln und Geschwindigkeitsänderungen automatisch weiche Übergänge – auch im Eilgang. Beim Abspanen nutzen sie das Toleranzband und glätten die Richtungswechsel zwischen Geradenabschnitten des Teileprogramms. Maschinenbewegungen und Spanvorgang werden flüssiger und schonender. Das mindert die Anregung von Schwingungen und kommt damit der Präzision und der Oberflächengüte des Werkstücks zugute. Auch die Standzeiten profitieren: Werkzeuge und Maschine werden geschont.

Die „High Speed Settings“ des Technologiepakets MDynamics optimieren die Maschinenparameter automatisch für ein vorgegebenes Bearbeitungsziel: schnelles Schruppen mit maximalem Spanvolumen und Schlichten mit höchster Präzision und/oder für höchste Oberflächenqualität. Mit zwei Klicks bzw. durch einen einfachen Cycle-Aufruf im Teileprogramm werden die Technologie und die Maschinendynamik bestmöglich ausgenutzt.

Für maximale Oberflächenqualität gewölbter Flächen bietet MDynamics die Funktionen „Advanced Surface“ bzw. „Top Surface“. Sie interpolieren vom CAD/CAM-System vorgegebene Punktewolken und Bahnen mit Hilfe von Exponentialfunktionen und harmonisieren den Verlauf und das Geschwindigkeitsprofil benachbarter Fräsbahnen – auch beim alternierenden Abzeilen mit Richtungswechsel. Das führt zu einer Oberflächenqualität, zu deren Beschreibung regelmäßig Superlative herangezogen werden – denn das Ergebnis begeistert.

Unmittelbar zeitsparend und ebenfalls im Optionspaket enthalten: Das Ausführen und Auswerten von Messzyklen im Automatikmodus. Kennametal bestimmt auf diese Weise den Aufspannwinkel der im Nullspannsystem vorgerüsteten Werkstücke. Wichtig ist dies bei der Fertigung von Bohrern mit Innenkühlung. Deren Kühlkanäle sind in den Rohlingen bereits vorgebohrt, passend zur Steigung der Spiralnuten. Diese Spiralnuten müssen nun nicht nur einfach „gegenüberliegend“, sondern auch symmetrisch zur Lage der Kühlkanäle gefräst werden. Das in MDynamics enthaltene „Messen im Prozess“ ermöglicht, die Spiralnuten an exakt der richtigen Position zu fräsen – programmgesteuert, ohne zusätzlichen Rüstaufwand.

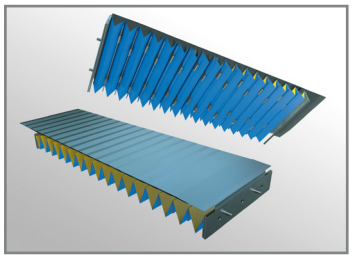
KLARER BLICK IN DIE ZUKUNFT

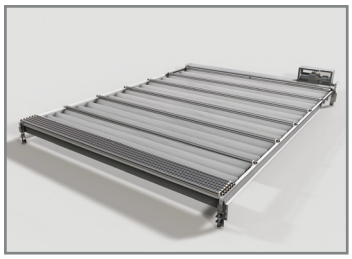
Eine homogene Steuerungswelt, Maschinen, die vom Hersteller gut in die Fertigung des Werks integriert sind, CNC-seitige Technologieunterstützung mit nahtloser Anbindung der CAD-CAM-Welt und die Möglichkeit, über Anwender-Zyklen gleiche Aufgaben an verschiedenen Maschinen sehr ähnlich zu lösen: All das vereinfacht den Fertigungsalltag und reduziert den Einarbeitungsaufwand. Team Leader Andreas Fink ist überzeugt: „So, wie wir es uns hier aufgebaut haben, ergeben Maschinen, Steuerung und Mitarbeiter eine Gesamtheit. Die passt in dieser Kombination sehr gut zusammen, all diese Bausteine vertragen sich und bilden gemeinsam eine solide Basis für die Zukunft unseres Werks.“

Bilder: *Marschner*

www. siemens.com

FALTENBALG UND DACHABDECKUNG ZUM SCHUTZ VON MASCHINE UND MENSCH

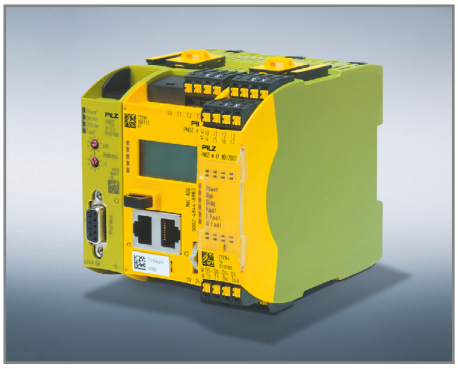




Zum Schutz von Maschinen-Achsen vor Verschmutzungen durch Späne und Kühlschmiermittel hat Hema den W-Faltenbalg entwickelt. Er ermöglicht einen deutlich größeren Auszug als herkömmliche Systeme und benötigt gleichzeitig weniger Einbauraum in der Maschine. Außerdem erreicht der Faltenbalg mit seiner optimierten Konstruktion pro gängiger Falte einen nahezu 100 %igen Auszug und ist damit laut Hersteller leistungsstärker als marktübliche Systeme. Späneflug und Kühlschmiermittelspritzer können aber nicht nur Achsen blockieren, sondern auch einen rutschigen Film in der Produktionshalle bilden. Hema hat daher mit dem X-Velo auch eine modular aufgebaute Dachabdeckung im Programm, die den Bearbeitungsraum nach oben hin komplett abdichtet. Die Abdeckung kann in der Länge bis zu 12 m an die jeweilige Anwendung angepasst werden und ist lichtdurchlässig. Bei einer ausreichenden Hallenbeleuchtung sind deshalb keine weiteren Lampen im Innenraum der Maschine nötig.

www.hema-group.com

SICHERE ÜBERWACHUNG MECHANISCHER PRESSEN



Pilz erweitert die konfigurierbaren, sicheren Kleinsteuerungen PNOZmulti 2 um die zweipoligen Halbleiterausgangsmodule PNOZ m EF 8DI2DOT. Sie gewährleisten eine sichere Überwachung mechanischer Pressen. Mit ihnen können Pressensicherheitsventile und andere Aktoren, die zweipolig geschaltet werden müssen, einfach und sicher angesteuert werden. Das Modul verfügt über zwei Sicherheitsausgänge in Halbleitertechnik, die der Ansteuerung von Pressensicherheitsventilen dienen. Seine acht Eingänge können mit einer individuellen Filterzeit konfiguriert werden, um einen störungsfreien Betrieb mit unterschiedlichen Eingangssignalen zur ermöglichen. Zertifizierte Pressenbausteine im Softwaretool PNOZmulti Configurator machen den Einsatz einfach. Pro Erweiterungsmodul wird ein eigenständiges Modulprogramm mIQ mit feingranularen modulspezifischen Einstellungen und 256 zusätzlichen Verbindungslinien im Softwaretool konfiguriert.

www.pilz.com

INDUSTRIE Im Fokus des ISO GPS-Systems – Für Konstruktion und Produktion

Die modular aufgebaute Fachmodul-Staffel vermittelt praxisnah und in Ergänzung zu bestehenden Nachschlagewerken. Durch viele Beispiele und Übungen untermauert sie die elementaren Grundsätze der ISO GPS-Normen und deren Anwendung.

Module

- Einführung ISO 8015 und ISO 14405
- Grundsatz der Unabhängigkeit Hüllbedingung und Zweipunktmass
- Anwendung des ISO-Toleranzsystems
- Grundlagen der normgerechten Bemassung
- Normgerechte Bemassung für den Einbau von Maschinenelementen
- Normgerechtes Erstellen von technischen Zeichnungen
- Anwendung der Mass-, Form- und Lagetoleranzen verfügbar ab dem Q3 2018
- Maximum-Material-Bedingung verfügbar ab dem Q4 2018

Swissmem Berufsbildung
Brühlbergstrasse 4
8400 Winterthur
Telefon +41 52 260 55 00
www.swissmem-berufsbildung.ch

SWISSMEM Berufsbildung

SINNE FÜR DIE WERKZEUGMASCHINE

Schneller, präziser, produktiver – das sind die wesentlichen Anforderungen bei der Entwicklung neuer Werkzeugmaschinen. Verbesserungen sind in vielen Fällen nur möglich, wenn ausgefeilte Sensorik zum Einsatz kommt. Konstrukteure bei Werkzeugmaschinenherstellern und deren Zulieferern profitieren davon, wenn sich die Sensoren möglichst einfach integrieren lassen.

Sensoren fungieren im Maschinen- und Anlagenbau quasi als Sinnesorgane der Maschine. Die Steuerung kann die Informationen der Sensoren verarbeiten und damit die Aktoren entsprechend ansteuern. Dabei gilt natürlich, dass die Maschine insgesamt nur so genau arbeiten kann, wie die Sensoren messen.

Autor: *Dipl.-Ing.(FH) Christian Niederhofer, Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG, Ortenburg*

FERTIGUNG IN HÖCHSTER PRÄZISION

In den vergangenen Jahren ist ein regelrechter Boom nach hochpräzisen Werkzeugmaschinen zu beobachten. Diese fertigen Werkstücke teilweise mit einer Genauigkeit, die häufig im Mikrometerbereich liegt. Um solche Genauigkeiten erreichen zu können, muss die Konstruktion der Werkzeugmaschine in vielen Bereichen optimiert sein. Eine der kritischen Komponenten ist dabei die Spindel. Hohe Drehzahlen und die Reibung zwischen Werkzeug und Werkstück können zu einer Erwärmung der Spindel führen, die sich in einer Längenänderung bemerkbar macht. Eine Flüssigkeitskühlung der Spindel kann diesen Effekt zwar begrenzen aber nicht komplett kompensieren. Zu dem Temperatureffekt können zusätzlich Längenänderungen kommen, die auf den hohen Zentrifugalkräften bei sehr schnell drehenden Spindeln beruhen.

Um sehr hohe Genauigkeiten bei der Werkstückbearbeitung zu erreichen, muss die Längenänderung der Spindel durch einen Sensor erfasst werden. Die CNC-Steuerung kann dann aufgrund des Messwerts die Position des Werkzeugs nachregeln. Micro-Epsilon bietet für diese Anwendung das Messsystem SGS 4701 (Spindle Growth System) an, das das Unternehmen speziell für den Einsatz in Hochfrequenz-Spindeln entwickelt hat. Das System beruht auf induktiven Sensoren auf Wirbelstrombasis der Reihe „eddyNCDT“, die berührungslos und damit verschleißfrei messen. Das Messverfahren, das auf ferromagnetische und nichtferromagnetische Materialien abgestimmt werden kann, ist unempfindlich gegenüber Hitze, Staub oder Öl.

01 Das System zur Messung der Längenausdehnung der Spindel, das auf Wirbelstromsensoren basiert, lässt sich aufgrund der Miniaturisierung perfekt integrieren

01

02

02 Diese Sensoren bestimmen die Position der Zugstange im Werkzeugspannsystem und überprüfen so die korrekte Werkzeugposition

Die Bauform des Systems, das aus dem miniaturisierten Sensor, dem Sensorkabel und einem kompakten Controller besteht, ermöglicht es dem Konstrukteur, sämtliche Komponenten in die Spindel zu integrieren. Der Sensor wird in den meisten Anwendungen so in die Spindel eingebaut, dass er die Längenänderung auf dem Labyrinth-Ring der Spindel misst. Der Controller kann entweder über einen Flansch am Spindelgehäuse

> DIE SENSOREN LASSEN SICH DANK IHRER MINIATURISIERTEN BAUFORM OPTIMAL IN DIE MASCHINE INTEGRIEREN

montiert oder ebenfalls direkt in die Spindel integriert werden. Das Sensorsystem misst zusammen mit der Längenausdehnung auch die Temperatur und gibt diese ebenfalls an die Steuerung aus. Die Auflösung der Längenmessung beträgt 0,5 µm, womit eine hochpräzise Fertigung ermöglicht wird.

SCHUTZ VOR KOLLISIONEN

Eine ebenfalls kritische Komponente einer Werkzeugmaschine ist das Werkzeugspannsystem. Moderne Bearbeitungszentren können in der Regel die Werkzeuge vollautomatisch wechseln und sorgen so für eine hohe Produktivität, die in vielen Fertigungsbetrieben benötigt wird. In einem Magazin sind die verschiedenen Werkzeuge jeweils in einem Werkzeughalter montiert. Beim Werkzeugwechsel entnimmt die Maschine automatisch den passenden Werkzeughalter und setzt ihn auf die Spindel, deren Spannsystem den Werkzeughalter verriegelt. Die einwandfreie Funktion des Spannsystems an der Spindel ist dabei extrem wichtig. Eine falsche Position des Werkzeugs kann

FRIZLEN
LEISTUNGSWIDERSTÄNDE
POWER RESISTORS

MASCHINE STOP!

ENERGIE RAUS.

FRIZLEN Bremswiderstände nehmen bei Maschinenstop zuverlässig höchste Energiemengen auf, auch bei Netzausfall.

- Leistungen von 10 W bis 500 kW
- Bis IP67, mit UL / CE

FRIZLEN Leistungswiderstände

- Belastbar
- Zuverlässig
- Made in Germany

100 JAHRE DYNAMIK DURCH WIDERSTAND

Tel. +49 7144 8100-0
www.frizlen.com

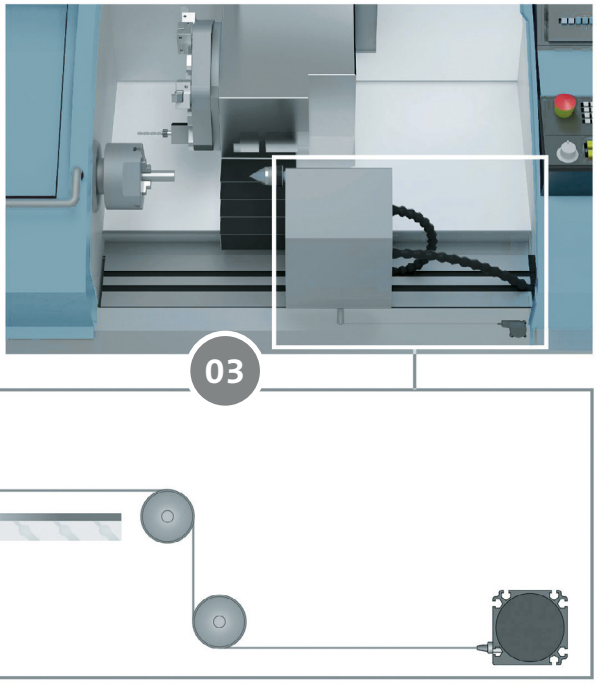
DER KONSTRUKTEUR

„DIE INTEGRATION VON SINNEN ENTSCHEIDET“

Martina Klein, Stv. Chefredakteurin

www.DerKonstrukteur.de

Die Integration der Sinne beim Menschen ist ein normaler neurologischer Prozess, bei dem das Gehirn eingehende Sinnesreize aus der Umwelt ordnet. Ist dieser Prozess gestört, haben Kinder z. B. Lernstörungen und die Alltagsbewältigung fällt ihnen schwer. Genauso ist es bei der Maschine – sie kann nur die volle Leistung bringen, wenn die Sensoren nahtlos integriert, mit der Steuerung bzw. untereinander vernetzt sind. Wenn die Sensoren dann noch kompakt gebaut sind und für eine schlanke Linie sorgen, freut sich der Konstrukteur.



03 Da das Mess-Seil einfach umgelenkt werden kann, fügen sich die Seilzugsensoren sehr flexibel in die Konstruktion der Maschine ein

zu einer fehlerhaften Bearbeitung mit entsprechend hohen Kosten führen. Ist das Werkzeug verkantet, kann es sich durch die hohen Drehzahlen und die damit verbundenen Kräfte im schlimmsten Fall lösen und durch die Kollision mit Maschinenteilen hohen Schaden verursachen.

Zur Überwachung der Spannposition werden häufig Initiatoren oder Schaltringe verwendet, die allerdings aufwendig justiert werden müssen. Eine konstruktiv deutlich einfachere Lösung bieten die analogen Sensoren der Serie „induSENSOR LVP“ von Micro-Epsilon. Der zylindrische Sensor kann einfach in die Löseeinheit des Spannsystems integriert werden. Ein Ring, der als Messobjekt für den Sensor dient, wird einfach auf die Zugstange aufgeklebt. Das Messprinzip des Sensors ist berührungslos und unterliegt daher keinem Verschleiß. Da der Sensor ein Analogsignal liefert, das zur Hubbewegung der Zugstange proportional ist, ist mit dieser Lösung eine kontinuierliche Überwachung möglich. Das mühsame Einstellen des Schaltpunkts, das bei anderen Lösungen notwendig wird, kann hierbei komplett entfallen. Auch bei diesem Sensor ist die Sensorelektronik sehr klein und kann daher direkt vor Ort mit integriert werden.

EINFACHERE LÖSUNG

Ein weitere, häufig zu lösende Messaufgabe in Werkzeugmaschinen ist die Positionsbestimmung des Reitstocks. Auch wenn diese Messung weder auf die Präzision noch auf die Sicherheit der Maschine einen direkten Einfluss hat, stellt sie viele Konstrukteure vor eine Herausforderung. So muss die Position der Zentrierspitze des Reitstocks oft über einen sehr großen Bereich bis zu einigen Metern bestimmt werden. Erschwerend kommt häufig hinzu, dass der Platz für das entsprechende Messsystem beschränkt ist. Eine ideale und zudem kostengünstige Lösung bietet Micro-Epsilon mit den Seilzugsensoren vom Typ „wireSENSOR“ an. Durch die kompakte Bauform lassen sich die Sensoren auch bei beengten Platzverhältnissen einfach unterbringen. Der Sensor muss dabei nicht direkt in der Nähe des Reitstocks montiert werden, da das Mess-Seil über Umlenkrollen sehr flexibel in verschiedene Bereiche geführt werden kann. Die Sensoren haben in den typischen Ausführungen für Werkzeugmaschinen Messbereiche von 300 bis 2 100 mm. Größere Messbereiche sind ebenfalls erhältlich. Die Sensoren sind sehr robust und auch unter schwierigen Umgebungsbedingungen, wie sie in einer Werkzeugmaschine herrschen, sehr langlebig.

Bilder: *Micro-Epsilon*

www.micro-epsilon.de

BREITES PORTFOLIO AUS EINER HAND

Mit den Sensoren von Micro-Epsilon erhält der Maschinenbauer die Möglichkeit, alle Messaufgaben mit Lösungen aus einer Hand zu realisieren. Neben den hier beschriebenen Aufgaben lassen sich auch andere Messaufgaben mit Produkten des Sensor-Spezialisten lösen.
Sensoren von Micro-Epsilon verfügen über gängige Schnittstellen, mit denen sie sich einfach an die CNC-Steuerung anbinden lassen. Sie sind qualitativ hochwertig, sodass die Zuverlässigkeit der Werkzeugmaschine und damit deren Produktivität garantiert sind. Durch die miniaturisierte Bauform der meisten Sensoren lassen sich diese optimal in die Maschine integrieren, ohne dass aufwändige konstruktive Änderungen notwendig wären.

SPECIAL

EFFEKTIVE ÜBERWACHUNG PER DEHNUNGSSENSOR

Piezoelektrische Dehnungssensoren von Kistler bewahren Maschinen vor Überlast und helfen dabei, die Beanspruchung von Werkzeugen in Fertigungsbereichen wie der Stanz-, Umform- und Fügetechnik genau zu überwachen. Dank einfacher Montage und weitem Messbereich eignen sie sich auch für das Retrofitting bestehender Anlagen. Die sehr kompakt bauenden Sensoren können an geeigneter Stelle mit nur einer Schraube direkt an der Maschine befestigt werden. Treten unregelmäßige Kraftspitzen auf, wird dies sofort registriert, ohne dass die Sensoren selbst Gefahr laufen, beschädigt zu werden – bei Überlast „rutschen" sie solange auf der Oberfläche, bis eine Entlastung erfolgt. Dank hoher Eigenfrequenz und weitem Messbereich spielt es keine Rolle, ob die auftretenden Kräfte sehr klein oder sehr groß sind. Piezoelektrische Oberflächendehnungssensoren sollen somit ein Frühwarnsystem für effektiven Maschinenschutz bieten, das dabei hilft, teure Stillstandzeiten zu reduzieren. Um wertvolle Prozessdaten auch bei einzelnen Montageschritten zu gewinnen, bietet der Hersteller auch Dehnungssensoren, die als Messdübel direkt in das Werkzeug integriert werden.

www.kistler.com

LED-ROHRLEUCHTE: ROBUSTES DESIGN FÜR RAUE UMGEBUNGEN

Die Rohrleuchte PS ProtectLED von Pfeifer und Seibel lässt sich flexibel anpassen und in nahezu jedes Maschinen- und Anlagenkonzept integrieren. Im Inneren des robusten Gehäuses aus Metall und Borosilikatglas steckt die leistungsstarke LED-Technik. Die Rohrleuchte verfügt über einen M12-Stecker für die digitale Ansteuerung mit 24 V über eine Maschine oder Anlage. Durch die optionale Durchgangsverdrahtung lassen sich mehrere Leuchten in Reihe schalten. Das kompakte, wärmeabführende Aluminiumprofil, auf dem sich das LED-Modul befindet, sorgt für ein optimales Thermomanagement und eine hohe Lebensdauer der LEDs von bis zu 50 000 h. Das Rohr aus robustem Borosilikatglas schützt die Leuchte auf der gesamten Länge. Die hohe Beständigkeit (Schutzart IP67) gegen Temperaturwechsel, gegen Wasser, Säuren, Laugen und organische Substanzen ermöglicht den Einsatz auch in rauester, industrieller Umgebung. Zudem gibt es sie auch als RGB-Signalleuchte und optional als RGBW-Leuchte, die durch einen zusätzlichen weißen Chip neben einem reinweißen LED-Licht Pastelltöne sowie neue Mischfarben ermöglicht.

www.ps-leuchten.de

MICROMOTORSYSTEM ALS SET ZUR MASCHINENINTEGRATION

Das Eneskamicro-System von Joke Technology ist jetzt in Maschinen einfach einsetzbar. Antrieb und Steuergerät lassen sich so in Robotern integrieren und nutzen. Mit der SPS-Tauglichkeit wird das System vor allem für Unternehmen interessant, in deren Produktion bestimmte Bearbeitungsschritte des Oberflächenfinishs in Serie erfolgen und automatisierbar sind. Fräsen, Schleifen, Entgraten und Polieren können so effizienter durchgeführt werden. Der bürstenlose Gleichstrommotor der Motorspindel für den CNC-Einsatz leistet bis zu 60 000 min^{-1}. Die Laufruhe des Motors sichert ein akkurates Ergebnis der Oberflächenbearbeitung. Werkzeuge mit einem Schaftdurchmesser von 2,35 bis 6 mm können gespannt werden. Für den Einbau in Vorrichtungen und Robotern gibt es ein komplettes Set mit Steuergerät, Motor und Spannzangen. Das System ist aus Edelstahl, entsprechend robust und rostfrei und damit auch für den Reinraumeinsatz geeignet. Wo bereits Steuergeräte des Herstellers im Einsatz sind, reicht die Nachrüstung mit der Motorspindel.

www.joke.de

HÖCHSTLEISTUNGEN AUF KLEINSTEM RAUM

Wenn es bei der Bearbeitung von Werkstücken auf Hundertstel Millimeter ankommt, zeichnen sich Zykloidgetriebe durch hohe Positioniergenauigkeit und Steifigkeit sowie kompakte Bauform aus – Eigenschaften, die weltweit von namhaften Herstellern in der Werkzeugmaschinenindustrie geschätzt werden.

Im Zuge der Digitalisierung und Flexibilisierung der Produktion im Sinne von Industrie 4.0 steigt auch im Werkzeugmaschinenbau der Automatisierungsgrad kontinuierlich an. So werden immer häufiger robotergestützte Handlingsysteme in Bearbeitungszentren integriert. Die Folge: Werkzeugmaschine und Roboter verschmelzen immer mehr zu einer Einheit – ein Trend, den auch Nabtesco, Spezialist im Bereich der Präzisionsgetriebe zykloider Bauweise, mit großem Interesse beobachtet.

„In sechs von zehn Industrierobotern stecken Getriebe von Nabtesco. Damit sind wir in der Robotik die Nummer Eins. Auch im Werkzeugmaschinenbau setzen viele namhafte Hersteller auf unsere Technologie“, so Daniel Obladen, Head of Sales General Industries bei der Nabtesco Precision Europe GmbH. „Unsere Zykloidgetriebe sind extrem genau, absolut zuverlässig und äußerst robust – Eigenschaften, von denen Roboter und Werkzeugmaschinen gleichermaßen profitieren. Das ist besonders vor dem Hintergrund ihrer zunehmenden Verzahnung von Vorteil. Denn je besser sie aufeinander abgestimmt sind, umso besser ist ihre Performance und Leistungsfähigkeit.“

UNSERE ZYKLOID-GETRIEBE SIND WIE GESCHAFFEN FÜR DEN EINSATZ IN WERKZEUGMASCHINEN

Daniel Obladen, Head of Sales General Industries, Nabtesco Precision Europe GmbH

www.DerKonstrukteur.de

Wie viele Branchen steht auch die Werkzeugmaschinenindustrie durch die Industrie 4.0 vor großen Herausforderungen, aber auch vor Chancen. Die Zykloidgetriebe von Nabtesco bieten hier interessante Lösungen, sind technologisch auf dem neuesten Stand und erfüllen auch die wachsenden Anforderungen an Genauigkeit, Kompaktheit, Flexibilität und Vernetzung mühelos.

AUF DEN PUNKT GENAU

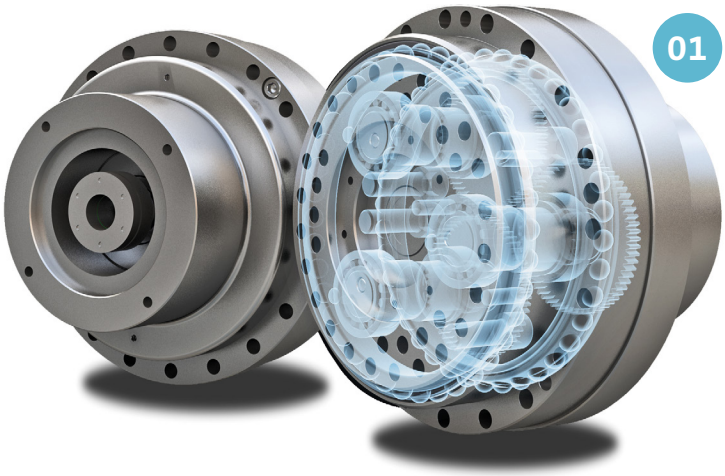
Im Werkzeugmaschinenbau hat Präzision höchste Priorität. Schließlich gilt es, für eine hohe Fertigungsqualität und -effizienz Rohlinge und Werkzeuge mit hoher Geschwindigkeit mikrometergenau zu positionieren. Zykloidgetriebe von Nabtesco bieten eine hohe Genauigkeit und Steifigkeit und eignen sich somit ideal für vielfältige Anwendungen in Werkzeugmaschinen. Die hohen Drehmomentleistungen bei minimalem Spiel von weniger als einer Winkelminute erlauben schnelle und präzise Positionierbewegungen mit hohen Traglasten ohne Nachschwingen. Zudem sind die Getriebe äußerst wartungsarm und langlebig.

So finden die Zykloidgetriebe von Nabtesco z. B. in automatischen Werkzeugwechslern (ATC – Automatic Tool Changer), Werkzeugmagazinen und Palettenwechselsystemen (APC – Automatic Pallet Changer) Verwendung. Auch in Handlingsystemen, Indexiertischen oder Bearbeitungsköpfen für Leichtmetall oder Holz werden sie häufig eingesetzt.

„Von Vorteil ist außerdem, dass wir eine Gehäuserotation realisieren können. Anders als üblich dreht sich dabei nicht die Abtriebswelle, sondern das Gehäuse des Getriebes. Das ist besonders bei Werkzeugwechslern von Bedeutung“, hebt Obladen hervor. „Die Gehäuserotation ermöglicht eine einfachere Montage und der Werkzeugwechsel lässt sich mit geringem Aufwand über den Gehäuseantrieb erledigen.“ Das Ergebnis: effizientere Werkzeugmaschinen dank schnellerem Werkzeugwechsler.

Speziell für die Positionierung von Werkzeugmagazinen und Palettenwechslern hat Nabtesco die Kraftpakete der RA-EA/-EC-Serie entwickelt. Die robuste Konstruktion,

SPECIAL



01 Viel Leistung auf kleinstem Raum: die Vollwellengetriebeköpfe der RH-N-Serie

02 Die Getriebeköpfe der RA-EA/EC-Serie eignen sich für die Positionierung von Magazinen in Werkzeugmaschinen

03 Die RV-N-Serie ist kompakt, leicht und leistungsstark – ideale Eigenschaften für den Einsatz in Werkzeugmaschinen, wo Bauraum oft knapp ist

die hohe Überlastfähigkeit und die hohen Untersetzungen prädestinieren die Getriebeköpfe mit Vollwelle geradezu für den Einsatz in Werkzeugmaschinen. Sie bringen die Gehäuserotation bereits vorkonfiguriert mit und können per Motorflansch oder Ritzel schnell in Werkzeugwechselsysteme für Scheiden- und Kettenmagazine integriert werden.

Anwender profitieren weiterhin von einer Präzision mit einem Hystereseverlust von weniger als 1 arcmin, einem geringen Massenträgheitsmoment sowie einer hohen Schockbelastbarkeit (bis zum fünffachen des Nenndrehmoments). Ihre zykloide Konstruktion führt darüber hinaus zu einem exzellenten Verhalten hinsichtlich Dynamik und Laufruhe sowie einer hohen Wiederhol- und Bahngenauigkeit. Das ermöglicht ein besonders exaktes Arbeiten.

WENN LEISTUNGSDICHTE ZÄHLT

In Werkzeugmaschinen steht oft nur wenig Bauraum zur Verfügung. Daher hat Nabtesco die Exzentergetriebe der RH-N-Serie besonders kompakt und leicht konstruiert. Die Vollwellen-Getriebeköpfe erreichen eine hervorragende Drehmomentleistung sowie ein hohes Maß an Präzision bei einer geringen Baugröße. Ihr modulares Design mit definierten Schnittstellen macht sie besonders flexibel, was die Motoradaption angeht. Antriebsritzel und Motorflansch für alle gängigen Motortypen sind bereits in den Getriebekopf integriert. Aufgrund ihrer hohen Leistungsdichte sind die Getriebeköpfe der RH-N-Serie besonders für hohe Traglasten geeignet – ein Pluspunkt für den Einsatz in Indexiertischen. Für Werkzeugwechsler bietet Nabtesco zudem Ausführungen mit optionaler Gehäuserotation.

Aufgrund ihrer hohen Untersetzungsverhältnisse und einem geringen Spiel findet auch die RV-N-Serie häufig Anwendung im Werkzeugmaschinenbau. Die kompakte Bauweise und eine hohe Torsionssteifigkeit sind ideal für den Einsatz in Bearbeitungszentren. Optional ist eine Ausführung mit Hohlwelle (RV-C) erhältlich. Die großzügig dimensionierte Hohlwelle mit einem Durchmesser von bis zu 138 mm erlaubt es, Kabel und Schläuche platzsparend durch die Mitte des Getriebes hindurchzuführen.

FÜR JEDE ANWENDUNG DIE PERFEKTE LÖSUNG

Gerade im Werkzeugmaschinenbau kommen häufig keine Standardprodukte aus der Serienfertigung zum Einsatz, sondern speziell angepasste applikationsspezifische Sondergetriebe. In enger Zusammenarbeit mit dem Kunden entwickelt Nabtesco daher maßgeschneiderte Antriebslösungen.

Kontinuierlich arbeiten die Ingenieure in Düsseldorf an der Verbesserung und technischen Verfeinerung der Getriebe. „Aktuell sind wir zum Beispiel dabei, die Rundläufe an den Abtriebswellen zu optimieren“, erzählt Daniel Obladen. „Gewisse Anwendungen benötigen extrem genau gefertigte Abtriebswellen und Getriebe mit einem äußerst geringen Plan- und Rundlauf. Je genauer die Wellen gefertigt sind, umso genauer können Werkstücke im Raum positioniert werden.“

Bilder: *Nabtesco*

www.nabtesco.de

ZYKLOIDE KONSTRUKTION FÜR MEHR POWER

Zykloidgetriebe bestehen im Wesentlichen aus vier Bauelementen: einer Antriebswelle, zwei oder drei Exzenterwellen, zwei Kurvenscheiben und einer der Untersetzung entsprechend langsam laufenden Abtriebswelle. Dieses ausgeklügelte zweistufige Untersetzungsprinzip macht die Getriebe unempfindlich gegen Schockbelastungen und erlaubt hohe Drehmomente. Die für Zykloidgetriebe typische Kraftübertragung über Bolzen und Rollen sorgt für hohen Wirkungsgrad, lange Lebensdauer und geringes Spiel. Auch über einen langen Zeitraum ist die Spielzunahme bei Zykloidgetrieben extrem gering.

AUF NUMMER SICHER

Schutzsysteme für Werkzeugmaschinen sollen Sicherheit bieten. Um diese garantieren und eine hohe Qualität der Komponenten sicherstellen zu können, sind strenge Tests unerlässlich.

Eine eingehende Prüfung musste das XY-Rückwandsystem der Fräsmaschine eines namhaften Maschinenbauers bestehen. Da die Anlage eine zusätzliche Drehoption erhalten sollte, wurde eine Risikoanalyse durchgeführt. Bei den Tests stellte man Schwachstellen an den Schutzabdeckungen fest – die Rückhaltefähigkeit war möglicherweise nicht mehr gegeben. Der Schutz des Bedienpersonals vor umherfliegenden Werkstückteilen war zwar unter den bisherigen Betriebsbedingungen jederzeit garantiert. Doch mit der zusätzlichen Drehfunktion änderten sich die Anforderungen an die Robustheit der Schutzabdeckungen in der Rückwand beträchtlich. Der Maschinenbauer hatte mittels einer Risikoanalyse die Komponenten deshalb als kritischen Bereich identifiziert, der einem Beschuss durch Werkzeug- oder Werkstückteile im Drehbetrieb möglicherweise nicht standhalten könnte.

Mit der Befürchtung sollte er Recht behalten: Bei einem Beschusstest am Institut für Arbeitsschutz (IFA) nach der Norm C1 / DIN EN ISO 2312 fiel eine Abdeckung in der Rückwand durch. Sie wurde mit einem 2,5 kg schweren Projektil beschossen, das mit einer Geschwindigkeit von 50 m/s und einer Energie von 3124 Joule auf die Abdeckung auftraf. Zwar konnten die Lamellen das Projektil bei drei von insgesamt vier Beschuss-Versuchen zurückhalten. Beim vierten Versuch wurde allerdings das Kevlar-Gewebe der Rückwand stark beschädigt und der Test somit nicht bestanden.

BESCHUSSSICHERE ABDECKUNGEN

Hema bekam daher den Auftrag, eine Abdeckung für Fräsmaschinen mit Drehoption zu entwickeln, die einem Beschusstest nach der Norm C1 / DIN EN ISO 2312 standhält. „Wir haben verschiedene Abdeckungs-Varianten konstruiert, die auf unterschiedlichen Materialien basieren“, berichtet Hema-Konstrukteur Fikri Dursun. Alle Varianten verfügten über Lamellen aus nicht-rostendem Federbandstahl 1.4310 und waren mit verschiedenen Standard-Faltenbalggeweben ausgestattet. Außerdem wurden die Abdeckungen mit diversen Aramid-Geweben bzw. zusätzlichen Blechen verstärkt.

Die neu entwickelten Abdeckungs-Varianten kamen im unabhängigen Institut für Arbeitsschutz (IFA) in St. Augustin bei Bonn auf den Prüfstand, der Beschusstest wurde nach der Norm C1 / DIN EN ISO 2312 durchgeführt. Die Einbaulage der Abdeckung im Prüfgestell entsprach der in der Maschine. Das Ergebnis der Tests: Drei Varianten hielten dem Aufprall des Projektils stand, wenn auch mit stark deformierten Lamellen. Bei Hema ist man sehr zufrieden: „Es

> „DREI ABDECKUNGS-VARIANTEN HABEN DEN BESCHUSSTEST NACH DER NORM C1 BESTANDEN

hätte auch gereicht, wenn nur eine der Varianten zertifiziert worden wäre“, sagt Konstrukteur Fikri Dursun. „Uns stehen jetzt drei beschusssichere Abdeckungs-Varianten zur Verfügung, um kundenspezifische Lösungen anzubieten.“

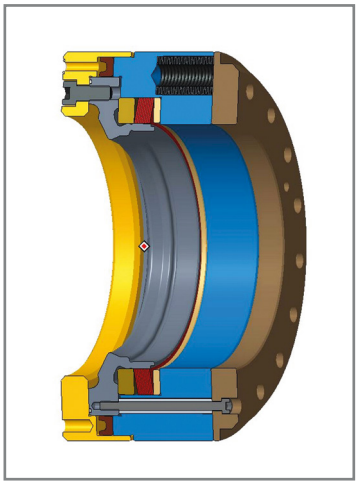
REGELMÄSSIGE PRÜFUNGEN

Qualität spielt bei Hema generell eine große Rolle. Das zeigt sich u.a. daran, dass alle Produkte aus dem Bereich Schutzabdeckungen regelmäßigen, stichprobenartigen Lebensdauer-Tests unterzogen werden. Zu diesem Zweck unterhält der Maschinenschutz-Spezialist aus dem südhessischen Seligenstadt einen eigenen Produkt-Prüfstand. Einzelne Produkte werden mehr als 1,5 Millionen Belastungszyklen unterzogen. So lassen sich verlässliche Aussagen über die Lebensdauer der Schutzsysteme bei realistischen Einsatzbedingungen treffen. Neben X-, Y- und Z-Achsen-Abdeckungen, Dachabdeckungen, Rollos, Rolloantrieben und kompletten Rückwandsystemen testet Hema auch Einzelteile wie Klammern, Gewebe und Materialen, sowie Aufhängungs- und Gleitsysteme und Lamellengeometrien.

www.hema-schutz.de

SPECIAL

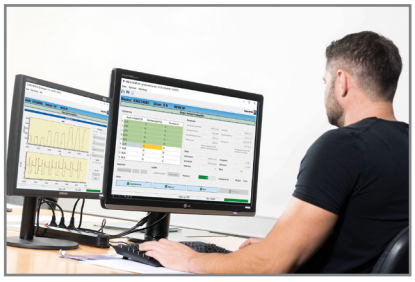
SPANNKUPPLUNG FÜR MEHRACHSEN-SIMULTAN-TECHNOLOGIE



Ringspann präsentiert eine neue Spannkupplung für den Einsatz in angetriebenen Drehschwenktischen von Mehrachsen-Bearbeitungszentren. Entwickelt wurde sie, da ein namhafter Maschinenbauer eine Hochpräzisionslösung für das Feststellen der angetriebenen Positionierachsen des Drehschwenktisches eines neuen 5-Achs-Bearbeitungszentrums benötigte. Die Spannkupplung gewährleistet bei Drehmomenten von bis zu 2 400 Nm einen Verdrehwinkel von höchstens 0,007°. Spannscheiben aus dem Ringspann-Sortiment übertragen die axiale Kraft von Druckfedern in eine wirkende Radialkraft und verjüngen einen speziell designten Verformungskörper. Auf diese Weise wird die verdrehsteife Klemmung des Achszapfens sichergestellt. Schnell gelöst wird die Klemmung durch Beaufschlagung der Spannkupplung mit 115 bar Hydraulikdruck. Der Torquemotor kann die Achse dann wieder frei in jede andere Winkelstellung fahren.

www.ringspann.com

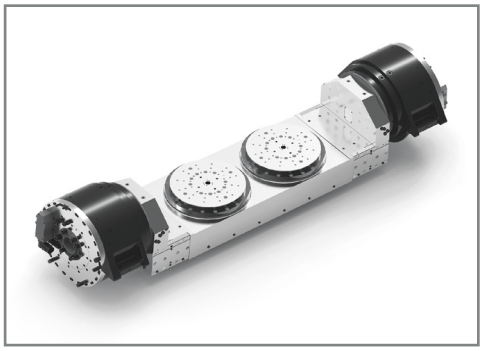
ZENTRALE PC-SOFTWARE UM NEUES SPINDEL-SERVICE-TOOL ERWEITERT



Sieb & Meyer hat seine zentrale PC-Software Drivemaster2 um ein neues Spindel-Service-Tool erweitert, mit dem Spindelhersteller bzw. -reparateure die Parametrierung von Einlaufzyklen automatisiert und überwacht durchführen können. Speziell Kugellager benötigen nach dem Einbau individuelle und definierte Einlaufzyklen, um die spezifizierte Rundlaufgenauigkeit und Lebensdauer gewährleisten zu können. Mithilfe des Tools kann der Anwender diese Einlaufzyklen ohne externe Steuerung/SPS realisieren. Somit lässt sich dieser Prozessschritt im Feld auch ohne aufwändigen Prüfplatz durchführen. Die Software ist die Schaltzentrale der gesamten SD2x-Produktfamilie. Dank der intuitiven Bedienung kann der Nutzer alle in der Praxis notwendigen Schritte einfach und schnell durchführen – von der initialen Parametrierung und Inbetriebnahme bis hin zur Diagnose. Sieb & Meyer aktualisiert und ergänzt die Software laufend; zuletzt wurde die Funktion „Motor Analyzer“ bereitgestellt: Mit diesem Werkzeug können Motor- und Systementwickler die jeweilige Motorauslegung im Hinblick auf erreichbare Leistungsdaten verifizieren.

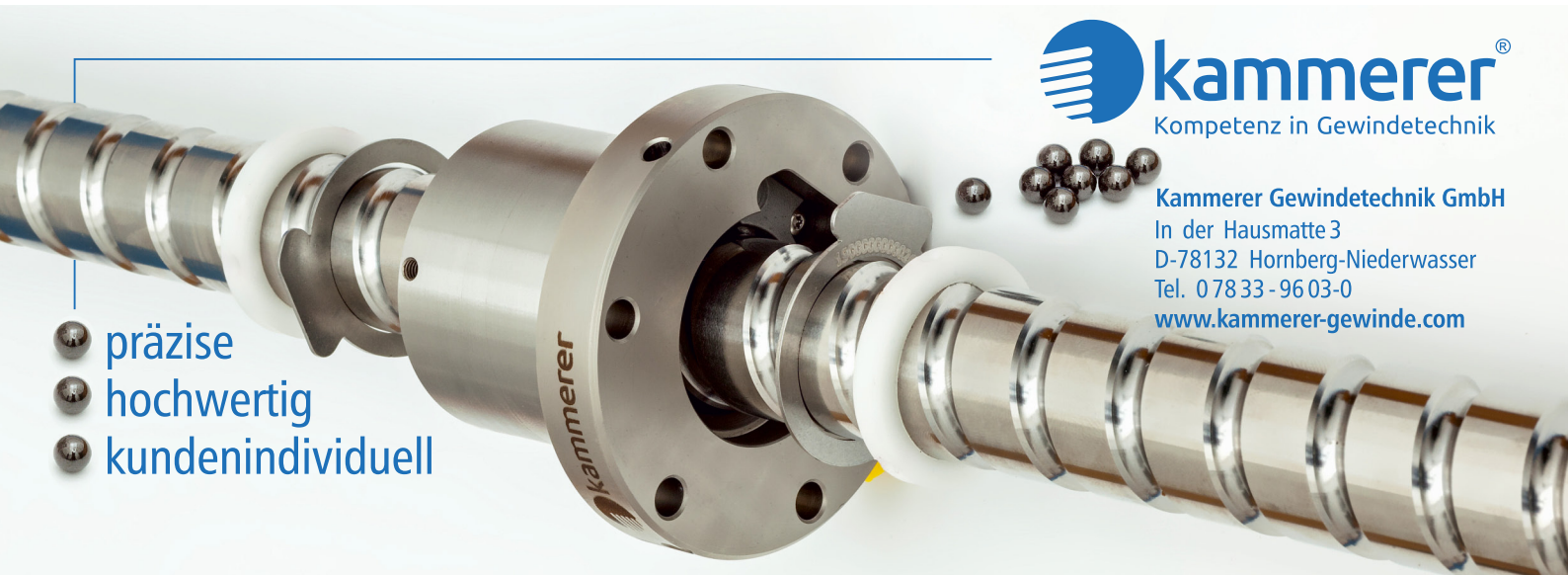
www.sieb-meyer.de

TORQUE-RUNDTISCHE FÜR HOHE STÜCKZAHLEN



Mit direktangetriebenen Rundtisch-Baureihen erweitert Sauter sein Sortiment für die Ausstattung hochproduktiver Bearbeitungszentren. Sie sind in den Baureihen RT Torque für hohe Drehmomente und RT Speed für hohe Drehzahlen erhältlich. Beide werden direkt angetrieben und können eine Drehdurchführung aufnehmen. Über diese lassen sich bis zu zehn Kanäle mit Medien wie Hydrauliköl, Kühlmittel oder Luft versorgen. Eine Medienschnittstelle kann per Plug-and-play in die Tischplatte integriert werden, um Spannfutter oder Spannvorrichtungen zu aktivieren. Damit entfallen komplexe Sonderlösungen, wie sie häufig bei kleineren Rundtischen nötig sind. Hohe Klemmmomente ermöglichen eine steife und präzise Positionierung des Werkstücks bei anspruchsvollen Bearbeitungsszenarien. Zudem ist die gesamte Baureihe sowohl mit einem hydraulischen als auch mit einem mechanischen Klemmsystem erhältlich. Die Werkstückträger lassen sich an individuelle Anforderungen anpassen.

www.sauter-feinmechanik.com



AUF EFFIZIENZ UMSCHALTEN

Wenn Werkzeugmaschinen sowohl bei niedrigen als auch bei höheren Spindeldrehzahlen zerspanen sollen, können die hier vorgestellten Zweigang-Schaltgetriebe eine effiziente Lösung sein. Dabei sind längst nicht nur Prozesssicherheit und Wirkungsgrad im Fokus.

Von Universal-Drehmaschinen wird viel gefordert – sie müssen mehrere Verfahren beherrschen und im Idealfall eine maßhaltige Komplettbearbeitung von Teilen mit hoher Oberflächengüte ermöglichen. Eine wichtige Rolle spielt dabei auch die Energieeffizienz. Die Spinner Werkzeugmaschinenfabrik GmbH hat mit der TC800 eine leistungsfähige Baureihe entwickelt. Anwender können Drehteile mit Durchmessern bis 800 mm und Längen bis 1 500 mm bearbeiten.

Die Anlage kann sowohl bei relativ niedrigen Spindeldrehzahlen leistungsstark zerspanen als auch für kleine Durchmesser die Drehzahlen kurzzeitig erhöhen. Dafür lieferte Stöber Antriebstechnik das Zweigang-Schaltgetriebe PS25. Dieses schaltet zwischen beiden Stufen prozesssicher um, erreicht einen hohen Wirkungsgrad, und der Maschinenbauer kann verschiedene Motoren mit unterschiedlichen Maßen minutenschnell und einfach installieren.

Die CNC-Universaldrehmaschinen der TC-Baureihe sind in vier Baugrößen erhältlich. Die TC800 ist die größte Version. Die kompakte Revolver-Drehmaschine erreicht eine Drehzahl von 2 600 min^{-1} bei einer maximalen Leistung von 63 kW. Der Radial- oder Axialrevolver ist für bis zu 24 Werkzeuge ausgelegt.

Zudem besteht die Option einer Y-Achse sowie einer Gegenspindel. „Wir haben den Fokus auf eine leistungsstarke Zerspanung bei relativ niedrigen Spindeldrehzahlen gelegt“, beschreibt Helmut Maier, Elektro- und Software-Entwicklung bei der Spinner Werkzeugmaschinenfabrik GmbH. „Daneben soll die Spindeldrehzahl trotzdem kurzzeitig hoch genug sein können, um kleine Durchmesser mit ausreichender Schnittgeschwindigkeit bearbeiten zu können – und für ein präzises Feindrehen.“

EIN GETRIEBE REICHT

Um bei der Hauptspindel von der niedrigen auf die hohe Drehzahl zu wechseln und umgekehrt, war bisher zwar nur ein Schaltgetriebe verbaut – aber von zwei Herstellern. Grund dafür: das jeweilige Steuerungssystem, das der Anwender im Einsatz hatte. Denn damit kamen auch die Motoren von unterschiedlichen Anbietern zum Einsatz, die verschiedene Abmessungen aufweisen.

Stöber empfahl hier das Zweigang-Schaltgetriebe PS25: Denn je nachdem welches Motorfabrikat angebaut werden muss, kann der Maschinenbauer die Getriebeschnittstelle mit einfachen Adapterteilen modifizieren und so, ohne doppelte Lagerhaltung, das Getriebe für den minutenschnellen Anbau an den jeweiligen Spindelmotor bereitstellen.

Mit seinen zwei Schaltstufen eignet sich das PS25 für die präzise Feinbearbeitung mit hoher Drehzahl sowie bei geschalteter Untersetzung mit Vervielfachung des Motormoments für eine große Zerspanleistung. Um diese Drehzahlen umzusetzen, verfügt das Getriebe in der ersten Schaltstufe über einen Direktgang. Mit der Übersetzung i = 1 sind Planetenträger und Planetensatz vollständig entkoppelt, und das Motormoment wird nahezu verlustfrei übertragen. Weil dadurch kaum Wärme entsteht, verbessert dies die Energieeffizienz deutlich.

Beim Wechsel auf die zweite Schaltstufe stehen für die Grobbearbeitung und die Zerspanung harter Werkstoffe Übersetzungen mit i = 4 oder i = 5,5 zur entsprechenden Drehmomentvervielfachung zur Verfügung. Ein schrägverzahntes Planetengetriebe kommt zum Einsatz. Dies führt zu einem ruhigen Lauf bei hohem Wirkungsgrad und somit geringer Wärmeentwicklung.

MASCHINENPERFORMANCE GESTEIGERT

Der Wirkungsgrad des Zweigang-Schaltgetriebes liegt bei über 95 %. Damit eröffnen sich gleich mehrere Optionen: Der Anwender verringert bei unveränderten Drehzahlen die thermische Belastung der Maschine und spart Kosten für die Kühlung ein. Zudem kann er – ohne den Wärmeeintrag des Getriebes zu vergrößern – mit deutlich höheren Drehzahlen arbeiten als mit vergleichbaren Anlagen und so die Performance der Maschine steigern.

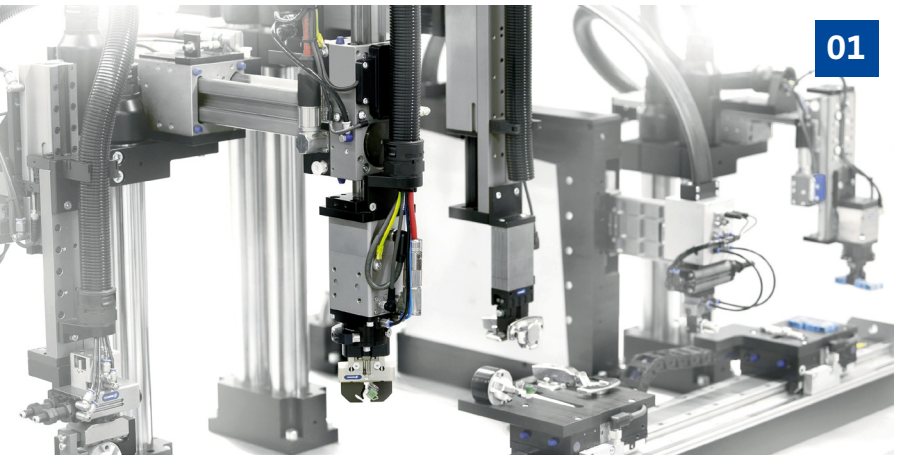
Bilder: *Stöber*

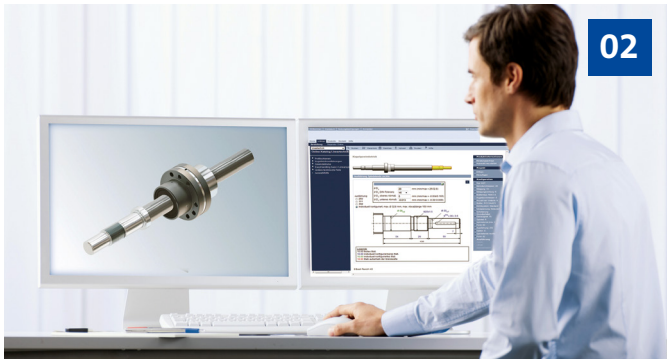
www.stoeber.de

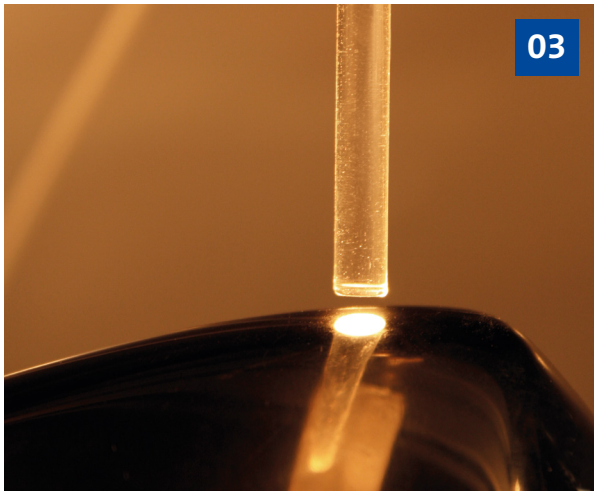
SPECIAL

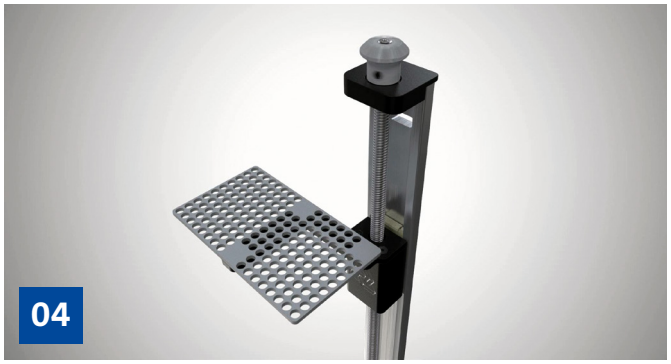
IM NÄCHSTEN HEFT: 10/2018

ERSCHEINUNGSTERMIN: 02. 10. 2018 • ANZEIGENSCHLUSS: 17. 09. 2018









01 **Mit einer breit angelegten Digitalisierungsoffensive will ein Spezialist für Automatisierungstechnik den Konstruktionsprozess seiner Greifer und Handhabungssysteme spürbar verkürzen.**
Bild: Schunk

02 **Die Zukunft beginnt jetzt: Eine neue Generation von Online-Tools vereinfacht und beschleunigt heute schon das gesamte Engineering von Linearführungen und elektromechanischen Systemen.**
Bild: Bosch Rexroth

03 **Konturangepasste Infrarot-Strahler übertragen Wärme genau und gezielt auf kleinste Flächen. Sie ermöglichen automatisiertes Entgraten, Nieten oder Schweißen von Kunststoffteilen.**
Bild: Heraeus Noblelight

04 **Für einen Stereolithografie-3D-Drucker wurden High-End-Maschinenelemente gesucht, die ohne Schmiermittel exakt und zuverlässig arbeiten in einem Bad aus Glycerin und Kunstharz – kein Problem für wartungsfreie Polymer-Lagertechnik.**
Bild: igus

(Änderungen aus aktuellem Anlass vorbehalten)

DER KONSTRUKTEUR

DER DIREKTE WEG

INTERNET
www.DerKonstrukteur.de

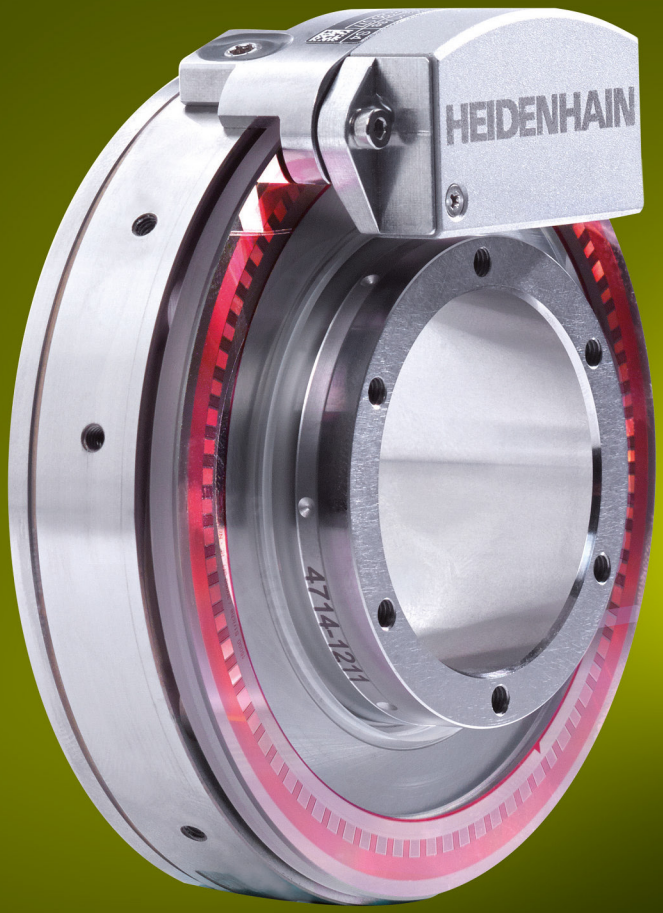
E-PAPER
www.engineering-news.net

REDAKTION
n.steinicke@vfmz.de

WERBUNG
n.steinicke@vfmz.de

IN SOZIALEN NETZWERKEN
www.Facebook.com/DerKonstrukteur
www.twitter.com/derkonstrukteu

HEIDENHAIN



HEIDENHAIN auf der
AMB – Stuttgart
Halle 2 – Stand 2D03

+ Winkelmessmodule – Die perfekte Kombination von hochgenauen Messgeräten und Präzisionslagern

Die neuen Winkelmessmodule verbinden die bewährte Messtechnik von HEIDENHAIN mit einer hochpräzisen HEIDENHAIN-Lagerung. Die Komponenten sind optimal aufeinander abgestimmt und bilden eine hochintegrierte Baugruppe mit spezifizierter Genauigkeit. Auf diese Weise vereinfachen HEIDENHAIN-Winkelmessmodule den Aufbau hochgenauer Rundachsen. Denn als Einheit mit kompakten Abmessungen reduzieren sie den Einbau- und Abstimmungsaufwand deutlich. Montage, Justage und Abgleich aller Einzelkomponenten hat HEIDENHAIN bereits vorgenommen. So sparen Sie Zeit und Geld bei optimaler Messqualität.

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH 83292 Traunreut, Deutschland Tel. +49 8669 31-0 www.heidenhain.de

Winkelmessgeräte + Längenmessgeräte + Bahnsteuerungen + Positionsanzeigen + Messtaster + Drehgeber