Ausgabe 3–4 | 2019 | 127. Jahrgang

www.mechatronik.info

MECHATRONIK

Synergien in Industrie 4.0

Mit intelligenten Kameras und Bildverarbeitungsalgorithmen sowie einem innovativen Beleuchtungsportfolio steigt die Integration der Bildverarbeitung in die Automatisierung auf ein neues Level.

TITEL

Neben der Kamera kommt bei Vision-Systemen von B&R auch der Beleuchtung eine Schlüsselrolle zu – besonders beim Implementieren einer zuverlässigen und präzisen Machine-Vision-Lösung.

Seite 6

INTERVIEW

Felix Losch, Senior Sales Manager für die iTAC.MES.Suite bei der Dürr Systems AG: „Zentrale Leittechnik übernimmt das Ruder in der Smart Factory".

Seite 10

ROBOTIK

Autonome Mobilrobotik, Cobot, Prozessmodule und Mensch arbeiten harmonisch zusammen und erhöhen zudem die Flexibilität und Effizienz in der Produktionslinie.

Seite 20

SPECIAL

Hannover Messe
01.–05.04.2019

Seite 44

HANNOVER MESSE

HOME OF INDUSTRIAL PIONEERS

1 – 5 April 2019

Hannover ▪ Germany

hannovermesse.com #HM19

Sweden
Sverige
PARTNER COUNTRY 2019

Deutsche Messe

Get new technology first

HANNOVER MESSE

Hannover Messe 2019

Roboter werden jetzt auch schlau

Sehr geehrte Leserinnen und Leser,

elegante Bewegungen, ein sagenhaftes Tempo, massive Kraft und dabei eine enorme Präzision – Roboter werden Sie als Fachbesucher auf der Hannover Messe begeistern. In der Industrie ist Fertigung schon immer eine Frage der Zusammenarbeit von Mensch und Maschine.

Cobots führen dabei lange nicht mehr nur programmierte Prozesse aus, sondern reagieren auf den Menschen. In der Smart Factory geben Sensoren den Robotern Augen und eröffnen eine völlig neue Form der Zusammenarbeit. So eng und aufeinander abgestimmt wie noch nie zuvor. Und auch künstliche Intelligenz findet zunehmend Anwendung.

Symbol automatisierter Fertigung

In sämtlichen Hallen treffen Sie auf Roboter nahezu aller marktführenden und namhaften Unternehmen der Branche. Ob Industrieroboter, Cobots oder fahrerlose Transportsysteme – sie sind das Symbol einer automatisierten Fertigung. Die Top-Themen werden Cobots und künstliche Intelligenz in der Robotik sein. Hochspannung ist angesagt, was passiert, wenn die hochentwickelte Roboter-Technologie jetzt auf die lernenden Systeme treffen.

Halle 17 hat sich in den vergangenen Jahren zum Robotik-Zentrum und dem zentralen Treffpunkt der Branche entwickelt. Alle (… fast alle) namhaften Firmen präsentieren sich dort und Experten informieren in 20-minütigen Vorträgen das internationale Fachpublikum neben Robotik über modulare und elektrische Automation, Frequenzumrichter und Motoren, Antriebstechnik, Industrial IT oder industrielle Bildverarbeitung und Identifikationssysteme.

Eine informative MECHATRONIK und spannende Messe wünscht Ihr

Manfred Weber, Dipl.-Betriebswirt (FH)
Herausgeber MECHATRONIK

Folgen Sie uns @ Social Media!
MECHATRONIK_CM
MECHATRONIK.INFO
mechatronik_cm

Hannover Messe 2019
Ihr kostenloses e-Ticket!

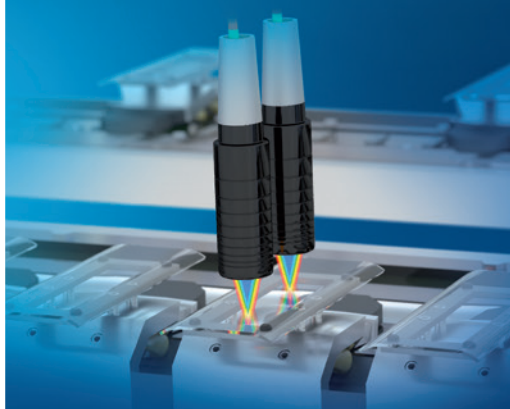
Aktionscode: 2t3y5

MICRO-EPSILON

KONFOKALE SENSORSYSTEME FÜR WEG, ABSTAND UND DICKE

confocalDT
Höchste Präzision und Dynamik für alle Oberflächen

- Hochpräzise Weg- und Abstandsmessung
- Dickenmessung von Glas und transparenten Objekten
- Unübertroffenes Sensorportfolio
- Extrem kleiner Messfleck zur Erfassung kleinster Teile
- Schnellste Messrate weltweit: 70 kHz
- Einfache Bedienung über Webbrowser



Besuchen Sie uns
Hannover Messe
Halle 9 / Stand D05

Tel. +49 8542 1680
www.micro-epsilon.de/konfokal

Control

Internationale Fachmesse
für Qualitätssicherung

07.–10.05. 2019
STUTTGART

Qualität macht den Unterschied.

Als Weltleitmesse für Qualitätssicherung führt die 33. Control die internationalen Marktführer und innovativen Anbieter aller QS-relevanten Technologien, Produkte, Subsysteme sowie Komplettlösungen in Hard- und Software mit den Anwendern aus aller Welt zusammen.

- Messtechnik
- Werkstoffprüfung
- Analysegeräte
- Optoelektronik
- QS-Systeme / Service

www.control-messe.de

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

INHALT

TITEL

Seite 6–9

Ohne Licht kein Bild

Immer mehr Maschinen und Anlagen werden mit Vision-Kameras ausgestattet, um Prozesse zu regeln, Produkte zu sortieren oder deren Qualität zu überprüfen. Dabei wird häufig übersehen: Neben der Kamera kommt auch der Beleuchtung eine Schlüsselrolle zu – besonders beim Implementieren einer zuverlässigen und präzisen Vision-Lösung.

B&R Industrie-Elektronik GmbH
Norsk-Data-Straße 3
61352 Bad Homburg
Tel.: +49 6172 4019-0
E-Mail: office.de@br-automation.com
Internet: www.br-automation.com

INTERVIEW

Seite 10–12

Zentrale Leittechnik übernimmt das Ruder in der Smart Factory

Felix Losch erklärt, welche Vorteile die effiziente MES-Lösung von Dürr entlang der gesamten Wertschöpfungskette bringt.

motion plastics Tour 2019

Virtuell erkunden, real erleben

Die igus Roadshow startet zu ihrer neuen Tour. Mit im Gepäck sind brandaktuelle Neuheiten aus allen Bereichen der motion plastics. In diesem Jahr können die Besucher des Pop-Up-Messestandes die Produkte aus Hochleistungspolymeren dabei nicht nur anfassen, sondern auch virtuell in die Welt der motion plastics eintauchen.

Von Energieketten und Leitungen über Gleit-, Kugel- oder Linearlager bis hin zur Low Cost Automation, 3D-Druck oder smart plastics – auf 50 m² haben Besucher die Gelegenheit, ohne großen Aufwand die Vorteile der Hochleistungskunststoffe von igus kennen zu lernen. Neu ist die Möglichkeit die igus Produktion in Köln Porz-Lind oder das hauseigene 2.750 m² große Testlabor via Virtual Reality Brille zu besuchen. Doch auch der persönliche Kontakt kommt dabei nicht zu kurz. Die igus Mitarbeiter zeigen im direkten Gespräch vor Ort die Neuheiten, diskutieren unterschiedlichste Anwendungsmöglichkeiten und können individuell das passende Produkt für die jeweilige Anwendung berechnen.

Für den Roadshow-Besuch im eigenen Unternehmen kann online ein Wunschtermin vereinbart werden.

www.igus.de

PRODUKT.NEWS Seite 13–17

BRANCHEN.NEWS Seite 18–19

ROBOTIK Seite 20–23

20 Mehr Flexibilität in der Produktionslinie

INFRASTRUKTUR Seite 24–26

24 Verletzungen und Schäden vorbeugen

SOFTWARE Seite 28–29

28 Engineering in der Cloud

ANTRIEBSTECHNIK Seite 30–39

30 Mit Saugkraft Wände hoch

32 Präzise und dynamische Media-Performance

35 Servoantriebe der CanisDrive Baureihe weiterentwickelt

38 Roboter-Flugbegleiter mit KI für Astronauten

SENSORIK UND MESSTECHNIK Seite 40–43

40 Smarte IO-Link-Encoder: der richtige „Dreh“ für die digitalisierte Automation

MECHATRONIK.SPECIAL

44–63 01.–05.04.2019 Hannover Messe

HANNOVER MESSE

MECHATRONIK

64–65 Guide

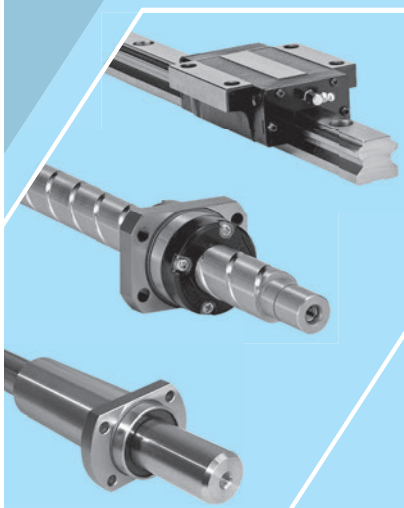
66 Impressum

67 Vorschau | Firmen.Index

Große Auswahl?

ABER SICHER!

Bei Dr. TRETTER® finden Sie ein breites Produktsortiment an **Lineartechnik.**



NIRO Schienenführungen in Alu, Niro und Stahl

Kugelgewindetriebe gerollt, gewirbelt geschliffen

mm Wellenführungen Ø von 3-150 mm

HMI Hannover 01.-05.04.2019 Halle 16 Stand D01

Dr. TRETTER® Maschinenelemente

Am Desenbach 10+12
73098 Rechberghausen

fon +49 7161 95334-0
mail info@tretter.de

www.tretter.de

Mit intelligenten Kameras und Bildverarbeitungsalgorithmen sowie einem innovativen Beleuchtungsportfolio steigt die Integration der Bildverarbeitung in die Automatisierung auf ein neues Level.

Ohne Licht kein Bild

Immer mehr Maschinen und Anlagen werden mit Vision-Kameras ausgestattet, um Prozesse zu regeln, Produkte zu sortieren oder deren Qualität zu überprüfen. Eines wird dabei häufig übersehen: Neben der Kamera kommt auch der Beleuchtung eine Schlüsselrolle zu – besonders beim Implementieren einer zuverlässigen und präzisen Vision-Lösung.

Die Beleuchtung ist eine kritische Komponente von Machine-Vision-Systemen. Sie bestimmt, wie die Kamera das abzubildende Objekt wahrnimmt. Neben Faktoren wie Lichtintensität, Abstrahlrichtung und Wellenlänge spielt eine hochpräzise und intelligente Licht-Steuerung eine entscheidende Rolle.

In der Realität erfolgt die Steuerung von Bildeinzug, Leuchte und Blitzcontroller jedoch nur über digitale Ein- und Ausgänge. Das liegt daran, dass kein Hersteller ein komplettes Portfolio aus Vision-Sensoren, Leuchten und Blitzcontrollern im Angebot hat. „Wir sprechen im Normalfall von vier unterschiedlichen Herstellern, die die Hardwarekomponenten für eine Vision-Lösung liefern: die Kamera, den Blitzcontroller, die Beleuchtung und nicht zuletzt die Maschinensteuerung", erklärt Andreas Waldl, Vision-Experte bei B&R.

Exakte Synchronisierung

Eine exakte Synchronisierung dieser vier Elemente ist über digitale Ein- und Ausgänge nicht möglich. Es entstehen zeitliche Verzögerungen und Ungenauigkeiten bei der Informationsübertragung zwischen den unterschiedlichen Systemen. So ist es zum Beispiel nicht möglich, dass Kamera und Blitz auf die Mikrosekunde genau zur gleichen Zeit blitzen und belichten. „Also bleibt dem Ersteller der Applikation nichts Anderes übrig, als die Blitzdauer zu verlängern. So kann er gewährleisten, dass während der Belichtungszeit geblitzt wird", sagt Waldl. Der gravierende Nachteil: Die Lebensdauer der LEDs sinkt beträchtlich.

Um das zu verhindern, kann der Applikationsprogrammierer die Blitzintensität reduzieren, wodurch er jedoch die Belichtungszeit verlängern

muss. Bei High-Speed-Applikationen werden die Bilder dann schnell unscharf. Alternativ verstärkt der Programmierer das Sensorsignal. „Das allerdings hat zwei Konsequenzen: Das Bildrauschen steigt und die Qualität des aufgenommenen Bildes sinkt", erklärt Waldl. „Ein Teufelskreis."

Bei der Vision-Lösung von B&R sind Maschinensteuerung, Kamera, Blitzcontroller und Licht Bestandteil des gleichen Systems. Diese Integration bietet entscheidende Vorteile: Die Lichtansteuerung wird im Sub-µs-Bereich mit dem Automatisierungssystem synchronisiert und der Lichtimpuls kann extrem kurz gehalten werden. Dadurch erhöht sich die Lebensdauer der LEDs und auch bei High-Speed-Applikationen werden die Bilder gestochen scharf. Zudem ist die Ausleuchtung sehr homogen und jederzeit reproduzierbar. Die Qualität der Vision-Applikation steigt.

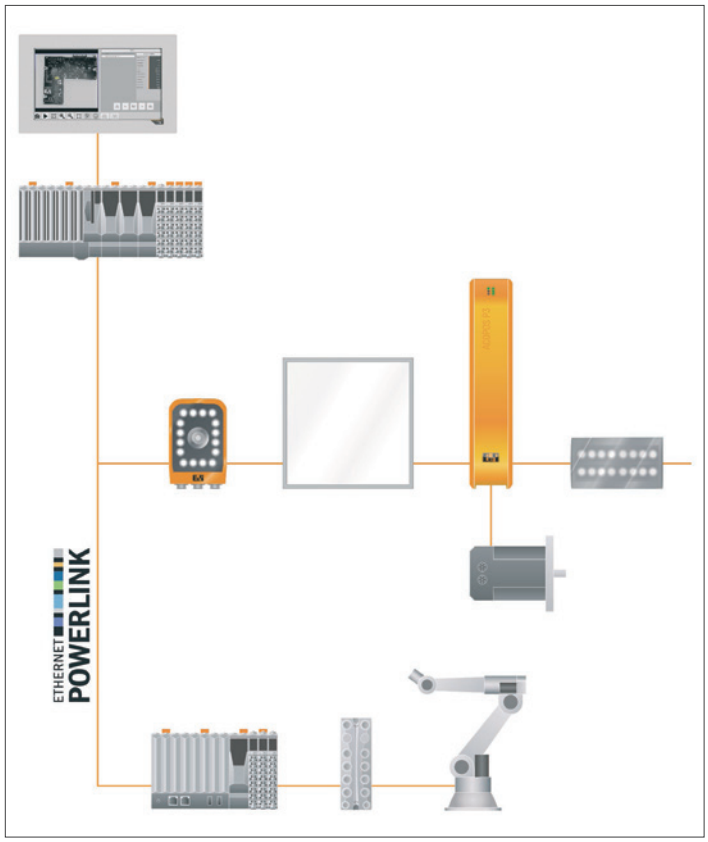
Hohe Lichtintensität

„Durch die extrem kurze Blitzdauer können wir die LEDs problemlos mit bis zu 300 % des Nennstroms betreiben", erklärt Waldl. Damit erreicht B&R eine Lichtintensität, die mit herkömmlichem Dauerlicht nicht realisierbar ist. Das ermöglicht sehr kurze Belichtungszeiten, senkt das Rauschen und eliminiert zugleich nahezu jeglichen Einfluss von Fremdlicht.

„Maschinen stehen in Produktionshallen, in denen oft schwierige und tageszeitlich wechselnde Lichtverhältnisse herrschen, daher ist Fremdlicht eine häufige Quelle für Störungen", sagt Waldl. Die Qualität von Mess- und Prüfergebnissen lässt sich wesentlich steigern, wenn der Einfluss des Fremdlichts ausgeschaltet wird. Das kann der Maschinenbauer mit aufwendigen und platzraubenden Einhausungen erreichen – oder durch Lichtblitze mit hoher Intensität.

Maximale Homogenität

Um gleichbleibende Ergebnisse bei einer Vision-Applikation zu erzielen, muss das Objekt möglichst homogen ausgeleuchtet werden. Diese Homogenität lässt sich durch intelligent konstruierte Leuchten erreichen. B&R versieht jede einzelne LED mit einer Linse, die eine gleichmäßige Abstrahlung des Lichtes garantiert. Die Leuchten werden bereits im Werk abgeglichen und benötigen somit bei einem Wechsel im Feld oder im Serienmaschinenbau keinen manuellen Abgleich mehr. Auch die LED-typische Veränderung der Lichtintensität im Laufe der Lebensdauer und bei unterschiedlichen Temperaturen wird automatisch von den Leuchten kompensiert.



Kamera und Beleuchtung sind vollständig in das Maschinennetzwerk integriert.

Die Beleuchtung ist eine kritische Komponente bei Machine-Vision-Systemen.

Andreas Waldl, *Product Manager Integrated Machine Vision, B&R*

Das komplette Beleuchtungsportfolio von B&R ermöglicht bis zu vier Lichtfarben pro Leuchte. Speziell entwickelte Linsen sorgen für eine homogene Ausleuchtung.

Hohe Flexibilität

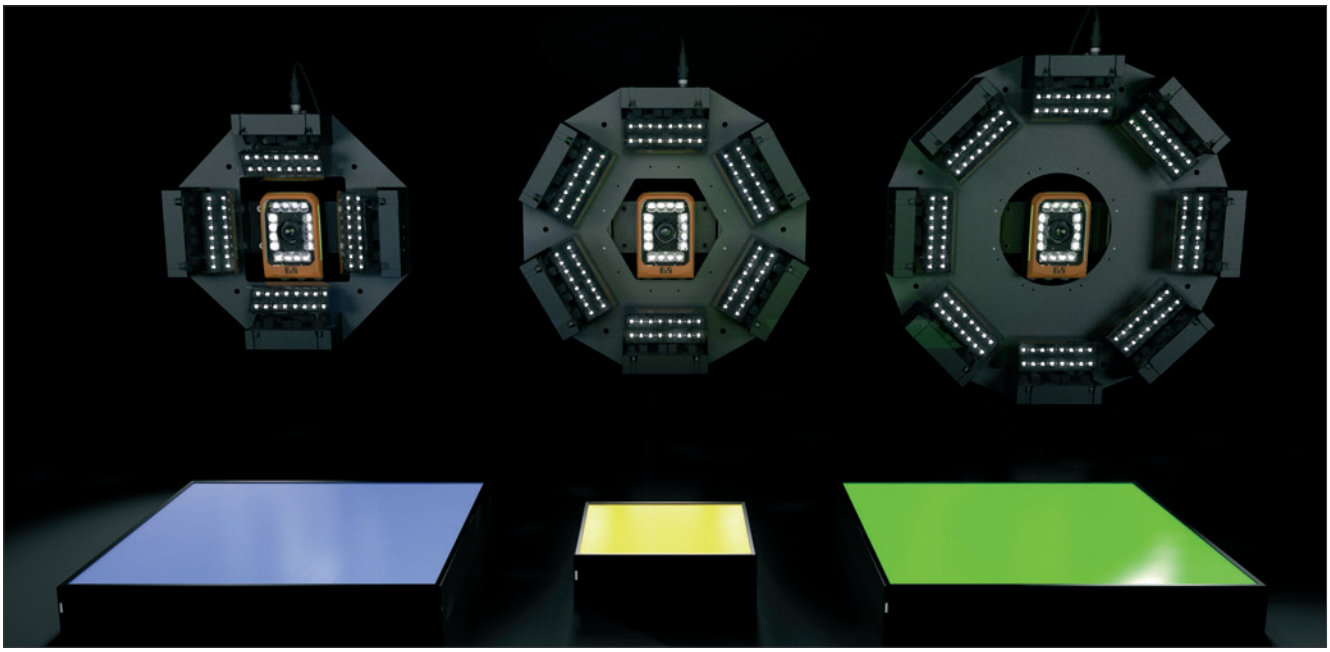
„Es reicht jedoch nicht, wenn eine Vision-Lösung nur einen speziellen Anwendungsfall gut abdeckt", betont Waldl. In den Zeiten von Industrie 4.0 und Industrial IoT werden Produktwechsel im laufenden Betrieb immer häufiger – darauf muss auch die Bildverarbeitung ausgerichtet sein. Mit der vollständig integrierten Vision-Lösung von B&R ist das ganz einfach: Sämtliche Parameter können in Rezepten gespeichert und jederzeit wieder abgerufen werden.

Der Anwender kann alle Einstellungen per Software jederzeit ändern. Dazu gehören die Lichtfarbe genauso wie die Blitzdauer und -länge, die Belichtungszeit und der Abstrahlwinkel der Balkenleuchten. Dadurch lässt sich sogar mit den gleichen Leuchten eine Hell- und eine Dunkelfeldbeleuchtung nur durch Anpassen der Parameter realisieren.

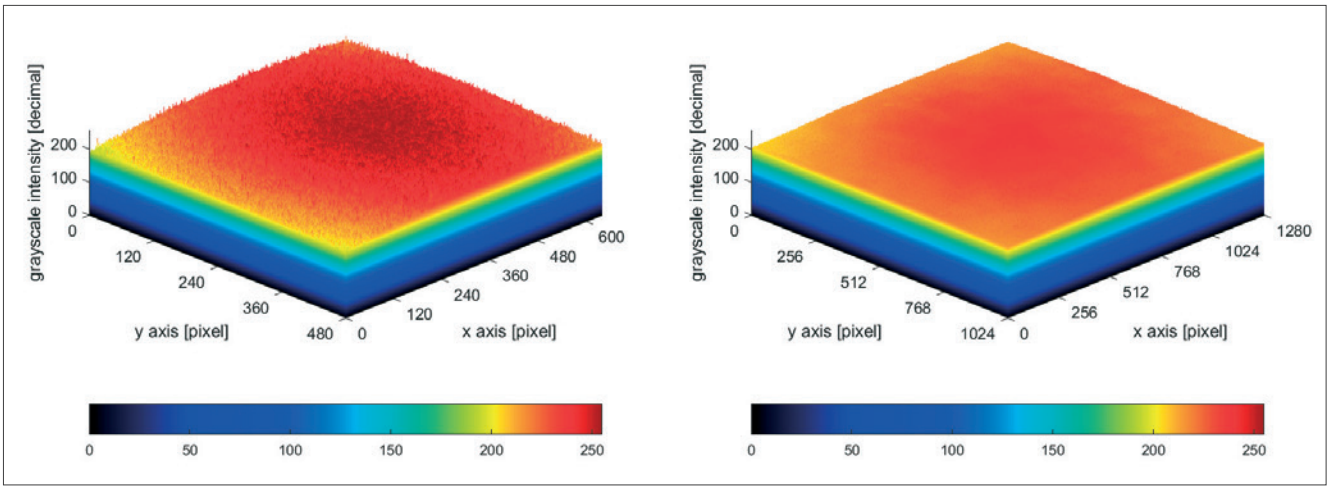
Die Bedeutung der Lichtfarben

„Viele Maschinenbauer unterschätzen die Möglichkeiten, die sich durch unterschiedliche Blitzfarben ergeben", sagt Waldl. Dabei lassen sich zum Beispiel versteckte Produktmerkmale oder Druckmarken durch unterschiedliche Lichtfarben entweder hervorheben oder ausblenden. Daher bestückt B&R jeden Leuchtentyp – auch die kameraintegrierten LEDs – nach Kundenwunsch mit bis zu vier unterschiedlichen Lichtfarben – inklusive Infrarot und Ultraviolett.

Mit den unterschiedlichen LED-Farben können von einem Produkt mehrere Fotos mit unterschiedlicher Beleuchtung gemacht und dadurch unterschiedliche Produktmerkmale erfasst werden. Diese Beleuchtungssequenzen lassen sich so schnell umsetzen, dass eine einzige Kamera dafür ausreicht.



Die Ringleuchten bestehen aus mehreren Balkenleuchten und ermöglichen eine äußerst homogene Ausleuchtung. Sie stehen als Vier-, Sechs- und Achtfach-Varianten zur Verfügung.



Die kamerainternen LEDs der B&R-Vision-Lösung leuchten eine Fläche homogen aus (links). Bei anderen kamerainternen Beleuchtungslösungen ist ein deutlicher Randabfall erkennbar (rechts). Zudem muss aufgrund der niedrigeren Lichtintensität das Sensorsignal verstärkt werden, wodurch das Bildrauschen steigt. Die Qualität des aufgenommenen Bildes mit der B&R-Lösung ist wesentlich höher.

Beleuchtungsportfolio

Das Beleuchtungsportfolio von B&R umfasst Backlights, Balkenleuchten und Ringleuchten in unterschiedlichen Ausführungen. Zudem sind auch Kameras mit bis zu 64 integrierten LEDs erhältlich. Jede Leuchte verfügt über einen integrierten Blitzcontroller und lässt sich gleichzeitig mit bis zu vier unterschiedlichen LED-Farben ausstatten. Die Auswahl reicht von Weiß, über mehrere sichtbare Farben, bis hin zu Infrarot und Ultraviolett. Dadurch lassen sich Kontrast, Lichtfarbe, Ausleuchtung und Belichtungsstärke optimal für jede Anwendung anpassen.

Die flexiblen Balkenleuchten verfügen über einen elektronisch verstellbaren Abstrahlwinkel. Der Beleuchtungswinkel lässt sich von −40° bis +90° anpassen. Die Balkenleuchten stehen auch als fertig konfigurierte vier-, sechs- und achtfache Ringleuchte zur Verfügung. Alle B&R-Beleuchtungssysteme benötigen lediglich ein Kabel. Über einen M12-Hybridanschluss werden Leuchte und Kamera in das Maschinennetzwerk eingebunden und gleichzeitig mit 24 V DC versorgt. Ein zweiter Hybridanschluss ermöglicht Daisy-Chain-Verkabelungen mit weiteren Leuchten oder Kameras.

Parametrieren statt Programmieren

„Klassische Programmierarbeit ist für die Einrichtung einer Vision-Lösung übrigens nicht mehr nötig", ergänzt Waldl. B&R hat vorkonfigurierte Software-Bausteine für Vision-Applikationen entwickelt. Diese ermöglichen die Erstellung einer Applikation nach dem Drag-and-drop-Prinzip. Der Datenaustausch mit anderen Maschinenfunktionen und -bestandteilen, wie Servoantrieben, User- und Rezeptmanagement sowie Alarmsystem erfolgt durch einfache Verknüpfung der entsprechenden Funktionen. Da die Vision-Komponenten integraler Bestandteil des Maschinennetzwerkes sind, stehen sämtliche Diagnoseinformationen in Echtzeit zur Verfügung. Der Aufwand für die Implementierung einer Vision-Applikation sinkt beträchtlich.

AUTORIN

Carmen Klingler-Deiseroth
freie Fachjournalistin, München

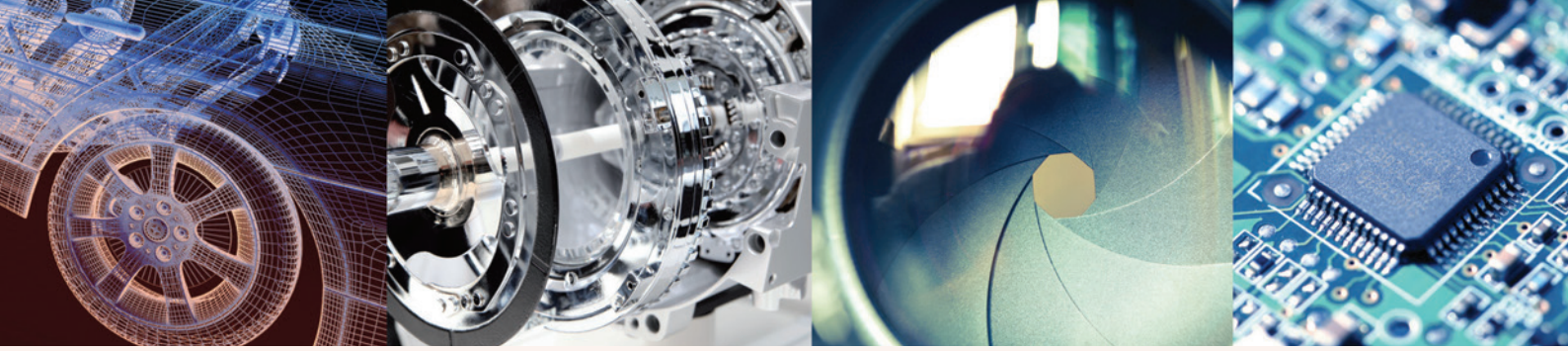
ANBIETER

B&R Industrie-Elektronik GmbH
Norsk-Data-Straße 3
61352 Bad Homburg
Tel.: +49 6172 4019-0
E-Mail: office.de@br-automation.com
Internet: www.br-automation.com

Halle 9
Stand D26

www.mechatronik.info
Artikelsuche: **ME2123398**

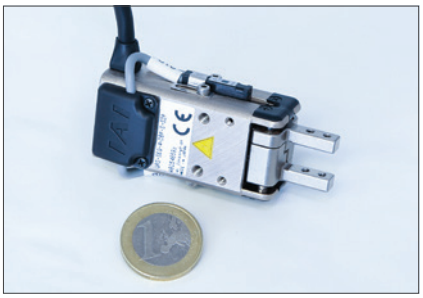
ERLEBEN SIE DAS INTEGRIERTE VISION-SYSTEM LIVE AM B&R-MESSESTAND!



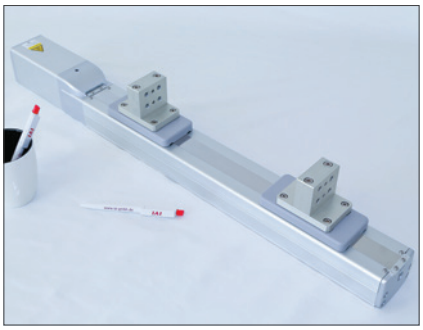
MECHATRONIK.PRODUKT.NEWS

Neue elektrische Greifer für Kleines und Großes

IAI Industrieroboter erweitert sein Angebot an frei programmierbaren elektrischen Greifern. Der neue Zweipunkt-Hubmagnet-Greifer ist in zwei Ausführungen erhältlich. In der kleinsten Ausführung ermöglicht dieser Greifer maximale Greifkräfte von 10 N und in der größeren Variante von 20 N. Beide Varianten verfügen über einen Hub von 4 mm bei Eigengewichten von 160 g bzw. 270 g. Als Anschluss benötigen diese kleinen elektrischen Greifer lediglich ein Kabel für die Versorgung und die Sensorsignale, was den Einbau in komplexen Anlagen besonders einfach und dadurch im laufenden Betrieb sehr sicher macht. Zum Öffnen und Schließen benötigen diese elektrischen Greifer lediglich 0,03 Sekunden. Zum Einsatz kommen diese sehr kompakten Greifer überall da, wo filigrane Kleinteile sicher und energiesparend aufgenommen und bewegt werden sollen.



Für das Fassen von großen Werkstücken kommt nun ein Langhub-Greifer neu ins Portfolio. Dieser basiert auf der bekannten Schlittenachse der RCP6-Serie und ist mit zwei sich gegenläufig bewegenden Schlitten ausgeführt. Als Option kann auch eine Variante mit abgewinkeltem Motor ausgewählt werden, falls der zur Verfügung stehende Arbeitsraum dies erfordert. Wie alle Produkte dieser Serie verfügt der neuartige Langhubgreifer über einen batterielosen Absolut-Encoder.



Mit diesem Greifer lassen sich bei Hublängen zwischen 180 mm und 260 mm maximale Greifweiten von bis zu 1.200 mm realisieren – bei einer maximalen Auskragung der Greifbacken von bis zu 400 mm. Zupacken kann dieser neue Langhubgreifer, je nach Spindelsteigung, mit Kräften zwischen 155 N bis zu maximal 400 N bei einer Wiederholgenauigkeit von ± 0,01 mm. Alle Modelle dieser neuen Baureihe sind zudem optional mit einer integrierten Steuerung ausgestattet, was die Installation stark vereinfacht.

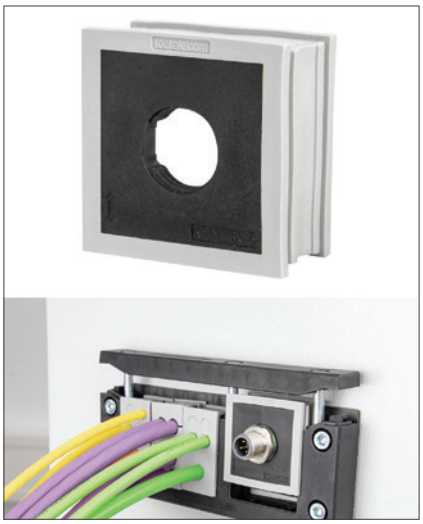
www.iai-gmbh.de

Hybridfähige Kabeleinführung mit neuer KT-M von icotek

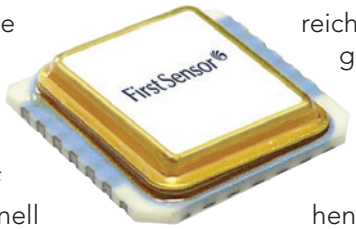
Mit der neuen KT-M Kabeltülle von icotek werden Einbaustecker und -buchsen direkt in die icotek Kabeleinführungsleisten KEL, KEL-U oder KEL-ER integriert. Die KT-M bietet sich an, um eine Schnittstelle für Signal-, Daten-, Leistungs- oder Hybridsteckverbinder zu schaffen, indem diese einfach in das Gewinde der KT-M eingeschraubt werden. Auch Schlauchverschraubungen oder Druckausgleichselemente lassen sich problemlos einschrauben.

Die Tülle ist auf Basis einer KT Kabeltülle groß aufgebaut. In dieser ist ein Polyamidkorpus integriert. Verfügbar ist sie mit Innengewinde M12 × 1,0, M16 × 1,5, M20 × 1,5 und M25 × 1,5. Alternativ ist die Blindtülle KT-M blind erhältlich. In dieser ist ein einseitig vollständig geschlossener Polyamidkorpus integriert. Die Nutzfläche beträgt 24 × 24 mm, die Wandstärke 6 mm. Hier können Sonderbohrungen vorgenommen werden.

www.icotek.com



Sensible Fühler für mehr Sicherheit von Brücken und Windrädern



First Sensor bringt eine neue Generation hochgenauer kapazitiver Silizium-Inertialsensoren auf den Markt, die auf Anwendungen im schnell wachsenden Markt der smarten Bauwerksüberwachung zielen. Die neuen Sensoren bieten die erforderliche Auflösung und geringe Rauschdichte, um Vibrationen oder Neigungsänderungen an Windkraftwerken, Brücken oder Hochhäusern zu erfassen und so Gefährdungen in der Statik oder Substanz frühzeitig auf die Spur zu kommen. Integriert in smarte Lösungen lässt sich so die Sicherheit von Bauwerken im täglichen Betrieb, aber auch nach besonderen Ereignissen wie Stürmen, Erdbeben, große Belastungen oder Veränderungen im Fundamentbereich sehr kosteneffizient gewährleisten. Die Sensoren zur Messung von Neigung, Beschleunigung und Vibration bestehen aus einem nach patentierten mikromechanischen Verfahren hergestellten Silizium-Sensorelement in Verbindung mit einer ASIC-Signalverarbeitung in einem hermetisch abgeschlossenen SMD-Gehäuse.

Die Sicherheit von exponierten Bauten wie Brücken oder Windrädern wird heute meist noch aufwendig per Begehung und Inspektion gewährleistet. Mit der Remote-Bauwerksüberwachung mit smarten Sensoren entsteht ein attraktiver Wachstumsmarkt, weil mit diesen Technologien Zustand und Belastungen von Bauten, Brücken oder Windrädern kontinuierlich überwacht und analysiert werden können. Reparaturen oder Sicherheitsmaßnahmen können viel gezielter angeordnet werden, mögliche Risiken nach außergewöhnlichen Belastungen wie Erdbeben, Stürmen oder Erdrutschen besser abgeschätzt werden.

Um diese Aufgaben erfüllen zu können, erreichen die Inertialsensoren je nach Bandbreite Auflösungen von 10 µg bzw. 0,0005 °. Neben Standardmodellen entwickelt First Sensor auch mechanisch und elektrisch auf spezielle Kundenanwendungen angepasste Module. Zur Unterstützung von Projekten und Entwicklern stehen Evaluation-Kits für die einfache und schnelle Auswertung und Konfiguration der Sensoren zur Verfügung.

www.first-sensor.com

Schnittstellenmodul zur Profinet-Anbindung

Micro-Epsilon hat das Schnittstellenmodul IF2030/PNET zur Anbindung an Profinet-Steuerungen konzipiert. Über einfache Klemmen lassen sich Micro-Epsilon Sensoren mit einer RS422- oder einer RS485-Schnittstelle an das Modul anschließen. Das Profinet-Schnittstellenmodul ist kompatibel mit Micro-Epsilon Sensoren, deren Datenausgabe über eine RS422- oder RS485-Schnittstelle erfolgt. Das Schnittstellenmodul besitzt zwei Netzwerkanschlüsse für unterschiedliche Netzwerktopologien. Unterstützt werden Datenraten von bis zu 4 Mbaud. Die Installation in Schaltschränke erfolgt über eine Hutschiene.

www.micro-epsilon.de

HMS erwirbt Mehrheitsbeteiligung an WEBfactory

HMS hat 74,9 % aller Aktien der deutschen Firma WEBfactory erworben. WEBfactory ist ein führender Anbieter von webbasierten Software-Lösungen für das IIoT und in Buchen ansässig. Die verbleibenden 25,1 % werden von Bernhard Böhrer, CEO von WEBfactory, gehalten, der auch Geschäftsführer bleibt. Der Abschluss des Handels wird für den 1. April 2019 erwartet.

„Mit WEBfactory ergänzen wir das HMS-Angebot für IIoT um eine zukunftssichere Software-Dimension", sagt Staffan Dahlström, CEO von HMS Networks.

„Die i4 Software-Produkte ermöglichen es Kunden und Partnern von HMS eine wirklich smarte Fertigung und smarte Dienstleistungen direkt und ohne Umwege zu realisieren. Außerdem freuen wir uns über die Synergien, die wir mit unseren Anybus-, Ixxat-, Ewon- und Intesis-Produkten erzielen können, die die Daten von Geräten und Maschinen aus Fertigungen oder Gebäuden für die i4-Produkte liefern können."

„Wir freuen uns sehr, ein Teil von HMS zu werden. Mit den ergänzenden industriellen Hardware- und Softwaretechnologien von

v.l.n.r.: Bernhard Böhrer und Staffan Dahlström

HMS können wir sehr attraktive Lösungen für das IIoT zur Integration in beliebige IT/IIoT-Systeme von Drittanbietern anbieten", ergänzt Bernhard Böhrer.

www.hms-networks.de

Beckhoff übernimmt ADL Embedded Solutions

Zum 1. April 2019 übernimmt Beckhoff Automation die ADL Embedded Solutions GmbH mit Unternehmenssitz in Siegen. ADL ist bekannt als Spezialist für „Deep Embedded"-Anwendungen auf Basis von Motherboards und speziell abgestimmter Peripherie.

ADL entwickelt in Zusammenarbeit mit Kunden maßgeschneiderte und schlüsselfertige Embedded-Lösungen. Basis dieser Projekte sind seit vielen Jahren die Industrie-Motherboards von Beckhoff. Diese erfolgreiche Zusammenarbeit findet nun ihre konsequente Weiterentwicklung in der Übernahme von ADL durch Beckhoff. Hans Beckhoff, geschäftsführender Inhaber von Beckhoff Automation, freut sich über diesen Schritt: „Mit ADL wird ein sehr erfolgreicher Embedded-Spezialist Mitglied der Beckhoff-Unternehmensgruppe. Zusammen sind wir ein herausragender Embedded-Partner für viele Anwendungen!"

Auch Martin Kristof, Geschäftsführer von ADL, ist überzeugt vom Synergieeffekt: „Die Integration hochqualitativer Beckhoff Industrie-Motherboards war jahrelang der Garant für die Vielzahl erfolgreich umgesetzter Kundenprojekte. Mit der Übernahme sind wir nun in der Lage, auch Entwicklungsaufträge weltweit aktiver Kunden zu realisieren und unsere Kunden noch

v.l.n.r.: Martin Kristof und Hans Beckhoff

besser mit kundenspezifischen Industrie-PCs zu unterstützen." Unter der Leitung von Kristof wird das Unternehmen ADL mit derzeit zwölf Mitarbeitern am bisherigen Standort in Siegen weitergeführt.

www.beckhoff.de

Geplante Übergabe im Weidmüller-Vorstand

Dr. Timo Berger wird zum 1. September 2019 Vertriebsvorstand der Weidmüller Gruppe in Detmold. Vom 1. März 2019 an tritt er bereits für sechs Monate in eine engere Zusammenarbeit mit dem aktuellen CMSO José Carlos Álvarez Tobar. Dieser wird danach nach insgesamt 40 Jahren bei Weidmüller und rund drei Jahren als Vertriebsvorstand in den Ruhestand gehen. Dr. Timo Berger ist seit 2005 bei Weidmüller tätig und verantwortet seit zwei Jahren als Geschäftsführer und Regional Manager den Vertrieb in Deutschland und der Region Zentraleuropa.

www.weidmueller.com

v.l.n.r.: José Carlos Álvarez Tobar und Dr. Timo Berger

Yamaichi Electronics zum Innovationsführer ernannt

Yamaichi Electronics wurde vom F.A.Z.-Institut sowie IMWF Institut zu einem von Deutschlands Innovationsführern gekürt. Die Auszeichnung „Deutschlands Innovationsführer" bestätigt den hohen Stellenwert und Nutzen des Patentschutzes, der die zahlreichen Erfindungen von Yamaichi Electronics im Bereich elektromechanischer Bauteile vor Nachahmern bewart. Das Auswahlkriterium der Jury ist die Anzahl und Häufigkeit von Patentanmeldungen beim Deutschen sowie Europäischen Patentamt. Die Patente betreffen Neuentwicklungen von Steckverbindern, Test und Burn-in Sockeln und anderen Anschluss-Systemen, die in den anspruchsvollen Anwendungen der Halbleiterindustrie, industriellen Automation, Automotive, Data-Networking, Mess- und Prüftechnik, Medizintechnik, mobilen Computertechnologie sowie im Embedded Computing zum Einsatz kommen.

Allein 2018 hat Yamaichi 18 Mal erfolgreich beim Europäischen Patentamt Patente eingereicht. In den vergangenen Jahren ist so die Gesamtzahl von 111 erteilten und 87 im Verfahren stehenden Patenten erreicht worden. Das ist eine hohe Leistung für ein mittelständisches Unternehmen. Diese Fakten unterstreichen den Forscher- und Erfindergeist, der im Unternehmen lebt. Die Innovationsstärke von Yamaichi Electronics wird auch in Zukunft diese Auszeichnung mit zahlreichen neuen Patentanmeldungen kontinuierlich bestätigen.

www.yamaichi.eu

Schubert System Elektronik mit neuer Geschäftsführung

Zum Jahresanfang startete Matthias Klein als neuer Geschäftsführer von Schubert System Elektronik. Gemeinsam mit Lothar Kümmerlin führt Klein nun das Unternehmen. Für 2019 steht Wachstum durch innovative Produkte und Konzepte auf der Agenda. Neben Gesamtlösungen, die die Hard- und Software durch Serviceleistungen ergänzen, sollen auch Standardprodukte im Bereich der Box- und Panel-PCs sowie abgesetzte Monitor-Systeme entwickelt werden. Durch die langjährige Erfahrung mit der Entwicklung von individualisierten Konzepten konnte das Unternehmen seine Expertise stetig vertiefen. Nun soll ein erweiterter Kundenkreis von dem Wissen aus dieser „Maßschneiderei" profitieren. Die Entwicklung einer modularen Standardproduktpalette im Bereich der industriellen Box- und Panel-PCs ermöglicht die Vereinfachung und Beschleunigung von Kundenlösungen. Die modulare Produktpalette soll 2019 erstmals bei der SPS vorgestellt werden. Konzentriert sich die Marktstellung aktuell noch stark auf die DACH-Region, soll mittelfristig stärkeres Wachstum im internationalen Europa generiert werden.

www.schubert-system-elektronik.de

Autonome Mobilrobotik, Cobot, Prozessmodule und Mensch arbeiten bei diesem flexiblen Produktionsprozess harmonisch zusammen.

Mehr Flexibilität in der Produktionslinie

Verbrauchertrends ändern sich, Produktlebenszyklen werden immer kürzer und die Fertigung muss zunehmend individuelle Wünsche berücksichtigen. Hersteller brauchen deshalb flexible Fertigungslinien, die mit den raschen Produktwechseln, Individualisierungen und kleinen Losgrößen zurechtkommen, denn nur dann lässt sich Gewinn erwirtschaften. Einen wichtigen Beitrag dazu können kollaborative Roboter leisten, vor allem dann, wenn sie sich mobil einsetzen lassen, also mit Mobilrobotik kombiniert werden.

Traditionelle Produktionslinien funktionieren immer nur als Komplettsystem. Sie sind für bestimmte Produkte ausgelegt, die normalerweise in größeren Stückzahlen gefertigt werden. Der Produktfluss ist starr, beispielsweise wird ein Rohling eingelegt und verlässt nach der Fertigung die Linie. Bei einem Produktwechsel muss die Anlage leerlaufen und umgerüstet werden. Auftragsspezifische Individualisierung ist bei dieser Struktur nicht vorgesehen und kaum realisierbar. Aber auch die Serienfertigung kann sich schwierig gestalten. Produziert z. B. ein Automobilzulieferer 10.000 Teile für Kfz-Hersteller A, danach 5.000 für Hersteller B und dann 1.000 für Hersteller C, kommen jedes Mal Stillstands- sowie Umrüstzeiten als Kostenfaktor ins Spiel.

Prozessmodul statt Produktionslinie

In vielen Anwendungen lässt sich die Flexibilität der Produktion erhöhen, wenn die traditionelle Fertigungslinie in einzelne Zellen „aufgebrochen" wird. Mit solchen Prozessmodulen lassen sich beispielsweise Produkte kundenspezifisch zusammenstellen, die Module können bei Bedarf anders angeordnet werden; wird ein Produkt nicht hergestellt, können die anderen Prozessmodule trotzdem weiterarbeiten.

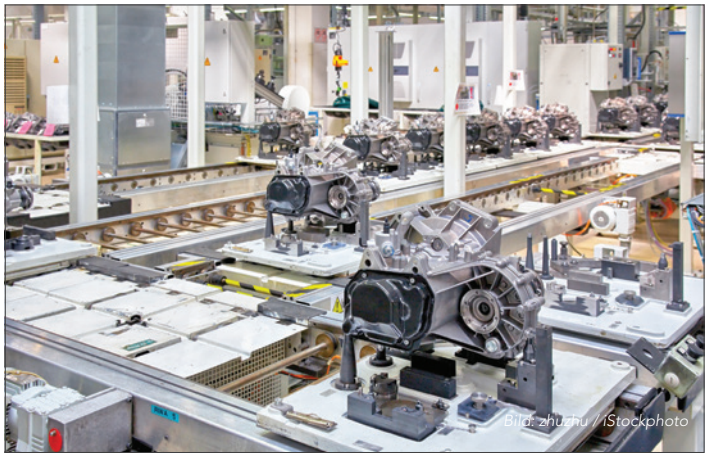
Als Mittel der Wahl um einen flexiblen und zuverlässigen Warenfluss zwischen den einzelnen Modulen zu gewährleisten, gelten fahrerlose Transportsysteme bzw. sogenannte Mobilroboter.

In vielen Anwendungen lässt sich die Flexibilität der Produktion erhöhen, wenn die traditionelle Fertigungslinie in einzelne Prozessmodule „aufgebrochen" wird.

Bei immer variableren Produkten mit kleinen Stückzahlen, sich ständig ändernden Produktionsbedingungen oder der Just-In-Time-Bereitstellung unterschiedlicher Werkstückteile steuern sie auftragsbezogen dann die unterschiedlichen Fertigungszellen an und beschicken sie. Von dieser Flexibilität können ganz unterschiedliche Branchen profitieren, angefangen vom Online-Handel im Consumerbereich bis hin zur Automobilindustrie. Mit den autonomen Mobilrobotern der LD-Serie liefert Omron dafür gute Voraussetzungen.

Mobilrobotik für den Warenfluss

Die mobilen Roboter sind vollständig autonome, intelligente Fahrzeuge, die sich an den räumlichen Gegebenheiten der Anlage orientieren. Die Wege müssen nicht vorprogrammiert werden, dafür sorgt die autonome Kartierung auf der On-Board-Steuerung. Der Enterprise Manager als Netzwerkanbindung übernimmt die Flottensteuerung. Er ist damit quasi die Taxizentrale, verteilt z. B. die Aufträge auf mehrere mobile Roboter, wählt das passende Fahrzeug aus, verbessert den Verkehrsfluss, verwaltet Systemparameter der gesamten Fahrzeugflotte, z. B. den Ladezustand der Batterie, und kommuniziert mit den Fabriksystemen (MES , WMS, ERP usw.).



Traditionelle Produktionslinien sind unflexibel. Bei einem Produktwechsel müssen sie leerlaufen und umgerüstet werden.

Position und Status der Roboter kann der Anwender auf der Mobile-Planner-Benutzeroberfläche jederzeit sehen, ebenso wie Alarme, die darauf hinweisen, dass Roboter Hilfe benötigen, die Koordinaten, den Akkuladestand und die Fahrgeschwindigkeit, sowie die aktuell abzuarbeitenden Aufträge. Die Software läuft sowohl auf Windows, iOS- als auch auf Android-Plattformen, kann also auf PCs, Laptops, Tabletts und anderen Devices genutzt werden. Insgesamt sorgen die mobilen Roboter in Kombination mit den Fertigungszellen dann dafür, dass der Durchsatz steigt, Maschinenstillstandszeiten sich verringern, Fehler vermieden werden, sich die Materialrückverfolgbarkeit verbessert und auch kleinere Stückzahlen ab Losgröße 1 wirtschaftlich produziert werden können.

Der nächste Schritt: kollaborative Roboter

Der nächste Schritt zu mehr Flexibilität in der Produktion können dann kollaborative Roboter, sogenannte Cobots, sein. Solche Roboter, die für das direkte Zusammenwirken mit dem Menschen innerhalb eines festgelegten Kollaborationsraumes konstruiert sind (gemäß DIN EN ISO 10218-1 bzw. ISO/TS15066), finden in den unterschiedlichsten Branchen viele Anwendungsmöglichkeiten. Die Aufgaben, die sie übernehmen, sind vielfältig und reichen von einfachen Pick-and-Place-Anwendungen beim Teilehandling, Sortieren und Palettieren über Maschinenbeschickung bis hin zum Kommissionieren, Verpacken und Prüfen.

Die Cobots der TM-Serie sind mit den autonomen, mobilen Robotern der LD-Serie kombinierbar.

Mit der TM-Serie hat Omron jetzt solche Cobots im Programm, die sich auch mit den autonomen, mobilen Robotern der LD-Serie kombinieren lassen. Das heißt, die Cobots können immer dort arbeiten, wo sie gerade gebraucht werden. Der Produktionsprozess lässt sich dadurch noch flexibler und effizienter gestalten. Dabei ist der Programmier- und Installationsaufwand gering. Dank der Flowchart-basierten, intuitiven HMI-Schnittstelle und einfachen Teach-Funktionen sind (fast) keine Vorkenntnisse bei der Programmierung von Robotern erforderlich. Die Cobots haben zudem ein integriertes Bildverarbeitungs- und Beleuchtungssystem, mit dem Produkte aus einem weiten Betrachtungswinkel exakt erfasst werden. Dank vieler Kernfunktionen wie Muster-, Strichcode- und Farberkennung lassen sich Inspektions-, Mess- und Sortieranwendungen mühelos umsetzen. Autonome Mobilrobotik, Cobot, Prozessmodule und Mensch arbeiten angefangen vom Bestellungseingang bis zur Auslieferung zusammen, um eine individualisierte, flexible Fertigung zu realisieren.

Die kollaborativen, gleichzeitig mobilen Roboter sind damit ein weiterer Baustein in dem „innovative-Automation"-Konzept für die flexible Fertigungsindustrie der Zukunft, in der Mensch und Maschine in Harmonie zusammenarbeiten. So können die Maschinen dem Menschen monotone oder belastende Tätigkeiten abnehmen und Mitarbeiter sich auf ihre Kernkompetenzen konzentrieren.

AUTOR
Peter Lange
Business Development Manager Robotik, Omron

ANBIETER
Omron Electronics GmbH
Elisabeth-Selbert-Straße 17
40764 Langenfeld
Tel.: +49 2173 6800-0, Fax: +49 2173 6800-400
E-Mail: info.de@eu.omron.com
Internet: www.industrial.omron.de

Halle 9
Stand F24

www.mechatronik.info
Artikelsuche: **ME2123400**

MECHATRONIK

Synergien in Industrie 4.0

127. Jahrgang 2019

www.mechatronik.info

Topaktuell informiert!

Warum Sie die MECHATRONIK regelmäßig lesen sollten:

+ Top-Informationen zur Entwicklung effizienter und smarter Produkte von morgen durch Synergien in Industrie 4.0
+ brachenübergreifende Fachzeitschrift für Engineering und Automatisierung seit über 125 Jahren
+ Tipps aus der Praxis – Best Practice
+ exklusive Messespecials
+ Zugang zum Online-Archiv mit allen Ausgaben ab 2010
+ MECHAGRAM, Produkt.News und Branchen.News

Entscheiden Sie sich für ein Jahres-Abo der MECHATRONIK und profitieren Sie von brandaktuellen Informationen inkl. Nutzung des Onlinebereichs für 163,60 Euro

(Inland, inkl. MwSt. und Versandkosten)

☐ **Ja, ich bestelle das Jahres-Abo inkl. Online für 163,60 Euro**

(Inland, inkl. MwSt. und Versandkosten)

Das Angebot basiert auf der Grundlage unserer Allgemeinen Geschäftsbedingungen, einzusehen unter www.mechatronik.info

Widerrufsrecht: Sie können Ihre Bestellung innerhalb von 14 Tagen ohne Angabe von Gründen in Textform oder – wenn die Sache vor Fristablauf überlassen wird – auch durch Rücksendung der Ware widerrufen. Die Frist beginnt nach Erhalt dieser schriftlichen Belehrung, jedoch nicht, bevor Ihnen eine schriftliche Auftragsbestätigung vorliegt. Zur Wahrung der Widerrufsfrist genügt die rechtzeitige Absendung des Widerrufs oder der Sache.

Die Verwendung Ihrer Daten für eigene werbliche Zwecke für ähnliche Waren und Dienstleistungen ist nicht ausgeschlossen.
Sie können dieser Verwendung jederzeit widersprechen, ohne dass für den Widerspruch andere als Übermittlungskosten nach den Basistarifen entstehen.

Unser Bestellservice

09229 / 973 45 90

09229 / 973 45 91

www.mechatronik.info

mechatronik@creativ-AG.de

cm creativ management AG
Schwarzach 16 · 95336 Mainleus

Faxbestellung: 09229 / 973 45 91

Firma / Institution

Name, Vorname

Straße, Hausnummer

PLZ, Ort

Ort, Datum

Unterschrift

Bild: Simtec Systems GmbH

10 Tonnen schwer und doch filigran in der Anmutung: ScreenFlite setzt neue Maßstäbe als Werbesystem für Flughafen- oder Bahnhofshallen, Einkaufszentren, Firmenzentralen und Hotel- oder Museums-Lobbys.

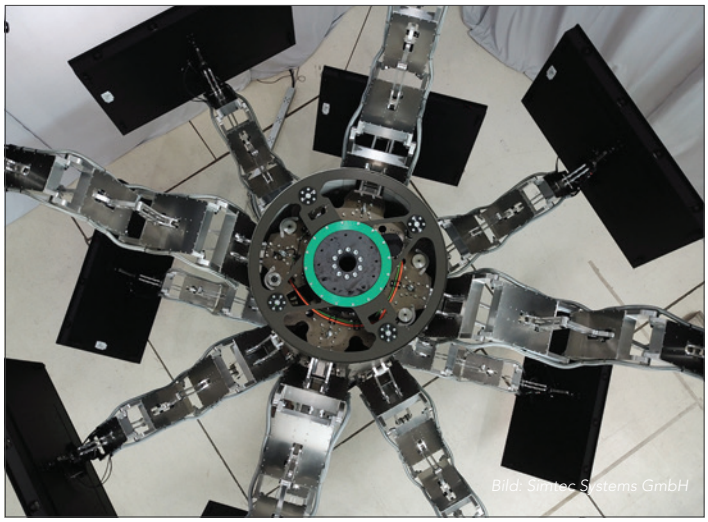
Präzise und dynamische Media-Performance

„Le Chandelier" – der Kronleuchter – heißt das völlig neue und aktuell wohl spektakulärste Media-Informationssystem, das vor kurzem am Flughafen Rom-Fiumincino in Betrieb genommen wurde. Insgesamt 12 bewegliche LED-Großbildschirme mit einer Gesamtfläche von 24 m² positionieren sich – auch dank spielarmer und verdrehsteifer Planetengetriebe von Wittenstein alpha – mit hoher Dynamik und Präzision zu bewegten Werbeflächen in unterschiedlichen Formaten und Formationen.

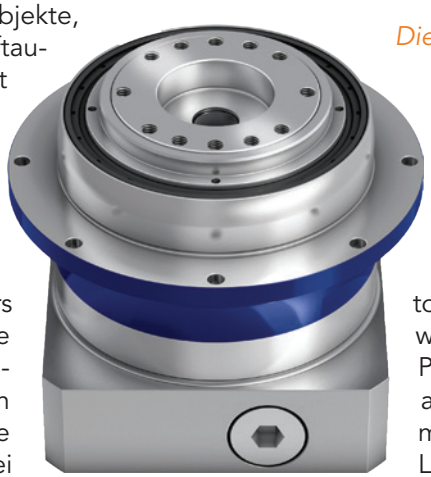
Die spielarmen Planetengetriebe der Baureihe TP+ erfüllen wesentliche Anforderungen der Simtec Systems GmbH aus Braunschweig – dem Erfinder und Hersteller des Digital Signage-Werbesystems. „Die hohe Verdrehsteifigkeit der Getriebe minimiert die Schwingungen auch bei hoher Bewegungsdynamik und gewährleistet zusammen mit dem geringen Verdrehspiel eine optimale Synchronität und Positioniergenauigkeit der einzelnen LED-Großbildschirme", erläutert M. Sc. Anne Kaufmann, Leiterin des Projektmanagements Digital Signage bei der Simtec Systems GmbH. „Hinzu kommt die platzsparende Bauform der Getriebe, so dass wir sie ideal in die engen Einbauräume der rotierenden Konstruktion integrieren konnten." Darüber hinaus wurden seitens Simtec auch höchste Anforderungen an die Auslegung der Planetengetriebe für die Kinematik mit ihren 12 Bildschirmen auf drei ringförmigen Rotationsebenen gelegt. Da die Anlage frei programmierbar ist und somit beliebige Bewegungsabläufe der 20 Freiheitsgrade möglich sind, hat Simtec neun verschiedene charakteristische Bewegungszyklen erstellt. Diese waren die Basis für die Dimensionierung der einzelnen Getriebe. Hierbei hat sich das Auslegungstool cymex 5, in das die von Simtec programmierten Bewegungssimulationen eingelesen wurden, sehr bewährt.

Dynamik eröffnet neue Dimensionen der Aufmerksamkeitswirkung

Der Einsatz digitaler Medieninhalte bei Werbe- und Informationssystemen wie elektronischen Plakaten, digitaler Werbung am Point of Sale, digitalen Türbeschilderungen oder Großbildprojektionen – kurz Digital Signage – steht in hochfrequentierten, öffentlichen Indoorbereichen vor einem neuen Zeitalter. Während statische LED- oder Plakatwerbung nur eine geringe Wahrnehmung erzielt – und damit eher geringe Umsatzeffekte bei Werbeanbietern und werbenden Kunden – ist bewegte Werbung mit elektronischen 3D-Effekten ein eye-catcher mit deutlich höheren Ertragspotenzialen für alle Beteiligten. Insbesondere ScreenFlite – so der Simtec-Markenname des am Flughafen von Rom installierten, interaktiven Werbesystems – garantiert eine solche höchstmögliche Aufmerksamkeitswirkung. „Wir schauen instinktiv auf sich bewegende Objekte, wo auch immer sie in unserem Sichtfeld auftauchen. Unser ScreenFlite nutzt diesen Effekt und bringt Werbung, Informationen und Nachrichten in Bewegung und ist deshalb ein echter Hingucker für Passanten," erklärt Bernd Kaufmann, Geschäftsführer und Inhaber von Simtec. Dies bestätigt Carlo Rinaldi, Geschäftsführer Marketing und Innovation des Simtec-Projektpartners Clear Channel. „Eine kreative Dynamik, die zu Bewegung wurde", nennt er die spektakuläre digitale Skulptur mit ihren mobilen Bildschirmen. „Das Schöne ist, dass diese Struktur etwa 10 Tonnen wiegt, aber bei den Betrachtern kein bedrückendes Gefühl hervorruft, sondern sie dazu drängt, nach oben zu schauen, um fasziniert zu sein." Die kinematische Perfektion des ScreenFlite trägt ihren Teil dazu bei, die individuellen Medieninhalte der werbenden Unternehmen mit großer Eleganz, Dynamik und Genauigkeit zu präsentieren.



Insgesamt kommen in der interaktiven Struktur des ScreenFlite 20 TP+-Getriebe in unterschiedlicher Dimensionierung zum Einsatz.

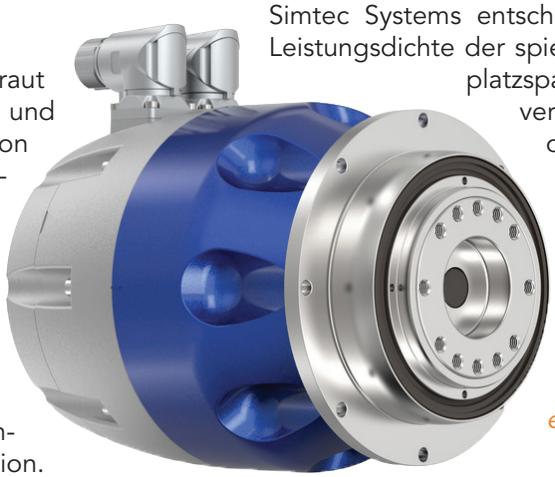


Die spielarmen Planetengetriebe der Baureihe TP+ erfüllen wesentliche Anforderungen der Simtec Systems GmbH.

Simtec Systems setzt auf Getriebebaureihe TP+

Die Simtec Systems GmbH vertraut seit vielen Jahren auf getriebe- und antriebstechnische Lösungen von Wittenstein alpha. Das Unternehmen in Braunschweig mit seinen weltweit etwa 80 Mitarbeitern ist Hersteller von Testanlagen für Automobil- und Fahrzeugkomponenten sowie kundenspezifischen Simulatorsystemen für den Entertainmentbereich und für Anwendungen in der Flug- und Fahrsimulation.

„Aufbauend auf den guten Erfahrungen mit TPM+-Servoaktuatoren in Flugsimulatoren waren die spielarmen Planetengetriebe TP+ aus dem Portfolio-Segment alpha Advanced Line sowie die rotativen Servoaktuatoren TPMP+ die erste Wahl bei der Ausrüstung der ScreenFlite-Kinematik", blickt Andreas Stickel, Director Business Development, zurück. Hohe Abtriebsmomente und Maximaldrehzahlen sowie eine große Übersetzungsvielfalt kennzeichnen die Getriebe und Servoaktuatoren, die sich optimal eignen für Anwendungen mit hoher Positioniergenauigkeit und hochdynamischem Zyklusbetrieb. Für Simtec Systems entscheidend war die hohe Leistungsdichte der spielarmen Getriebe: ihre platzsparende Konstruktion vereint zugleich ein Verdrehspiel von weniger als vier Winkelminuten mit einer hohen



Neben den spielarmen Planetengetriebe TP+ waren die rotativen Servoaktuatoren TPMP+ die erste Wahl bei der Ausrüstung der ScreenFlite-Kinematik.

Verdrehsteifigkeit, die mögliche Schwingungen beim Bewegen der mobilen Säulenkonstruktion des ScreenFlite minimiert. „Diese Merkmale in dieser Einbaugröße konnte kein anderes Getriebe bieten", bestätigt Anne Kaufmann. Darüber hinaus sind die Getriebe aufgrund ihrer besonderen Schrägverzahnung angenehm leise: selbst bei Drehzahlen von 3.000 Umdrehungen pro Minute erreichen sie höchstens Gesprächslautstärke. „Die Betrachter in der Halle hören somit keinerlei Bewegungsgeräusche beim Drehen der Ringebenen oder beim Ausfahren der Scherenarme", so Stickel.

Zur Dimensionierung der Getriebe wurden die von Simtec programmierten Bewegungssimulationen in das Auslegungstool cymex 5 eingelesen.

Bewegungssimulationen in Auslegungssoftware eingelesen

Insgesamt kommen in der interaktiven Struktur des ScreenFlite mit ihren Ringen, Scherenarmen und unendlichen Möglichkeiten kombinierter Bewegungen 17 TP+-Getriebe in unterschiedlicher Dimensionierung sowie drei TPMP+-Servoaktuatoren zum Einsatz. Für die in dieser Installation neun charakteristischen Bewegungszyklen hatte Simtec Simulationen mit Verfahrprofilen und Kräften erstellt. „Diese wurden als ASCII-Dateien in das Auslegungstool cymex 5 von Wittenstein alpha eingelesen", sagt Kaufmann. Die Auswahl der Getriebe und Servoantriebe bei Wittenstein erfolgte daraufhin anhand der vom Programm errechneten Vorschläge, was die Auslegung sehr vereinfacht und zudem sehr sicher gemacht hat.

Werbung in Bewegung ist Werbung, die etwas bewegt

Nach der Anlieferung und Montage der einzelnen Module wurde „Le Chandelier" – so die Bezeichnung des ScreenFlite seitens des Betreibers – in Betrieb genommen und am 27. Juli 2018 feierlich eingeweiht. Das Werbesystem besteht aus drei rotierenden Ringen, die beliebig mit- und gegeneinander gedreht werden können. An jedem Ring sind vier LED-Screens montiert, die von Scherenarmen mit einer Hubstrecke von etwa 1.100 mm aus- und eingefahren werden. Die Flatscreens der oberen und der unteren Ebene können zudem vertikal geschwenkt werden. „Die Bewegung der Scherenarme einer Ebene des ScreenFlite sind mechanisch gekoppelt", erläutert Kaufmann. „Dadurch werden Unwuchten in der Drehbewegung der Ringe vermieden. Die mechanische Auslegung der Kinematik minimiert dabei die Schwingungen in der Bewegung und vermeidet das Berühren der Bildschirme. Zudem gewährleistet sie in Verbindung mit einer Kurbel auch konstruktive Sicherheit, denn die Scherenarme sind sehr genau an einen definierten Endpunkt einfahrbar. Die Antriebe können sich beliebig bewegen und es kann zu keiner Kollision kommen. Wie sich die Bildschirme letztlich bewegen, ist eine Frage der Bewegungsprogrammierung durch den Content Designer des Betreibers. Er kann die Rotationen und Horizontalbewegungen individuell den jeweiligen Medieninhalten und Effekte anpassen, dadurch eine optimale Aufmerksamkeit und Werbewirkung erzielen und so ein größeres Publikum erreichen als dies stationären Werbeformen möglich ist. „Unser ScreenFlite findet daher auf internationalen Digital Signage-Messen viel Zuspruch", bestätigt Janett Schütt vom Marketing bei Simtec, „ein vergleichbares Produkt am Markt gibt es derzeit nicht." Weitere ScreenFlite-Werbesysteme sind bereits bestellt. „Darüber hinaus haben wir jetzt wichtiges Know-how für die Konstruktion, den Aufbau und die Servotechnik von Folgeprojekten gewonnen, so dass wir ScreenFlite grundsätzlich auch in anderen Größen auslegen können", fasst Stickel zusammen.

Werbung in Bewegung ist Werbung, die etwas bewegt – die spielarmen TP+-Planetengetriebe und die leistungsdichten rotativen Servoaktuatoren TPMP+ tragen hierzu entscheidend bei.

AUTOREN

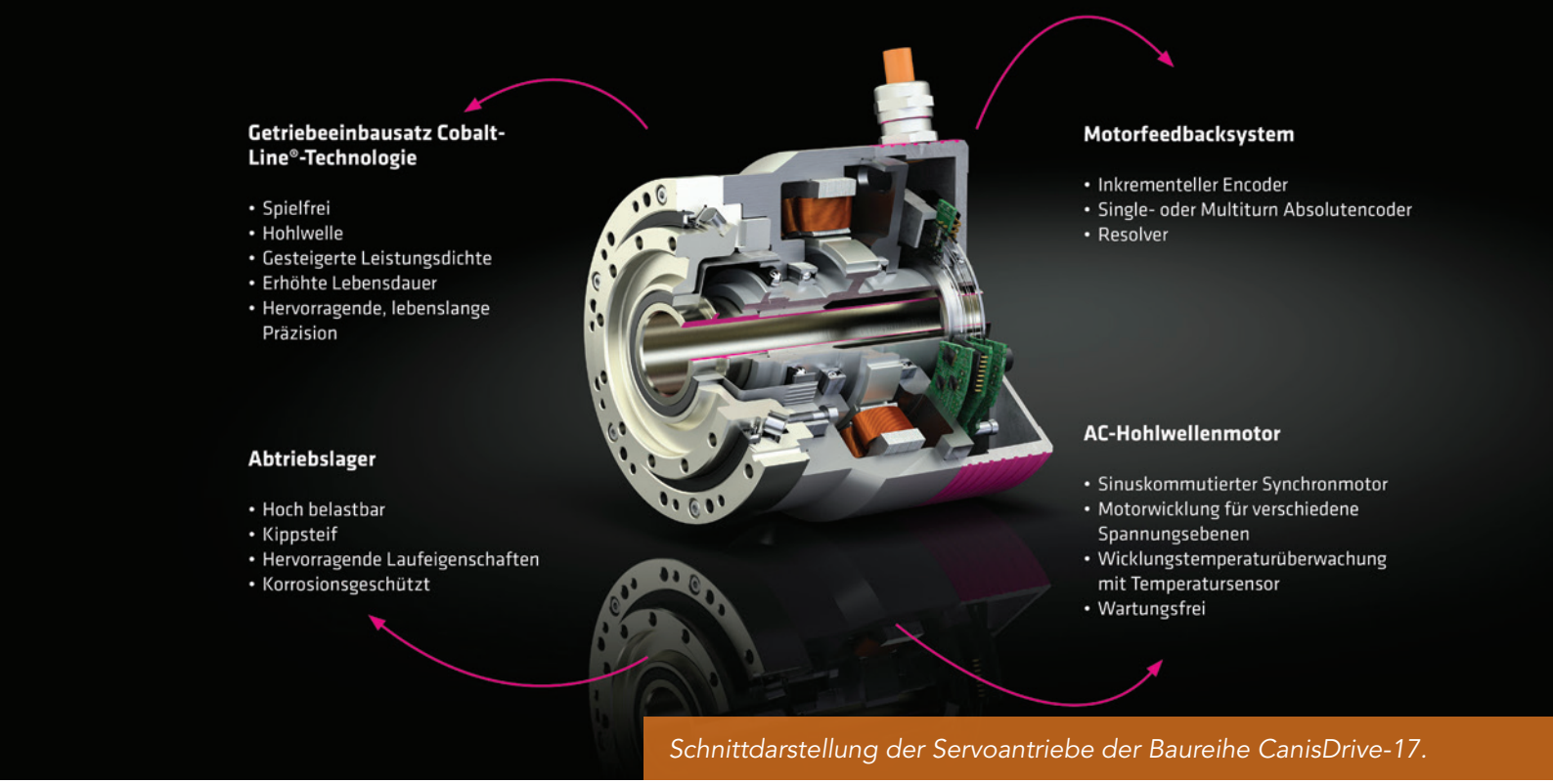
Dipl.-Ing. Marc Leppich, *Vertriebsingenieur*
Philipp Metzger, *Applikationsingenieur*
WITTENSTEIN, Bad Pyrmont

ANBIETER

WITTENSTEIN SE
Walter-Wittenstein-Straße 1
97999 Igersheim
Tel.: +49 7931 493-0
Fax: +49 7931 493-200
E-Mail: info@wittenstein.de
Internet: www.wittenstein.de

Halle 15
Stand F10

www.mechatronik.info
Artikelsuche: **ME2123404**



Schnittdarstellung der Servoantriebe der Baureihe CanisDrive-17.

Servoantriebe der CanisDrive Baureihe weiterentwickelt

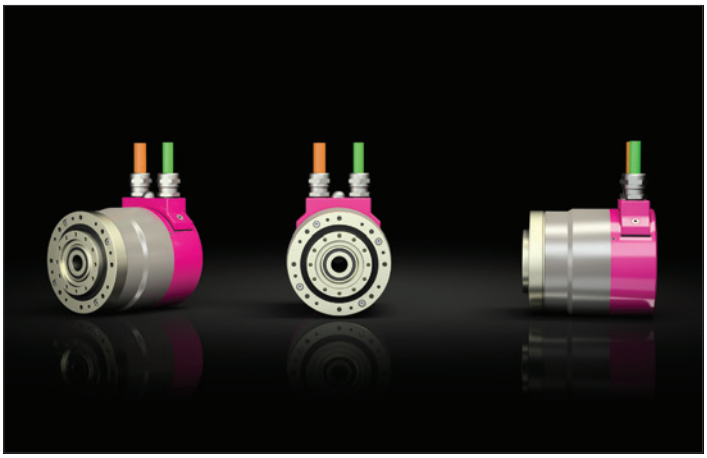
Anspruchsvolle Anwendungen erfordern den Einsatz erstklassiger Komponenten. Durch das kontinuierlich an Komplexität zunehmende Anforderungsprofil der Komponenten steigt gleichermaßen der Anspruch an eine nachhaltige, progressive Produktentwicklung. Ein Anspruch, dem Harmonic Drive mit der Weiterentwicklung der Servoantriebe der CanisDrive Baureihe gerecht wird.

Um diesen stetig steigenden Anforderungen an Leistung und Kompaktheit von modernen Maschinen zu begegnen, entschloss sich die Harmonic Drive AG dazu, Hohlwellenantriebe zu entwickeln, die sich durch ihre hohe Leistungsdichte und Robustheit auszeichnen: die Baureihe CanisDrive. Die Baureihe deckt ein Drehmomentspektrum von 23 bis 1840 Nm ab. Weiterhin zeichnet sie sich durch ihre große Hohlwelle, die Schutzklasse IP65, ihr kompaktes Design, die Kompatibilität zu marktüblichen Servoreglern sowie die optional verfügbare Haltebremse aus.

Neue Generation: Hohlwellenantriebe

Geringes Gewicht, große Hohlwelle, kleines Volumen sowie die Verbindung von hoher Effizienz in einem Produkt: Das waren die Anforderungen bei der Entwicklung der Hohlwellenantriebe der Baureihe CanisDrive. Zur Adaption an eine konkrete Anwendung stellt die Baureihe CanisDrive dank ihres variablen Motorfeedback Interfaces zudem zahlreiche Kombinationsmöglichkeiten bei der Wahl der Motorfeedbacksysteme bereit.

Neben den bekannten absoluten Motorfeedbacksystemen mit SSI oder EnDat 2.2/01 Schnittstelle und analogem 1-Vss-Signal sind auch volldigitale Singleturn absolute und Multiturn absolute Motorfeedbacksysteme mit EnDat 2.2/22 verfügbar. Die neuesten Mitglieder in der Familie der absolut messenden Motorfeedbacksysteme sind die Motorfeedbacksysteme des Typs SIH, SHH, MIH und MHH, die als Singleturn absolutes oder als Multiturn absolutes Motorfeedbacksystem mit Hiperface Schnittstelle verfügbar sind. Dabei ist die Multiturn-Stufe des Hiperface Motorfeedbacksystems mechanisch wartungsfrei ausgeführt.



Servoantriebe der Baureihe CanisDrive-17.

Das Design: Funktionalität gepaart mit Individualität und Wiedererkennung

Beim Antriebsdesign wurde gleichermaßen Wert auf Funktionalität, Qualität, Individualität und Wiedererkennung der Harmonic Drive Servoprodukte gelegt. Die zentralen Kundenvorteile umfassen diesbezüglich die Erhöhung der Maschineneffizienz und -verfügbarkeit bei gleichem Einbauraum als auch die Beschichtung und den Korrosionsschutz der Oberflächen von Motor und Getriebe.

Funktionsweise des Harmonic Drive Wellgetriebes

Das im CanisDrive verbaute Harmonic Drive Wellgetriebe besteht lediglich aus drei Komponenten: dem zylindrischen Außenring mit Innenverzahnung (Circular Spline), einer zylindrisch verformbaren Stahlbüchse mit Außenverzahnung (Flexspline) und einer elliptischen Stahlscheibe mit zentrischer Nabe (Wave Generator). Das antreibende Bauteil ist der Wave Generator. Er verformt den Flexspline, der in den Endpunkten der großen Ellipsenachse mit dem Circular Spline verzahnt ist. Dreht sich der Wave Generator, so verlagert sich die Achse und somit der Zahneingriffsbereich. Da der Flexspline über zwei Zähne weniger als der Circular Spline verfügt, erfolgt nach einer ganzen Umdrehung des Wave Generators eine Relativbewegung zwischen Flexspline und Circular Spline um zwei Zähne. Dies ermöglicht hohe Getriebeuntersetzungen von 30:1 bis zu 320:1 in nur einer Stufe, eine Positioniergenauigkeit von weniger als einer Winkelminute und eine Wiederholgenauigkeit von nur wenigen Winkelsekunden. Hinzu kommen eine absolute Spielfreiheit über die gesamte Lebensdauer und eine hohe Verdrehsteifigkeit.

Abtriebslager

In den Antrieben der Baureihe CanisDrive kommen spielfrei vorgespannte Präzisionsabtriebslager zum Einsatz. Diese Abtriebslager sind als Flanschlager ausgeführt, sodass der Außenring des Flanschlagers direkt an das Maschinengehäuse montiert werden kann. Auch die Last kann ohne Zwischenflansch an den Innenring des Präzisionslagers geschraubt werden. Dies hat den Vorteil, dass die Lagergenauigkeit nicht durch zwischengeschaltete Getriebegehäuse verfälscht wird, was wiederum eine bessere Parallelität, Rechtwinkligkeit und Koaxialität des Getriebeabtriebes zum Maschinengehäuse garantiert.

Komplettsystem mit Servoregler YukonDrive

Um eine einfache Integration in die Maschine zu ermöglichen, können die Antriebe der Baureihe CanisDrive in Kombination mit dem neuen Kompaktregler YukonDrive eingesetzt werden. Besagter Regler ist insbesondere für den Einsatz im unteren und mittleren Leistungsbereich optimiert und eignet sich daher sehr gut für hochdynamische Bewegungsabläufe. Der Kompaktregler YukonDrive lässt sich unabhängig vom Steuerungskonzept optimal in das System des Anwenders einbetten und hält umfassende Lösungsmöglichkeiten für die jeweilige Bewegungsanforderung bereit. Die Generierung von Bewegungsprofilen kann in einer übergeordneten Steuerung oder aber direkt im Antriebsregler erfolgen. Schließlich werden alle marktüblichen Feldbusschnittstellen und Motorfeedbacksysteme unterstützt.

Erweiterung der Baureihe um CanisDrive-50 und CanisDrive-58

Die Hohlwelle als zentrales Merkmal stand bei der Entwicklung der neuen CanisDrive-50 und CanisDrive-58 im Vordergrund. Hierbei wurde die Marktanforderung nach einer möglichst großen Hohlwelle aufgenommen und mit der Entwicklung neuer Getriebe- und Motorkonzepte umgesetzt. Der neue Servomotor auf Basis der Einzelzahn-Wickeltechnik in segmentierter Statorentechnologie bildet die Grundlage des Antriebssystems. Dabei wurde die Leistungsdichte des Motors durch einen optimierten Blechschnitt mit ausgeklügeltem Isolationssystem und einem hohen Kupfer-Nutfüllfaktor durch orthozyklisches Wickeln maximiert.

Zusätzlich zur enormen Steigerung der Antriebsperformance wurde auch der Hohlwellendurchmesser der neuen CanisDrive-50 und CanisDrive-58 deutlich vergrößert. So bietet der

CanisDrive-50 eine Hohlwelle von 55,5 mm und der CanisDrive-58 eine noch größere Hohlwelle von 65,5 mm. Die große zentrische Hohlwelle ermöglicht eine wesentliche Vereinfachung der Maschinenkonstruktion und bietet unseren Kunden somit eine kostengünstige und effiziente Entwicklung. Die neuen Hohlwellenantriebssysteme CanisDrive-50 und CanisDrive-58 sind das Ergebnis einer kontinuierlichen Weiterentwicklung. Neben der eindrucksvollen Steigerung der Performance und der deutlich vergrößerten Hohlwelle bietet das neue Antriebssystem eine zum Vorgängermodell kompatible mechanische Schnittstelle.

Resümee

Ob bei der Wahl der Motorwicklung, des Motorfeedbacksystems, der Bremse oder diverser Sensor-, Kabel- und Steckeroptionen – im Zuge der anwendungsbezogenen Konfiguration dienen Servoantriebe der Baureihe CanisDrive mit zahlreichen Kombinationsmöglichkeiten. Ebenso flexibel in der Konfiguration: die Wahl des Servoreglers. Die Antriebe der Baureihe CanisDrive sind zu beinahe allen Servoreglern des Marktes kompatibel. Speziell auf die Bedürfnisse der weiterentwickelten Servoantriebe abgestimmt ist jedoch der Servoregler der Baureihe YukonDrive, mit welchem ein betriebseigenes und vorkonfiguriertes Antriebssystem bereitsteht.

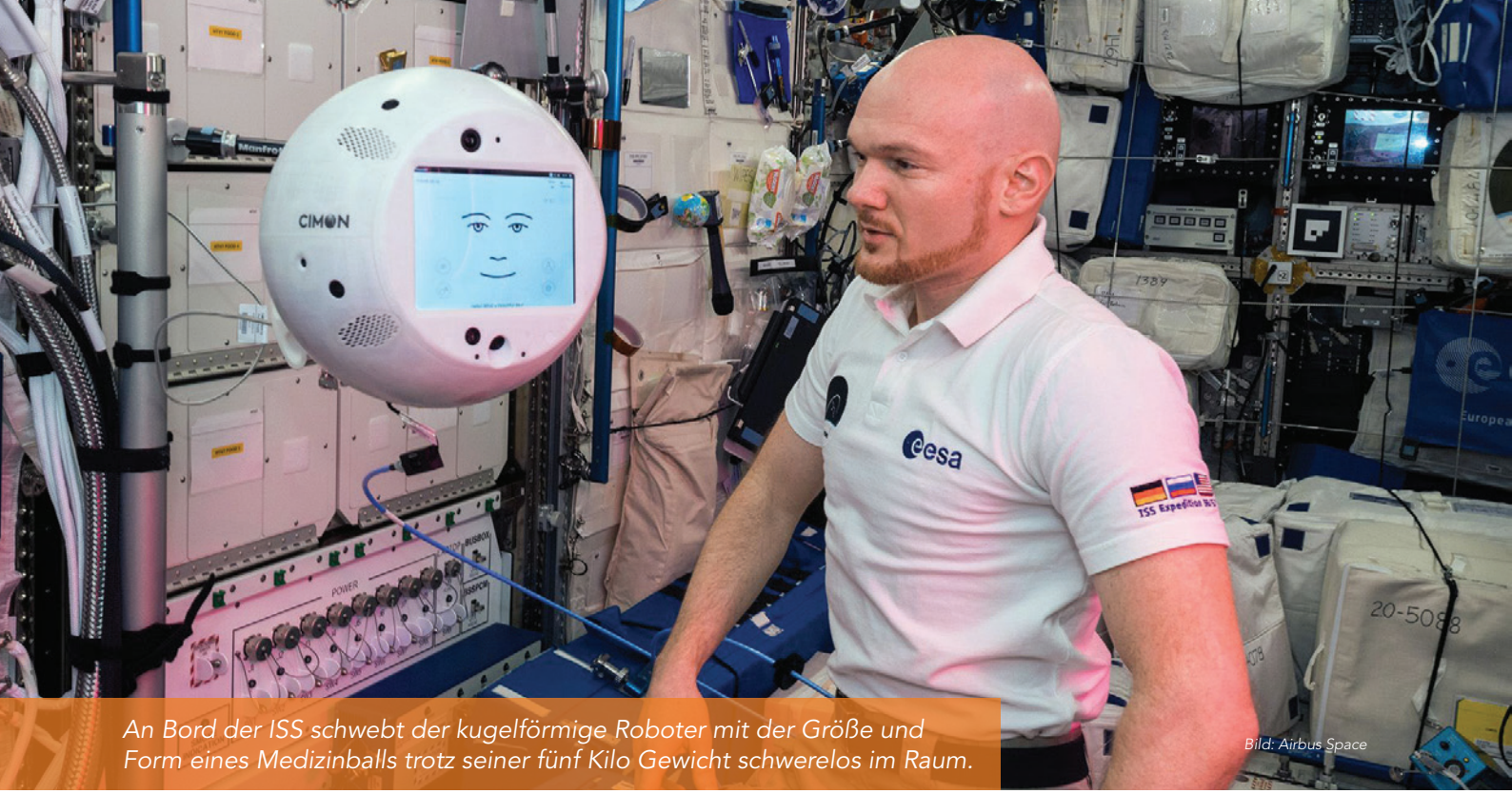
Die Baureihe CanisDrive mit ihren neuen Technologien ist für zukünftige Marktanforderungen bestens gerüstet. Anspruchsvolle Antriebssysteme aus den Bereichen Werkzeugmaschinenbau, Handling, Robotik und Medizintechnik sowie der Landesverteidigung setzen auf dies leistungsstarke, langlebige und robuste Baureihe.

AUTOR
Alois Buss
Produktmanager Servotechnik, Harmonic Drive

ANBIETER
Harmonic Drive AG
Hoenbergstraße 14
65555 Limburg an der Lahn
Tel.: +49 6431 5008-0
E-Mail: info@harmonicdrive.de
Internet: www.harmonicdrive.de

Halle 15
Stand B05

www.mechatronik.info
Artikelsuche: **ME2123405**



An Bord der ISS schwebt der kugelförmige Roboter mit der Größe und Form eines Medizinballs trotz seiner fünf Kilo Gewicht schwerelos im Raum.

Bild: Airbus Space

Roboter-Flugbegleiter mit KI für Astronauten

Die Raumfahrt-Division von Airbus hat den ersten künstlichen Assistenten für Astronauten entwickelt. Er unterstützt die Besatzung der Internationalen Raumstation ISS bei mehreren Experimenten. Zugleich wird der kleine Helfer selbst auf seine Tauglichkeit für spätere, größere Aufgaben geprüft und weiterentwickelt. Kompakte, leichte DC-Servomotoren mit hoher Leistungsdichte erlauben ihm, sich an Bord frei zu bewegen.

Airbus hatte die Konzeption des kugelförmigen Flugbegleiter CIMON (Crew Interactive Mobile Companion), der frei im Raum schwebt, zunächst im Rahmen einer eigenfinanzierten Studie untersucht. Im August 2016 kam dann der Auftrag vom Raumfahrtmanagement des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR), das Projekt zu verwirklichen. Das gelang einem rund fünfzigköpfigen Team von Airbus und DLR sowie der Ludwig-Maximilian-Universität München (LMU) in weniger als zwei Jahren. Außerdem waren Experten des Computerherstellers IBM dabei, auf dessen Watson-Technologie die künstliche Intelligenz (KI) des CIMON-Projekts beruht. Dank ihr lernt der kleine Helfer selbständig sich zu orientieren, sich im Raum zu bewegen, Wissen zu sammeln und seinen menschlichen Partner zu erkennen, um mit ihm zu kommunizieren.

Technologieexperimente im All

Als Teil der Horizons-Mission flog der Astronauten-Assistent im Juni 2018 zur ISS. Hier entwickeln die großen Raumfahrtnationen gemeinsam Lösungen für die globalen Herausforderungen unserer Gesellschaft. Als Technologie-Experiment soll CIMON die Zusammenarbeit von Menschen und intelligenten Maschinen an Bord der ISS demonstrieren. Mitglieder der Besatzung können mit seiner Hilfe Checklisten oder Prozeduren abarbeiten und dabei auch in einen echten Dialog mit ihrem Assistenten treten.

Der Einsatz von „Projekt CIMON" bleibt zunächst im Wesentlichen auf drei Experimente beschränkt, die er zusammen mit dem deutschen Crewmitglied und zeitweiligen Kommandanten Alexander

Gerst absolviert. Gemeinsam machen sie sich dran, die Farben des Rubik-Zauberwürfels zu sortieren und führen einen Versuch mit Kristallen sowie ein medizinisches Experiment durch. Dabei unterstützt der künstliche Assistent bei Lernprozessen, gibt Schritt-für-Schritt-Anleitungen, prüft die Erledigung mit Hilfe seiner eingebauten Kamera und greift bei Bedarf auch verbal korrigierend ein.

Die kompakten bürstenlosen DC-Servomotoren sind bei 8 mm Durchmesser lediglich 24,1 mm lang und liefern ein Drehmoment von 1,1 mNm.

Propellerantrieb für die „schwebende Kugel"

An Bord der ISS schwebt der Medizinball große Assistent trotz seiner fünf Kilo Gewicht schwerelos im Raum. Damit er sich zielgerichtet bewegen kann und dabei nicht aneckt, ist er mit sieben röhrenförmigen Luftdüsen ausgestattet, in denen jeweils zwei kleine Propeller untergebracht sind. Sie erlauben ihm auch körpersprachliche Interaktion. „Vier Röhren sind in der x-Achse ausgerichtet und für Vor- und Zurückfahren zuständig, wo wir die höchste Geschwindigkeit brauchen", erläutert Philipp Schulien, Science Engineer bei Airbus in Friedrichshafen. „Bei entsprechender Ansteuerung der einzelnen Propeller geben sie dem Missionsbegleiter auch die Fähigkeit zu nicken oder den „Kopf" zu schütteln. Zwei Röhren sind für die seitliche Bewegung, eine ist für Auf und Ab ausgerichtet. Diese Anordnung – anstelle je eines größeren Propellers pro Achse – wurde unter anderem auch wegen der strengen Lärmschutzbestimmungen der ISS gewählt."

Wenn der kleine Helfer mit einem Crewmitglied zusammenarbeitet, soll er sich in einer „Box" aufhalten, einem gedachten Quader im Luftraum der Station. Um an Ort und Stelle zu bleiben, muss der Astronauten-Assistent CIMON allerdings einigen Aufwand betreiben, denn sein zulässiger Aufenthaltsbereich bewegt sich mit der ständigen Rotation der ISS ebenfalls im Kreis. Außerdem wird die Luft an Bord ständig umgewälzt. Der herrschende Luftstrom und die Rotation würden ihn ohne Gegenwehr schnell an die nächste Bordwand drücken. Die Propeller in seinen Luftdüsen geben deshalb regelmäßig kleine Schubimpulse zur Positionskorrektur.

Die verschiedenen Bewegungen des Missionsbegleiters werden durch die Zu- und Abschaltung einzelner Propeller sowie über die Drehzahl der jeweiligen Antriebsmotoren gesteuert. Letztere sind bürstenlose Servomotoren der Serie 0824…B von Faulhaber. Ein Speed Controller des gleichen Herstellers (SC1801) übersetzt die Befehle der Navigationssoftware und regelt die Drehzahl entsprechend. Schulien nennt gleich mehrere Gründe für diese Wahl: „Motoren von Faulhaber haben sich bereits in der Raumfahrt bewährt. Da bei der Beförderung ins All jedes Gramm und jeder Kubikzentimeter zählt, brauchen wir immer möglichst viel Antriebskraft bei möglichst geringem Gewicht und Volumen. Die gewählte Kombination ist ausgesprochen kompakt. Daneben sind absolute Zuverlässigkeit, Langlebigkeit und Wartungsfreiheit ebenso wichtig. Nicht zuletzt sollen die Antriebe auch möglichst energiesparend und sehr leise sein, um die Crew nicht durch zusätzliche Geräuschentwicklung zu belasten." Aus denselben Gründen sind weitere Faulhaber-Motoren zur ISS geflogen: Sie treiben die Peristaltikpumpen für ein Bioexperiment an, das ebenfalls während der Horizons-Mission durchgeführt wird.

Der Astronautenassistent soll nach Abschluss der Mission an Bord bleiben und sein eigenes Training weiterführen. Seine Rückmeldung wird den Entwicklern auf der Erde helfen, das Konzept zu perfektionieren. So soll er nach der Probe- und Lernphase einmal in der Lage sein, bei technischen Problemen Lösungen vorzuschlagen. Er könnte zum Beispiel Reparaturarbeiten anleiten, indem er die nötigen Schritte ansagt und einen Laserpointer auf zu lösende Schrauben richtet. Geplant ist auch, dass er eines Tages selbständig Funktionen oder Zustände von Einrichtungen an Bord überwacht und bei auftretenden Schwierigkeiten als Frühwarnsystem fungiert. Mit solchen Fähigkeiten könnte der Assistent dann z. B. bei Langzeitmissionen zu Mond oder Mars wichtige Aufgaben übernehmen. Da „Projekt CIMON" auch lächeln und Witze erzählen kann, sind künftig auch irdische Varianten des kleinen Helfers geplant, die z. B. im sozialen Bereich arbeiten.

AUTOREN

Dipl.-Ing. (BA) Andreas Seegen
Leiter Marketing, Faulhaber
M.A. Ellen-Christine Reiff
Redaktionsbüro Stutensee

ANBIETER

Dr. Fritz Faulhaber GmbH & Co. KG
Daimlerstraße 23/25, 71101 Schönaich
Tel.: +49 7031 638-0
Internet: www.faulhaber.com

Halle 15
Stand H29

www.mechatronik.info
Artikelsuche: **ME2123406**

HANNOVER MESSE 01. bis 05. April 2019

Industrielle Intelligenz erleben

Die Industrie verändert sich – schnell und radikal. Themen wie künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen gewinnen innerhalb der vernetzten Industrie weiter an Bedeutung. Unter dem Leitthema „Industrial Intelligence" stellt die Hannover Messe 2019 diese Entwicklung ins Zentrum. Der Blick richtet sich dabei auch auf die Menschenrolle: Er ist es, der weiterhin die entscheidenden Impulse in der Fabrik der Zukunft gibt.

Dieses Jahr werden 6.500 Unternehmen aus 75 Ländern zur Weltleitmesse der Industrie erwartet. Weltkonzerne, Mittelständler und Startups präsentieren ihre Komponenten, Prozess- und Systemlösungen für die Industrieproduktion und Energieversorgung der Zukunft. Aus den Bereichen der Automation, Robotik, Industriesoftware, Antriebs- und Fluidtechnik, Energietechnologien, Zulieferung sowie Forschung und Entwicklung sind alle führenden Unternehmen vertreten. Das Partnerland in diesem Jahr ist Schweden.

100 + Anwendungsbeispiele für Machine Learning

Künstliche Intelligenz hat das Potenzial, die Industrie zu revolutionieren. In Zukunft steuern KI-Technologien vernetzte Produktionsanlagen und verbessern die Systeme fortlaufend. So steigen die Qualitätsstandards. Herstellungsprozesse werden flexibler und kosteneffizienter.

Industrieunternehmen machen sich zunehmend innovative digitale Technologien zunutze. Eine Hauptrolle spielen hier Machine Learning und künstliche Intelligenz, indem sie Daten unterschiedlicher Quellen verknüpfen, Fehler voraussehen und Probleme beheben. Auf Basis von Daten ermöglicht KI eine fortlaufende Verbesserung der Prozesse. Daraus ergeben sich enorme Vorteile für Produktivität und Qualität. Das ist eine große Chance auch für den Standort Deutschland. Denn KI schafft Raum für neue Ideen: Das können bestehende Produkte sein, die um digitale Services erweitert werden, oder auch komplett neue Geschäftsmodelle.

Auf der Hannover Messe werden Roboter gezeigt, die Aufgaben in der Fabrik eigenständig lösen und ihr Wissen an andere Maschinen weitergeben. Oder KI-Systeme, die bei Reparaturmaßnahmen detaillierte Instruktionen geben und den Techniker bei der Ausführung unterstützen. Das System wird im Dialog mit dem Menschen immer besser, weil es mit jeder neuen Fragestellung und jedem Feedback weiter dazulernt.

5G für die Industrie

Ab 2020 soll der neue 5G-Mobilfunkstandard als Nachfolger der LTE-Technologie in Deutschland die Basis für eine umfassende Digitalisierung von Wirtschaft und Gesellschaft legen. Besonders für die Industrie wird 5G ein wichtiger Meilenstein, da Zukunftstechnologien wie das maschinelle Lernen in der Produktion oder autonomes Fahren dadurch anwendungsreif werden. Für die Hannover Messe wird 5G deshalb ein zentrales Thema sein. Er wird die Industrie in die Lage versetzen, das ganze Potenzial von Industrie 4.0 zu heben.

Wie das genau aussehen wird in Halle 16 mit einem Blick in die 5G-Zukunft gezeigt. Gemeinsam mit dem Netzausrüster Nokia wird die „5G-Arena" errichtet – ein 5G-Testfeld, in dem erste Anwendungen vorgeführt werden. Zugleich dient die 5G-Arena als Anlaufpunkt für alle Fragen rund um den künftigen Mobilfunkstandard. Experten stehen zum Austausch bereit und das Land Niedersachsen hält vor Ort seine Anwenderkonferenz ab.

Die Zukunft der Arbeit

Mit dem Leitthema „Industrial Intelligence" ist aber noch mehr gemeint als smarte Technologie: nämlich die digitale Vernetzung von Menschen und Maschinen im Zeitalter der künstlichen Intelligenz. Denn wenn man von den Vorzügen künstlicher Intelligenz spricht, heißt das nicht, dass auf die menschliche Intelligenz verzichtet werden kann. Im Gegenteil. Verantwortungsbewusstsein, Kreativität und Führung – mit diesen Eigenschaften wird der Mensch in Zukunft weiterhin die wichtigste Rolle in der Industrie spielen.

Deshalb widmet sich die Hannover Messe auch der Zusammenarbeit von Mensch und Maschine. Einen wesentlichen Beitrag wird hierzu der neue Kongress „Future of Work in Industry" leisten. Am 3. April kommen rund 300 Experten, Vordenker und Führungskräfte der Industrie zusammen, um über die Auswirkungen der Digitalisierung auf Qualifikation und Organisation der Arbeit zu diskutieren.

Infrastruktur für die Mobilität von morgen

Ein zentraler Eckpfeiler unserer Industriegesellschaft ist die Mobilität. Sie prägt als beherrschender Megatrend unser Leben. Im Zentrum der individuellen Mobilität steht nach wie vor das Automobil.

Auch hier gibt die Hannover Messe wichtige Impulse: So wird die Messe 2019 Schauplatz des ersten Leichtbau-Gipfels der Bundesregierung. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie organisiert den „1. Lightweighting Summit" am Messedienstag. Insgesamt zeigen mehr als 150 Unternehmen Leichtbaulösungen. Hauptabnehmer ist die Automobilbranche, doch auch andere Branchen entdecken mehr und mehr die Potenziale von Leichtbau, die sich längst nicht in Gewichts-, Material- und Kostenreduktion erschöpfen. Vielmehr geht es darum, ein Produkt oder Bauteil besser zu machen – etwa im Hinblick auf Belastbarkeit, Effizienz, Design und Ressourcenverbrauch.

Im Bereich Electric Vehicle Infrastructure dreht sich alles um Ladetechnologien, neue Abrechnungssysteme oder alternative Mobilitäts- und Transportlösungen. Im gleichnamigen Forum diskutieren Experten branchenübergreifend, wie sich die Mobilität von morgen gestaltet und welche Voraussetzungen dazu nötig sind.

Industrial Pioneers Summit

Zum Blick in die Zukunft gehört schließlich auch die Frage, was eigentlich nach Industrie 4.0 kommt. Diese Frage ist von größter Relevanz, wenn es darum geht, auch langfristig im globalen Wettbewerb mitzuspielen. Die Hannover Messe veranstaltet deshalb erstmals den Industrial Pioneers Summit – ebenfalls am Messedienstag. Dort wird über Digitalisierung, KI, MRK und Plattformökonomie diskutiert. Eingeladen sind Vordenker und Innovationstreiber aus Industrie, Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft. Ziel ist es gemeinsam zu einer Vision für 2025 zu kommen.

Partnerland Schweden

Wenn es um den Zukunftsblick geht, ist das Partnerland 2019 stets vorn dabei. Schweden steht seit Jahrzehnten für Fortschritt und Innovation. Unter der Überschrift „Sweden Co-Lab" – eine Verbindung der Konzepte Co-Creation und Innovation – präsentieren sich schwedische Unternehmen in Hannover als weltweit führende Anbieter von Smart-Industry-Lösungen und attraktiver Partner für die internationale Zusammenarbeit.

Messe-Öffnungszeiten

Montag – Freitag: 9 bis 18 Uhr

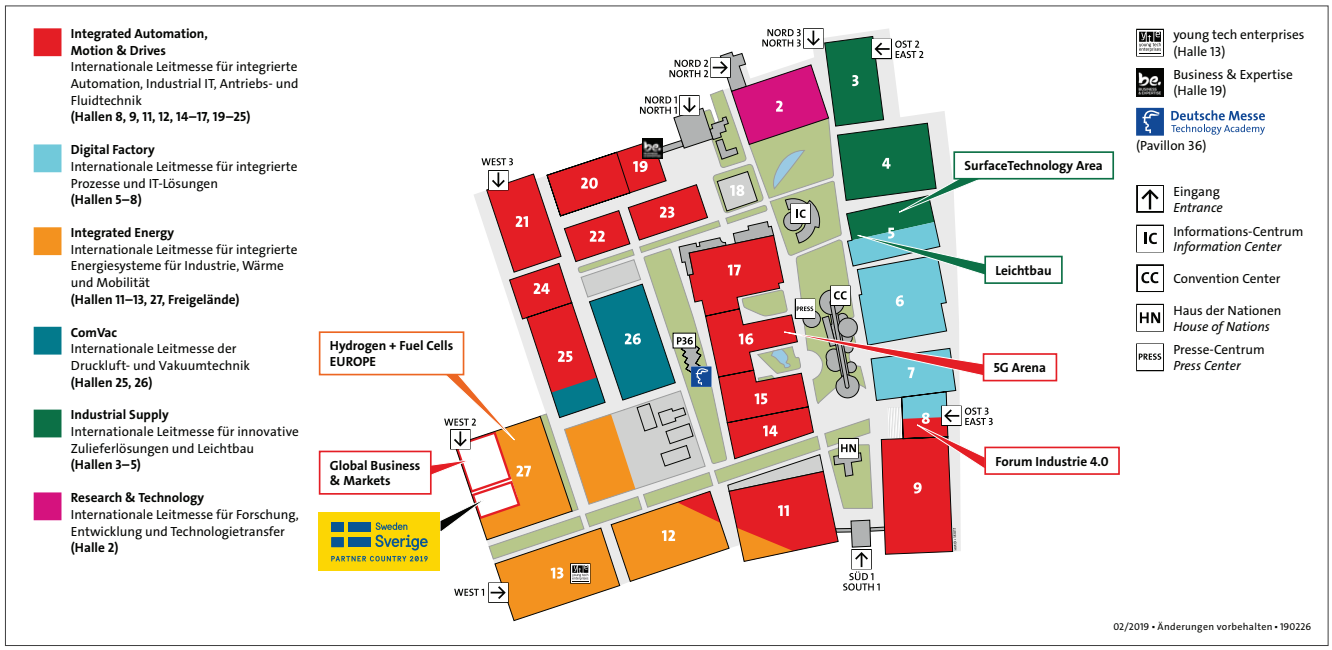
www.hannovermesse.de

Folgen Sie uns @ Social Media!

MECHATRONIK_CM
MECHATRONIK.INFO
mechatronik_cm

SPECIAL.INDEX

ABB	54
Aucotec	48
B&R	51
Balluff	53
Baumüller	57
Bihl+Wiedemann	54
Bürkert	53
Dr. Tretter	60
Dürr	49
Eplan	47
Faro	60
Festo	58
Fraunhofer LBF	46
Getac	47
Getriebebau Nord	59
Harting	55
Helukabel	56
HMS	49
igus	63
INSYS icom	50
KEB	57
Mitsubishi	62
Omron	52
Pilz	50
Rittal	56
Schmalz	62
Schunk	61
SEW-Eurodrive	59
Sick	52
Siemens	51
Telekom	46
Turck	54
Weidmüller	55
Werma	49
Wittenstein	58
WSCAD	48
Yaskawa	61
Zimmer	63



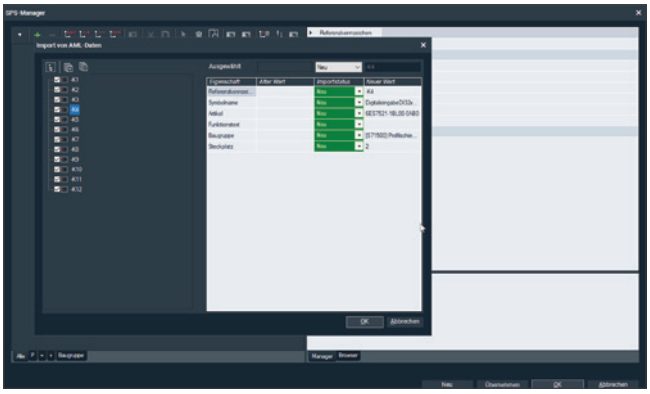
Neue Siemens-Schnittstelle und Version von wscaduniverse.com

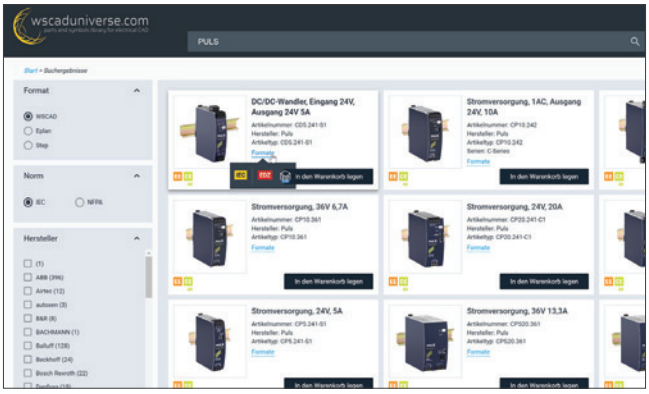
WSCAD erweitert die Zusammenarbeit mit Siemens. Der Konzern ist bereits mit mehreren Zehntausend Symbolen und Artikeldaten in der ECAD-Datenbibliothek wscaduniverse.com vertreten. Jetzt öffnet WSCAD Anwendern den Zugriff auf die TIA-Welt von Siemens. Die neu von WSCAD entwickelte Schnittstelle verbindet die ECAD-Plattform WSCAD Suite X mit dem TIA Portal und dem Planungswerkzeug TIA Selection Tool. Der bidirektionale Datenaustausch beschleunigt gemeinsame Projekte und erhöht die Planungsqualität für Maschinen, Anlagen und die Gebäudeautomation. „Der Zugang zur Automatisierungsumgebung TIA von Siemens ist ein weiterer Schritt zur digitalen Transformation im Engineering von Maschinen und Anlagen und bietet viele Möglichkeiten Prozesse zu optimieren und bei gleichem Aufwand mehr Service anzubieten", sagt Axel Zein, Geschäftsführer WSCAD GmbH.

Zudem sind alle Neuheiten rund um die WSCAD Suite X zu sehen. Die disziplinübergreifende, datenbankbasierte Plattform ist eine modulare und skalierbare Engineering-Lösung, die Planungs- und Entwicklungsprozesse in der Industrie und bei der Gebäudeautomation optimal abbildet und steuert. Alle Highlights zur softwaregestützten Elektrokonstruktion sind auf dem Messestand zu finden. Fachleute vor Ort informieren über die maßgeblichen Features und innovativen Funktionen, die einen produktiven und konsistenten Einsatz in den sechs Disziplinen für Elektrotechnik, Schaltschrankbau, Verfahrens- und Fluidtechnik, Gebäudeautomation und Elektroinstallation gewährleisten.

Immer mehr Hersteller stellen Artikel- und Stammdaten ihrer Komponenten und Bauteile in der weltweit mächtigsten elektrotechnischen Datenbank wscaduniverse.com kostenlos zur Verfügung. Die neue Version 2 hat eine komplett überarbeitete Benutzeroberfläche mit zahlreichen Performanceverbesserungen sowie neuen Funktionen, darunter die Unterstützung des ISO/IEC-normenkonformen Industriestandards eCl@ss.

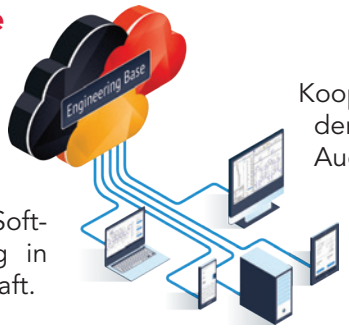
Halle 6, Stand J46
www.wscad.com





Erster Hosting-Service für Engineering-Software

Aucotec stellt erstmals das neue Cloud-Modell für seine kooperative Plattform Engineering Base (EB) vor. Ab sofort können Anwender das komplette Lizenzportfolio der Software ohne Hardware-Installationen, Administrations- und Pflege-Aufwand nutzen. Der Hosting-Service wird in Zusammenarbeit mit dem erfahrenen Dienstleister Mod IT angeboten, wodurch die Sicherheit durch konzentriertes IT-Wissen sichergestellt ist.
Der neue Cloud-Service bietet Planern ganz neue Engineering-Flexibilität. Die linearisierten Kosten werden leichter kalkulierbar, und man kann ohne Anlaufzeit mit EB loslegen. Ohne zeitraubende Hardware-Analysen und -Anschaffungen, ohne Warten auf die Software-Implementierung in die eigene IT-Landschaft.



Für Neukunden, die zunächst nur mit wenigen Key-Usern beginnen, sei dieses Cloud-Modell besonders interessant. Vor dem Betrieb der neuen Software müssen üblicherweise Serverkapazitäten geschätzt und aufgebaut werden, ohne die spätere Nutzungs-Spannweite genau zu kennen. Vom Single-User-Arbeitsplatz bis zu großen Kooperationslösungen ist der Service skalierbar. Auch bereits mit EB arbeitende Teams können in die Cloud „umziehen", z. B. um Serverinvestition zu vermeiden oder den nächsten Skalierungsschritt effizient durchzuführen. Im Rahmen des Bring-Your-Own-License-Modells bleibt jede Nutzungs-Vereinbarung, ob Einzellizenz oder Token-Modell, erhalten und ist jederzeit anpassbar.

Halle 6, Stand K28
www.aucotec.com

MES und Analytics von Dürr – synchron und vernetzt im Anlagenbau

Dürr verbindet Anlagenbau und MES zu einer einzigartigen Kombination und ergänzt intelligente Analytics-Funktionen mit Hilfe innovativer IIoT-Technologien. Echtzeitdaten, Steuerung und leistungsfähige Algorithmen werden zusammengeführt und damit die Grenzen der aktuellen Produktionslandschaft neu definiert.

Die Herausforderung bei der Steuerung von Logistik und Materialfluss liegt in den komplexen Prozessabhängigkeiten sowie der wachsenden Variantenvielfalt. Dieser Trend spiegelt sich als Anforderung an das zentrale MES-System iTAC. MES.Suite wider. Dürr ermöglicht eine übergreifende Materialflusssteuerung dank der intelligenten Vernetzung von Sequenzierung, Lagersteuerung und der Steuerung von fahrerlosen Transportsystemen. Die Berechnung einer optimalen Produktionssequenz mittels APS in Echtzeit führt zu einer kontinuierlichen Anpassung der Produktionsvorgaben an die realen Gegebenheiten. Diese Vorgaben werden daraufhin durch eine regelbasierte Lagersteuerung umgesetzt. In der Produktion der Zukunft wird der Produktionsfluss allerdings nicht nur durch zentrale Hochregallager beeinflusst. Die Integration von fahrerlosen Transportsystemen bringt zusätzliche Flexibilität und platzsparende Layouts im Vergleich zu traditionellen Förderkonzepten.
Die etablierten Methoden zur Wartung und Instandhaltung der Anlagen stoßen bei den gestiegenen Anforderungen bezüglich Verfügbarkeit und Qualität an ihre Grenzen. Die bereits heute von Maschinen und Sensoren generierten Daten tragen dazu bei, diese Grenzen zu verschieben. Der EcoScreen Maintenance Assistant von Dürr ist eine intelligente Lösung zur Überwachung der anfallenden Wartungsaktivitäten sowie der geführten Instandhaltung. Aktuelle Wartungsaufgaben werden durch statische und dynamische Wartungsintervalle generiert. In Zukunft werden mit Hilfe der Dürr-Software EcoScreen Equipment Analytics automatisch generierte Meldungen und Prognosen (Machine Learning) die Wartungsaktivitäten weiter verbessern.

Mit den digitalen Service-Lösungen von Dürr öffnen sich neue Türen in der Steuerung, Überwachung und Analyse von Anlagen und Produktionsdaten. Mit der Strategie digital@Dürr werden so gemeinsam mit iTAC und Adamos neue Maßstäbe für die Industrie gesetzt.

Halle 7, Stand A34
www.durr.com

Modulare Signalisierung

Bisher war die Auswahl der passenden Signaltechnikgeräte aufgrund vieler Varianten oft schwierig und komplex. Die jüngste Evolution von Werma verspricht jetzt Abhilfe. Denn mit EvoSignal ist der Weg zum passenden Signalgerät so einfach wie nie zuvor: ein übersichtliches modulares System deckt nahezu sämtliche Anwendungsbereiche optimal ab. Dabei wird der Interessent in wenigen Schritten zum ideal passenden Produkt für seine Anwendung geleitet – so gehören Fehlkäufe und zeitraubende Umtausche der Vergangenheit an.

Halle 7, Stand A37
www.werma.com

Neue Ixxat Repeater-Serie mit CAN- und CAN-FD

Neben Bridges und Gateways bietet HMS Industrial Networks ab sofort auch vier neue Ixxat Repeater an, die sowohl CAN- als auch den neuen CAN-FD-Standard unterstützen und so äußerst flexibel in bestehenden als auch in neuen Anlagen eingesetzt werden können.

Der Einsatz der neuen Repeater-Serie erlaubt die Realisierung von Stichleitungen sowie die effektivere Vernetzung von CAN- und CAN-FD-Komponenten unter Verwendung von Baum- und Stern-Topologien. Hierbei ist keine Konfiguration erforderlich, was den Einsatz und die Inbetriebnahme äußerst einfach macht.
Die Ixxat CAN Repeater werden in einer zwei- und vierkanaligen Variante (CAN-CR100 und CAN-CR300) für die Vernetzung mittels Kupferleitung angeboten sowie in einer Variante mit Kupfer- und Glasfaseranschluss (CAN-CR110/FO). Alle Repeater verfügen über eine galvanische Trennung von

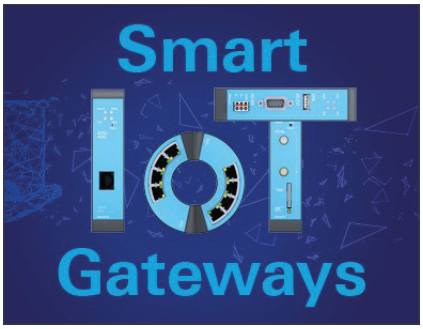
1 kV, bzw. 3 kV bei der Variante CAN-CR120/HV. Mit der Glasfaser-Variante ist eine Überbrückung von Strecken mit hohen elektromagnetischen Störeinflüssen möglich sowie der Einsatz in Anwendungen mit sehr hohen Anforderungen an die galvanische Entkopplung.

Ixxat Repeater verfügen über ein schlankes Kunststoffgehäuse für die Hutschienenmontage. Die CAN-Anschlüsse der neuen Repeater-Serie sind mittels Schraubklemmen ausgeführt.

Halle 8, Stand D31
www.hms-networks.de

IoT jetzt mit Smart IoT Gateways

INSYS icom präsentiert, wie sich das Industrial IoT bereits jetzt mit den neuen Smart IoT Gateways umsetzen lässt. Mit den Gateways lässt sich eine Vielzahl von Anwendungsfällen vom Datenerfassen über Edge Computing bis zu professioneller Fernwartung umsetzen. Sie unterstützen alle gängigen Protokolle, die je nach Branche erforderlich sind. Die Komplettlösung ist für das Industrial IoT ausgelegt und sichert so langfristig die Zukunft und Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen.



Als Basiselement fungieren die VPN-Router und IoT-Gateways der Serien MRX, MRO, SCR und ECR. Aufgrund ihres funktionsreichen, gehärteten IoT-Betriebssystems (icom OS), ihrer integrierten Rechenleistung für eigene Applikationen (icom SmartBox) und skalierbarer Software für Edge Computing (icom Data Suite) können sie mehr als Datenübertragung. Neben sicheren und flexiblen Kommunikationsanbindungen bieten sie eine Fülle an Datenverarbeitungs- und Steuerungsmöglichkeiten vor Ort. Folglich lassen sich auch kleine Anlagen oder Bestandsanlagen (Retrofit) mit einem einmaligen Kosten-/Nutzen Verhältnis anbinden. Inbetriebnahme- und Rollout-Prozesse sowie der Betrieb der Gateways wird durch die Device-Management Lösung OAM einfach, schnell und sicher gestaltet.

Halle 8, Stand E07
www.insys-icom.de

Zugangsberechtigung plus Betriebsartenwahl jetzt modular

Im Mittelpunkt des Messeauftritts von Pilz stehen Neuheiten aus den Bereichen Bedienen und Beobachten, sichere Sensorik, E/A-Systeme sowie Services. Mit im Gepäck: Der weltweit niedrigste Betätiger und ein innovatives, weil modular aufgebautes, Betriebsartenwahl- und Zugangsberechtigungssystem.

Weitere Schwerpunktthemen in Hannover sind Industrie 4.0 und die Service-Robotik: Besucher können die Pilz Smart Factory, eine modular aufgebaute Produktionslinie zur Fertigung von Produkten in Losgröße 1, live erleben. Die Pilz Smart Factory ist in einer erweiterten Version mit den Pilz Service Robotik Modulen und einem Fahrerlosen Transportsystem auf dem Pilz Messestand zu sehen.

Pilz bietet ein effizientes Zugangs- und Berechtigungsmanagement, das Safety- und Security-Vorgaben gleichzeitig abdeckt: Mit dem innovativen PITmode fusion steht hierbei erstmals auch ein modular aufgebautes System zur Verfügung. PITmode fusion besteht aus der Ausleseeinheit PITreader mit RFID-Technologie und integriertem Webserver sowie einer sicheren Auswerteeinheit Safe Evaluation Unit. Durch die Trennung der Komponenten ist PITmode fusion nahtlos in das Design bestehender Bedienpulte integrierbar. So eröffnet die modulare Variante des Betriebsartenwahlschalters neue Anwendungsmöglichkeiten. Zudem kann die Ausleseeinheit PITreader flexibel eingesetzt werden: Wer nur eine Zugangsberechtigung regeln möchte, kann dies mit dem PITreader als Stand-alone-Gerät tun. Darüber hinaus ist mit den zugehörigen, beschreibbaren RFID-Schlüsseln ein gruppenbasiertes Berechtigungsmanagement realisierbar. Das vereinfacht Unternehmen mit mehreren, auch internationalen, Standorten die Vergabe und Administration von Zugangsberechtigungen. So kann der Verwaltungsaufwand deutlich reduziert werden.

Eine flexiblere und effizientere Flächenüberwachung stellt Pilz mit den Light-, Master- und Slave-Varianten für den Sicherheits-Laserscanner PSENscan vor: Die Sicherheits-Laserscanner eignen sich jetzt auch für die Bereichsabsicherung vertikaler Anwendungen wie beispielsweise für die Zugangsabsicherung. Darüber hinaus lassen sich mit PSENscan Applikationen nun noch flexibler gestalten, was Stillstandszeiten minimiert und die Wirtschaftlichkeit erhöht. Sie sind in Reihe schaltbar und ermöglichen die Einrichtung von bis zu 70 umschaltbaren Konfigurationen sowie die gleichzeitige Überwachung von bis zu drei getrennten Zonen.

Die codierten Sicherheitsschalter PSENcode vereinen dank RFID-Transpondertechnologie höchsten Manipulationsschutz auf kleinstem Raum. Nun bieten sie neu eine weitere Lösung für platzkritische Anwendungen, bei denen die Höhe ausschlaggebend ist. Denn, mit einer Höhe von nur 3 mm ist der neue PSENcode low profile actuator aktuell der niedrigste Betätiger der Welt.

Halle 9, Stand D17
www.pilz.com

B&R zeigt komplettes Portfolio für individuelle Fertigung bis Losgröße 1

Wie herkömmliche Fertigungen zu Smart Factorys werden, zeigt B&R. Das Unternehmen ermöglicht die Automatisierung aller Produktionsbereiche und lässt sie nahtlos ineinandergreifen. Eine effiziente Produktion in höchster Qualität bis hin zu Losgröße 1, sichere Zusammenarbeit von Mensch und Maschine sowie eine übersichtliche Darstellung aller Maschinendaten in der Cloud lassen sich mit dem Produktportfolio von B&R einfach umsetzen.

So erfasst die erste Cloud-Applikation für Maschinenbauer von B&R weltweit und rund um die Uhr Maschinendaten und ermöglicht einen zuverlässigen Überblick über alle Maschinen im Feld. Maschinenbauer können einfach Optimierungsbedarf erkennen, den Service für ihre Kunden verbessern und neue Umsatzpotenziale erschließen. Zudem zeigt die Cloud-Applikation anstehende Wartungen an und ermöglicht einen maßgeschneiderten Service.

Darüber hinaus präsentiert B&R die weltweit erste Bildverarbeitungslösung, die vollständig in die Automatisierung integriert ist. Die umfangreiche Produktpalette reicht von intelligenten Kameras über Bildverarbeitungsalgorithmen bis hin zu einem innovativen Beleuchtungsportfolio. B&R deckt mit diesen Produkten ein breites Spektrum ab, welches am unteren Ende einfache Vision-Sensoren ersetzen kann und am oberen Ende die Leistungsfähigkeit von High-End-Smart-Kameras aufweist. Zudem stehen vorgefertigte Software-Bausteine zur Verfügung, mit denen sich Applikationen ohne großen Aufwand erstellen lassen.

Als erster Hersteller von intelligenten Transportsystemen führt B&R die sichere Mensch-Track-Kollaboration ein. Am Messestand können Besucher sehen, wie fünf integrierte Sicherheitsfunktionen dafür sorgen, dass die Zusammenarbeit von Mensch und Maschine gefahrlos und sicher abläuft, ohne den Produktionsfluss zu hemmen. Eine trennende Schutzeinrichtung ist nicht nötig.

Halle 9, Stand D26
www.br-automation.com

Sinamics S120 – mehr Bedienfreundlichkeit durch Firmware- und Hardware-Updates

Siemens bietet für das Antriebssystem Sinamics S120 Neuheiten bei der Firmware und Hardware.

Die Bedienung wird mit der Firmware V5.2 durch die Integration des Webservers erheblich erleichtert. Der Webserver verfügt mit der Version V5.2 über ein neues, responsives Design, das unabhängig vom verwendeten Endgerät wie Notebook, PC, Tablet oder Smart Phone via Standard-Webbrowser reagiert. Für die Inbetriebnahme von typischen Diagnose- und Wartungsfunktionen sowie Services sind keine speziellen Tools notwendig. Die Webseiten sind in 6 Standardsprachen verfügbar und beinhalten unter anderem Fehleranzeigen und Warnmeldungen inklusive aussagekräftiger Hilfetexte und Vorschlägen zu möglichen Maßnahmen. Die Anwender können – auch achsenübergreifende – Parameter-Listen intuitiv erstellen, verwalten und löschen und Firmware-Updates sowie System-Wiederherstellungen mit der alten Firmware-Version durchführen. Backups von Einstellungen der Parameter können mittels Webserver und Browser auf den Clients abgespeichert und über die Restore-Funktion wieder in den Sinamics-Umrichter geladen werden. Um lizenzgebundene Funktionen zu testen, ist es möglich, einen temporären Trial-Mode zu aktivieren. Zudem wird eine vollständige Übersicht aller lizenzpflichtigen Funktionen übersichtlich im Webserver angezeigt. Für die optimale Darstellung auf jedem internetfähigen Endgerät eignen sich vor allem die Browser Microsoft Edge, Mozilla Firefox, Google Chrome und Safari. Die Navigation erfolgt via Menü oder Breadcrumbs.

Was die Hardware betrifft, so können beim Sinamics S120 die Active Line Modules (ALM) nun parallelgeschaltet werden. Durch die neue Firmware V5.2 profitiert der Betreiber dabei von einem erweiterten Leistungsspektrum der Booksize-Varianten. Die Parallelschaltung führt zusätzlich zu einer höheren Bemessungsleistung ohne zusätzliches Chassis-Gerät oder eine externe Stromschaltung. Die Leistung kann also erhöht und Spannungsspitzen überwunden werden. Des Weiteren ist ein Energieaustausch im Zwischenkreis möglich. Die neuen Features liegen für die ALMs von 55, 80 und 120 kW vor und sind auch im externen Smart-Mode nutzbar.

Halle 9, Stand D35
www.siemens.de

Erste ASi-5/ASi-3 Gateways von Bihl+Wiedemann zu Profinet, EtherNet/IP und EtherCAT

Mit ASi-5, der Weiterentwicklung des bewährten Standards AS-Interface, hat das weltweit führende System an der Basis der Automation zur effizienten Vernetzung von Sensoren und Aktuatoren die Weichen für die nächste Dimension der Digitalisierung gestellt. ASi-5 ist abwärtskompatibel zu bisherigen ASi Versionen und Geräten. Man kann damit größere Datenmengen deutlich schneller übertragen, und auch intelligente Sensoren wie IO-Link Sensoren lassen sich damit wesentlich einfacher integrieren.

Zu den ersten ASi-5 Produkten gehören drei ASi-5/ASi-3 Gateways zu Profinet, EtherNet/IP und EtherCAT, die ASi-3 Gateways ohne Programmieraufwand ersetzen können. Die drei Multitalente in der Version „1 Gateway, 1 Netzteil für 2 AS-i Kreise" verfügen jeweils über zwei ASi-5/ASi-3 Master und sind deshalb in der Lage, in zwei ASi Netzwerken gleichzeitig als ASi-5 und als ASi-3 Master zu kommunizieren. Der Onboard-Webserver erlaubt außerdem eine einfache Diagnose und Fernwartung, während der integrierte OPC-UA-Server eine einfache Einbindung in Industrie-4.0-Anwendungen ermöglicht. In allen drei Gateways ebenfalls integriert ist neben ASi Safety und Safelink noch ein sicheres Feldbusprotokoll: Profisafe über Profinet, CIP Safety über EtherNet/IP bzw. Safety over EtherCAT, FSoE.

Die neuen ASi-5/ASi-3 Gateways verfügen darüber hinaus über jeweils drei zweikanalige sichere Eingänge, die um bis zu 62 zweikanalige sichere Eingänge erweitert werden können. Ebenfalls onboard sind standardmäßig 6 schnelle elektronische sichere Ausgänge und eine Chipkarte zur Speicherung der Konfigurationsdaten.

Halle 9, Stand H01
www.bihl-wiedemann.de

I/O-Lösungen mit Profinet-S2-Systemredundanz

Turck stellt mit dem TBEN-L5-8IOL das weltweit erste Feldbusmodul mit Profinet-S2-Systemredundanz vor und unterstützt so den Weg zur Profinet-Integration in die Prozessautomation.

Der IO-Link Master in IP67 unterstützt derzeit als einziges Gerät seiner Art das vor allem für die Prozessautomation relevante Profinet-Redundanzkonzept.

Das Block-I/O-Modul ist durch das Upgrade imstande, über eine einzelne Verbindung Kommunikationsbeziehungen zu zwei Steuerungen aufzunehmen – dem Primary-Controller und seinem Back-up. Auf diese Weise integriert das Master-Modul die Vielzahl existierender IO-Link-Geräte, wie Stellungsrückmelder, Ventilinseln, I/O-Hubs und Sensoren in die Welt der hochverfügbaren Systeme.

Das TBEN-L5-8IOL hat die Funktionserweiterung unmittelbar nach der Ausgabe erster Profinet-Systemredundanz-Zertifizierungen erhalten. Im Laufe des Jahres stattet Turck weitere Multiprotokollgeräte aus, wie die IP67-Block-I/O-Module der TBEN-Familie, aber auch die I/O-Systeme für den Schaltschrank der Familien FEN20, BL20 und excom. Im Feldbus-Portfolio von Turck wird die Profinet-S2-Systemredundanz daher schon bald zum Standard werden.

Halle 9, Stand H55
www.turck.de

ABB Ability Smart Sensor prüft Zustand von Lagern

Als Teil des Portfolios ABB Ability Condition Monitoring für den Antriebsstrang bringt ABB den ABB Ability Smart Sensor für Stehlager der Marke Dodge auf den Markt. Die Smart-Sensor-Technologie liefert durch eine Analyse des Lagerzustandes anhand von Vibrations- und Temperaturdaten frühzeitig Hinweise auf mögliche Probleme. Dadurch können Stillstandszeiten vermieden werden.

Der Smart Sensor für Stehlager nutzt modernste Algorithmen zur Analyse, dem Management und der Sicherstellung der Leistung der Komponenten. 80 % der Lagerausfälle sind durch die Schmierung bedingt, und ein „heiß laufendes" Lager kann auf eine nicht ausreichende Schmierung hindeuten. Der Smart Sensor wird auf einfache Weise am Lager befestigt und kommuniziert drahtlos.

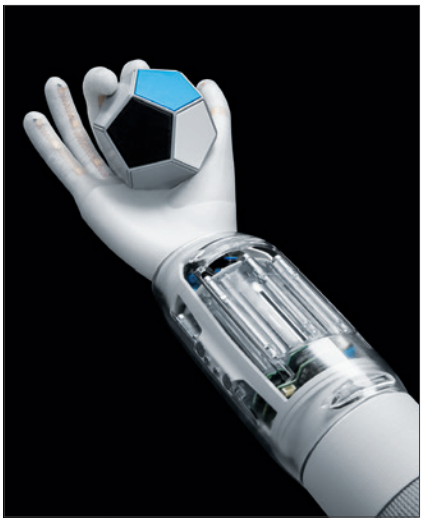
Halle 11, Stand A35
www.new.abb.com

Pneumatische Robotik trifft auf künstliche Intelligenz

Ob greifen, halten oder drehen, tasten, tippen oder drücken – im Alltag nutzen wir unsere Hände wie selbstverständlich für die unterschiedlichsten Aufgaben. Dabei ist die menschliche Hand mit ihrer einzigartigen Kombination aus Kraft, Geschicklichkeit und Feinmotorik ein wahres Wunderwerkzeug der Natur. Was liegt da näher, als Roboter in kollaborativen Arbeitsräumen mit einem Greifer auszustatten, der diesem natürlichen Vorbild nachempfunden ist und durch KI lernen kann, verschiedene Aufgaben zu lösen? Festo zeigt die pneumatische Roboterhand BionicSoftHand. Eine direkte MRK ist mit dem BionicSoftArm ebenso möglich wie der Einsatz in klassischen Scara-Anwendungen, zum Beispiel Pick-and-Place-Aufgaben.

Damit die BionicSoftHand sicher und direkt mit dem Menschen interagieren kann, wird sie pneumatisch betrieben. Im Gegensatz zur menschlichen Hand besitzt die BionicSoftHand keine Knochen. Ihre Finger bestehen aus flexiblen Balgstrukturen mit Luftkammern. Umschlossen sind die Bälge in den Fingern von einem speziellen 3D-Textilmantel, der sowohl aus elastischen als auch hoch festen Fäden gestrickt ist. Damit kann über das Textil genau bestimmt werden, an welchen Stellen die Struktur sich ausdehnt und damit Kraft entfaltet und wo sie an der Ausdehnung gehindert wird. Dadurch ist sie leicht, nachgiebig, anpassungsfähig und sensibel, aber dennoch in der Lage, starke Kräfte auszuüben.

Bei der BionicSoftHand kommt die Methode des Reinforcement Learning zum Einsatz, das Lernen durch Bestärken. Das bedeutet: Statt einer konkreten Handlung, die sie nachahmen muss, bekommt die Hand lediglich ein Ziel vorgegeben. Dieses versucht sie durch Ausprobieren zu erreichen. Anhand des erhaltenen Feedbacks optimiert sie nach und nach ihre Aktionen, bis sie schließlich die gestellte Aufgabe erfolgreich löst.

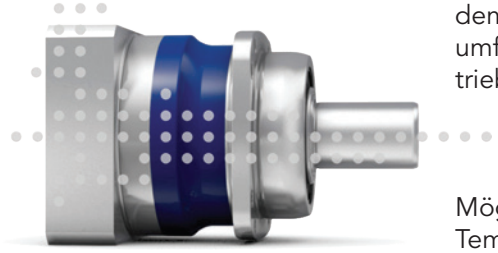


Konkret soll die BionicSoftHand einen zwölfseitigen Würfel so drehen, dass am Ende eine vorher festgelegte Seite nach oben zeigt. Das Einlernen der dazu nötigen Bewegungsstrategie geschieht in einer virtuellen Umgebung anhand eines digitalen Zwillings, der mithilfe der Daten einer Tiefenkamera und den Algorithmen der künstlichen Intelligenz erstellt wird.

Halle 15, Stand D11
www.festo.com

Smartes Getriebe weist den Weg in die digitale Zukunft

Als Marktführer und Pionier in der mechatronischen Antriebstechnik stellt Wittenstein seinen Auftritt unter das Leitmotiv „Get started: play IIoT smart & simple". Erstmals werden dort die smarten Getriebe von Wittenstein alpha vorgestellt – Getriebe mit „cynapse". Sie verfügen über ein integriertes Sensormodul, das Industrie 4.0-Konnektivität ermöglicht. Eingebettet ist diese Produktpremiere in die Digitalisierungsstrategie, die in der Unternehmensgruppe bereits seit mehr als zehn Jahren verfolgt wird.



Ab der Markteinführung ist die Innovation für die Getriebe der alpha Premium-Line erhältlich, bevor dann die schrittweise Ausweitung auf alle Baureihen erfolgt. Äußerlich unterscheiden sich Getriebe mit „cynapse" weder in Bauform, Größe oder Kontur zu den bestehenden Baureihen, so dass bereits konstruierte Antriebslösungen bestehen bleiben können. Den Unterschied macht ein in das smarte Getriebe integriertes Sensormodul.

Das integrierte Sensormodul ermöglicht es, Einflussgrößen aus dem Prozess sowie dem Einsatzumfeld, die im Betrieb auf das Getriebe einwirken, zu identifizieren, zu messen und per IO-Link auszugeben. Damit bieten die smarten Getriebe die Möglichkeit, Parameter wie die Temperatur, das Vibrationsverhalten, die Betriebsstunden oder die Einbaulage zu erfassen und über die standardisierte Konnektivität der IO-Link-Schnittstelle und eines IO-Link-Masters bis in die Cloud-Ebene zu kommunizieren.

Dort – aber auch im direkten Umfeld der Maschine – können diese Informationen beispielsweise in Applikationen des Condition Monitoring oder der Predictive Maintenance genutzt werden, um die Verfügbarkeit und Produktivität von Prozessen und Anlagen zu verbessern. Getriebe mit „cynapse" sind somit universell anschlussfähig: Daten fließen sowohl an die eigene Maschineninfrastruktur als auch an alle gängigen IIoT-Plattformen.

Halle 15, Stand F10
www.wittenstein.de

Smarte und intelligente Lösungen für die Digitalisierung der Fertigung

Die Digitalisierung in der Industrie schreitet weiter voran. Aus der Vision vor einigen Jahren werden heute Lösungen. Was bei SEW-Eurodrive als smarte und intelligente Fertigung schon seit 3 Jahren produktiv läuft, kommt nun auch in den ersten Kundenanwendungen zum Einsatz. Wie dies am Beispiel einer realen Automobilfertigung ausgestaltet werden kann, zeigt SEW-Eurodrive auf der diesjährigen Hannover Messe.

Am Beispiel der Montage des Elektrofahrzeugs e.GO wird deutlich wie flexibel die Automobilfertigung wird. Starre Prozesse werden durch mobile ersetzt, wenn die Ansätze von Industrie 4.0 konsequent umgesetzt werden. Das Beispiel auf dem Stand ist dabei ein Auszug aus der Automobilfabrik der Zukunft, der Fertigung von e.GO in Aachen, welche das Bruchsaler Unternehmen im Rahmen einer Smart Production mit mobilen, intelligenten und vernetzten Assistenten sowie der klassischen Elektrohängebahn, mitgestaltet. In den Lastaufnahmemitteln der mobilen Assistenten kommen die neuen, kompakten Kleinspannungsantriebe DCA.. zum Einsatz. In anderen Bereichen der Beispielfertigung die neuen CM3C-Servomotoren und die PxG-Präzisions-Servo-Planentengetriebe.

Zusätzlich zu der smarten Fertigung, liefern sämtliche installierten Komponenten und Lösungen Daten. Mit DriveRadar stellt SEW-Eurodrive intelligente, skalierbare Services für die Smart Factory vor, welche die Produkt-, Lösungs- und Gesamtanlagenverfügbarkeit im Rahmen einer OEE signifikant erhöht. Über DriveRadar besteht für Anwender die Möglichkeit, Daten intelligent auszuwerten.

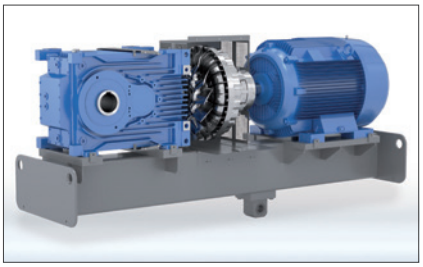
Im Smart Factory Office können Besucher ihre Fertigung planen und in VR betreten; hier können Prozesse solange verfeinert werden, bis sie das Optimum erreicht haben. Erst dann werden die Daten aus der virtuellen Welt in die reale übertragen – das reduziert Fehler und beschleunigt die Inbetriebnahme.

Halle 15, Stand F12
www.sew-eurodrive.de

Neue Getriebe, Frequenzumrichter und Wartungslösung

Nord Drivesystems präsentiert gleich drei Produktneuheiten für die digitale Fabrik.

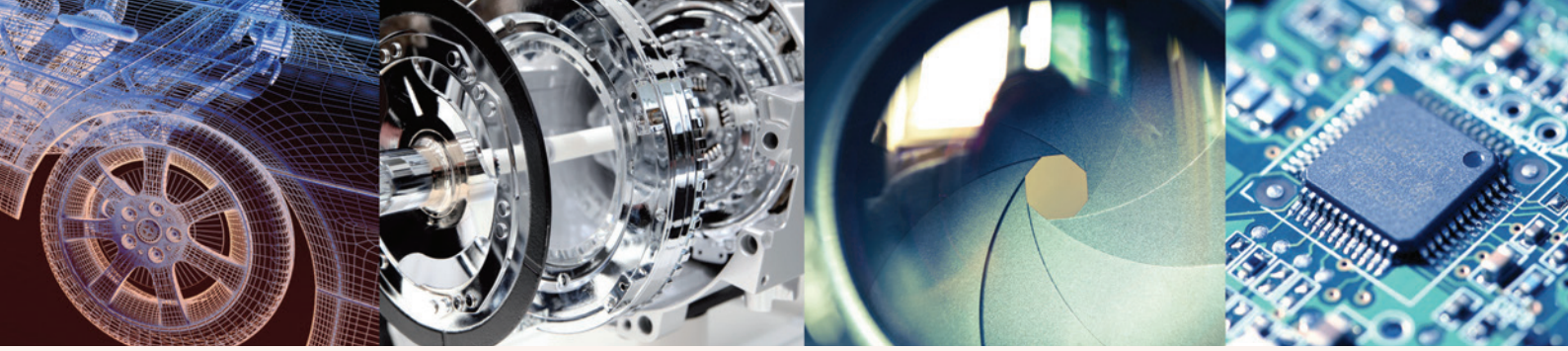
So hat Nord seine Industriegetriebe-Baureihe erweitert. Die neuen 2-stufigen Kegelstirnradgetriebe Maxxdrive XT wurden speziell für Anwendungen entwickelt, in denen geringe Übersetzungen in Kombination mit hohen Leistungen gefragt sind. Die Abtriebsdrehmomente liegen zwischen 15 und 75 kNm bei einem Übersetzungsbereich von 6,3 bis 22,4. Zur Verfügung stehen sieben Baugrößen für Leistungen von 50 bis 1.500 kW. Die Serie ist standardmäßig mit einem stark verrippten Block-Gehäuse und einem integrierten Axiallüfter ausgerüstet. Durch die vergrößerte Oberfläche und die Luftführungshauben wird die Luftkühlströmung verbessert und eine sehr hohe thermische Grenzleistung erreicht. So kann oft auf zusätzliche Kühloptionen verzichtet werden. Große Wälzlager und Achsabstände erhöhen die Belastbarkeit und Lebensdauer der Komponenten.



Die neuen Schaltschrankumrichter der Nordac Pro-Familie überzeugen mit hoher Funktionalität, Konnektivität und Modularität. Sie verfügen über einen Leistungsbereich von 0,25 bis 5,5 kW. Verschiedene Gerätevarianten können dabei optimal den Applikationsanforderungen zugeordnet werden. Die modular aufgebaute Reihe ist durch steckbare Bedienungs-, Sicherheits- und Optionsmodule funktional erweiterbar. Die kompakte Bauform im Booksize-Format ermöglicht eine platzsparende Installation im Schaltschrank. Die Parametrierung kann auch ohne externe Stromzufuhr erfolgen.

Mit der Nordcon APP und dem Bluetooth-Stick Nordac Access BT wurde eine mobile Inbetriebnahme- und Servicelösung für alle Nord-Antriebe geschaffen. Die App bietet eine Dashboard-basierte Visualisierung, die zur Antriebsüberwachung und Fehlerdiagnose genutzt werden kann. Mit Hilfe der Oszilloskop-Funktion kann beispielsweise ein Maschinenantrieb im Betrieb verbessert werden. Die Parametrierung der Antriebe ist durch die integrierte Hilfefunktion und einen Parameter-Schnellzugriff einfach realisierbar.

Halle 15, Stand H31
www.nord.com



MECHATRONIK.GUIDE

RUBRIKEN

A. Antriebstechnik
B. Automatisierungstechnik
C. Cluster/Verbände/Institutionen
D. Dienstleistungen
E. Elektronik und Elektrotechnik
F. Kommunikation und Interface-Technik
G. Mechanik/Hydraulik/Pneumatik
H. Mikrosystem- und Nanotechnik
I. Optik und Bildverarbeitung
J. Sensorik und Messtechnik
K. Software und Engineering
L. Sonstige
M. Steuerungs- und Regelungstechnik
N. Werkstoffe

A. Antriebstechnik

Bühler Motor GmbH
90459 Nürnberg
Tel. 0911/45040, Fax 0911/454626
www.buehlermotor.de

esitron-electronic GmbH
88045 Friedrichshafen
Tel. 07541/60 00-0, www.esitron.de

Harmonic Drive AG
06431 5998-0, 65555 Limburg a. d. L.,
www.harmonicdrive.de

OWIS GmbH, 79219 Staufen i. Br.
+49 7633 9504-0, www.owis.eu

Sonceboz SA, CH-2605 Sonceboz
+41 32 488 1111, www.sonceboz.com

Piezoaktoren

piezosystem jena GmbH
03641/66880, www.piezosystem.de

Positioniersysteme

OWIS GmbH, 79219 Staufen i. Br.
+49 7633 9504-0, www.owis.eu

Phytron GmbH, 82194 Gröbenzell
08142 503 250, www.phytron.de

piezosystem jena GmbH
03641/66880, www.piezosystem.de

B. Automatisierungstechnik

Bihl+Wiedemann GmbH,
68199 Mannheim, 0621-33996-0,
www.bihl-wiedemann.de

Bomatec AG
+41/44/872-1000, www.bomatec.ch

BRESSNER Technology GmbH
Industriestr. 51, 82194 Gröbenzell
+49 8142 47284-0, www.bressner.de

Harmonic Drive AG
06431 5998-0, 65555 Limburg a. d. L.,
www.harmonicdrive.de

LTI Motion GmbH, 35633 Lahnau
06441 966-0, www.lti-motion.com

D. Dienstleistungen

Bihl+Wiedemann GmbH,
68199 Mannheim, 0621-33996-0,
www.bihl-wiedemann.de

E. Elektronik und Elektrotechnik

KAMAKA Electronic Bauelemente Vertriebs GmbH
Ulmer Straße 130, 73431 Aalen
07361/9662-19, www.kamaka.de

MEN Mikro Elektronik GmbH,
0911 993 35-0, 90411 Nürnberg
www.men.de

Verbindungslösungen in Hochfrequenz-, Hochvolt- und Fiber-Optik-Technologie

Rosenberger Hochfrequenztechnik GmbH & Co. KG,
Tel. 08684 18-0, 83413 Fridolfing,
www.rosenberger.com

F. Kommunikation und Interface-Technik

Bihl+Wiedemann GmbH,
68199 Mannheim, 0621-33996-0,
www.bihl-wiedemann.de

G. Mechanik/Hydraulik/Pneumatik

Schweizer GmbH & Co. KG,
72766 Reutlingen, 07127/95792-143
www.schweizer-federn.de

Luftlagerungen

LT Ultra Precision, Technology GmbH,
07552/405990, www.lt-ultra.com

H. Mikrosystem- und Nanotechnik

Mikrosystemtechnik Entwicklung und Fertigung

Micromotive GmbH
Tel. 06131/62780-10, Fax -15
www.micromotive.de

I. Optik und Bildverarbeitung

MICRO-EPSILON Messtechnik GmbH & Co. KG
08542 1680, www.micro-epsilon.de

Bänke

OWIS GmbH, 79219 Staufen i. Br.
+49 7633 9504-0, www.owis.eu

Filter

B & M Optik GmbH, 65549 Limburg
Tel. 06431/9860-0, www.bm-optik.de

Kollimatoren

B & M Optik GmbH, 65549 Limburg
Tel. 06431/9860-0, www.bm-optik.de

Linsen

B & M Optik GmbH, 65549 Limburg
Tel. 06431/9860-0, www.bm-optik.de

Prismen

B & M Optik GmbH, 65549 Limburg
Tel. 06431/9860-0, www.bm-optik.de

Spiegelablenksysteme

piezosystem jena GmbH
03641/66880, www.piezosystem.de

J. Sensorik und Messtechnik

FRT GmbH
51429 Bergisch-Gladbach,
02204 84 2430, www.frtmetrology.com

SensoPart Industriesensorik GmbH
07665 947690, www.sensopart.com

MICRO-EPSILON Messtechnik GmbH & Co. KG
08542 1680, www.micro-epsilon.de

Sensorik

First Sensor AG
Tel. 030/6399 2399
www.first-sensor.com

M. Steuerungs- und Regelungstechnik

Harmonic Drive AG
06431 5998-0, 65555 Limburg a. d. L.,
www.harmonicdrive.de

MICRO-EPSILON Messtechnik GmbH & Co. KG
08542 1680, www.micro-epsilon.de

Sensor-Technik Wiedemann GmbH
08341/9505-0, 87600 Kaufbeuren
www.sensor-technik.de

N. Werkstoffe

Bomatec AG
+41/44/872-1000, www.bomatec.ch

Besuchen Sie uns online!

Ihr Mechatronik-Portal!

www.mechatronik.info
Branchen-/Produktnews, Fachbeiträge, Termine und Stellenangebote

Melden Sie sich kostenlos für unsere Newsletter an!

.NEWS
Exklusiver Preview neuer Ausgaben und vieles mehr!

.MEDIA
Verpassen Sie keine Redaktions-/Anzeigentermine!

Folgen Sie uns @ Social Media!

@MECHATRONIK_CM

@MECHATRONIK.INFO

@mechatronik_cm

MECHATRONIK Fachzeitschrift

Wir freuen uns auf Sie!

IMPRESSUM

HERAUSGEBER/VERLAG
cm creativ management AG
Vorstandsvorsitzender – Manfred Weber
Schwarzach 16
95336 Mainleus
Tel.: +49 92 29 / 973 45 90
Fax: +49 92 29 / 973 45 91
E-Mail: info@creativ-AG.de
Internet: www.creativ-AG.de

LEITER DES FACHBEIRATS
o. Prof. Dr. rer. nat. Stephanus Büttgenbach, TU Braunschweig
o. Prof. Dr. rer. nat. Doris Schmitt-Landsiedel, TU München

FACHBEIRAT
Dr. Frank Ansorge, Fraunhofer IZM, Oberpfaffenhofen – Prof. Dr.-Ing. E.h. Joachim Heinzl, TU München – Prof. Dr.-Ing. Hans- Georg Herzog, TU München – Prof. Dr.-Ing. Jens Lienig, Dresden – Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Schinköthe, TU Darmstadt – Prof. Dr.-Ing. Christian Siemers, FH Nordhausen – Dr.-Ing. Rainer Stetter, ITQ GmbH, München

GESCHÄFTSFÜHRUNG
Manfred Weber
Dipl.-Betriebswirt (FH)

HERSTELLUNG UND LAYOUT | SOCIAL MEDIA
Herstellungsleitung: Daniel Weber (B. Sc.)
Tel.: +49 92 29 / 973 45 90 | E-Mail: d.weber@creativ-AG.de

REDAKTION
Daniel Weber (B. Sc.)
E-Mail: mechatronik.redaktion@creativ-AG.de

ANZEIGEN/VERTRIEB
Brigitte Rosenbusch
Tel.: +49 92 29 / 973 45 90 | E-Mail: rosenbusch@creativ-AG.de

Carola Weber (Disposition)
Tel.: +49 92 29 / 973 45 90 | E-Mail: c.weber@creativ-AG.de

BEZUGSPREIS
Jahresabonnement 2019
(8 Ausgaben) + mechatronik.info Premium

Inland (inkl. MwSt. und Versandkosten)	163,60 €
Ausland (inkl. MwSt. und Versandkosten)	168,00 €
Ausland Luft (inkl. MwSt. und Versandkosten)	176,40 €
Einzelheft (inkl. MwSt. und Versandkosten)	22,00 €

DRUCK
Druck und Lettershop: Hofmann Infocom GmbH,
Emmericher Str. 10, 90411 Nürnberg

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

URHEBER- UND VERLAGSRECHT
Die Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Mit Annahme des Manuskripts gehen das Recht der Veröffentlichung sowie die Rechte zur Übersetzung, zur Vergabe von Nachdruckrechten, zur elektronischen Speicherung in Datenbanken, zur Herstellung von Sonderdrucken, Fotokopien und Mikrokopien an den Verlag über. Jede Verwertung außerhalb der durch das Urheberrechtsgesetz festgelegten Grenzen ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig. In der unaufgeforderten Zusendung von Beiträgen und Informationen an den Verlag liegt das jederzeit widerrufliche Einverständnis, die zugesandten Beiträge bzw. Informationen in Datenbanken einzustellen, die vom Verlag oder von mit diesem kooperierenden Dritten geführt werden. Die Rechte für die Nutzung von Artikeln für elektronische Pressespiegel oder Online-Presseschauen erhalten Sie über die PMG Presse-Monitor GmbH, Tel.: +49 30 28493-0 oder www.presse-monitor.de.

BILDQUELLEN
Sofern nicht anders gekennzeichnet – Bildrechte jeweils bei den in dem Artikel genannten Firmen/Produkten.

GEBRAUCHSNAMEN
Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen und dgl. in dieser Zeitschrift berechtigt nicht zu der Annahme, dass solche Namen ohne weiteres von jedermann benutzt werden dürfen: Oft handelt es sich um gesetzlich geschützte Warenzeichen, auch wenn sie nicht als solche gekennzeichnet sind.

MECHATRONIK 5 | 2019

Erscheinungstermin: 02.05.2019
Redaktions- und Anzeigenschluss: 18.04.2019

Lebensmittel- und Verpackungstechnik | Special: Control

Rund 900 Aussteller zeigen vom 07.–10.05.2019 auf der 33. Control ihre innovativen Lösungen für die industrielle Qualitätssicherung.

Ein intelligenter Wegsensor liefert neben dem absoluten Positionssignal über IO-Link auch nützliche Informationen zum Sensorstatus und zu den aktuellen Umgebungsbedingungen.

Die LED-Leuchten der Positionsanzeige zeigen an, dass alles korrekt eingestellt ist und der Verpackungsprozess fortgesetzt werden kann.

FIRMEN.INDEX

ABB	54
ADL Embedded Solutions	18
Airbus	38
Atos	47
Aucotec	48
autonox24	16
B&R	Titel, 4, 6, 51
Balluff	53, 67
Baumüller	57
Beckhoff	18
Bihl+Wiedemann	54
Bosch	52
Bürkert	53
Cideo	29, 47
CTX Thermal Solutions	15
Deutsche Messe	U2, 37, 44
DLR	38
Dr. Tretter	5, 60
DTTB	52
Dürr	10, 49
Eplan	28, 47
Fanuc	61
Faro	60
Faulhaber	16, 38
Festo	58
First Sensor	15
Fraunhofer LBF	46
Getac	47
Getriebebau Nord	59
Harmonic Drive	35
Harting	55
Helukabel	56
HMS	18, 49
IAI Industrieroboter	13
IBM	38
iC-Haus	14, 43
icotek	13
igus	4, 63
INSYS icom	50
Invert Robotics	30
KEB	57
KIT	60
Kuka	55, 61
LMU	38
Maxon Motor	30
Metrofunk Kabel-Union	U4
Micro-Epsilon	3, 15
Mitsubishi	62
Mod IT	48
Nachi	61
Nokia	44
Omron	20, 52
P. E. Schall	4, 67
Phoenix Contact	24
Pilz	50
Rinspeed	55
Rittal	29, 47, 56
SAP	47
Schmalz	62
Schubert System Elektronik	19
Schunk	61
SEW-Eurodrive	59
Sick	17, 40, 52
Siemens	51
Siko	67
Simtec Systems	32
Steinmeyer Mechatronik	17
Suspa	14
Telekom	46
Turck	54
Universal Robots	61
WEBfactory	18
Weidmüller	18, 55
Werma	49
Wittenstein	32, 58
WSCAD	19, 48
Yamaichi Electronics	19
Yaskawa	61
Zimmer	63
Zwick	27

MECHATRONIK 6 | 2019

ET: 12.06.2019 | AS: 27.05.2019

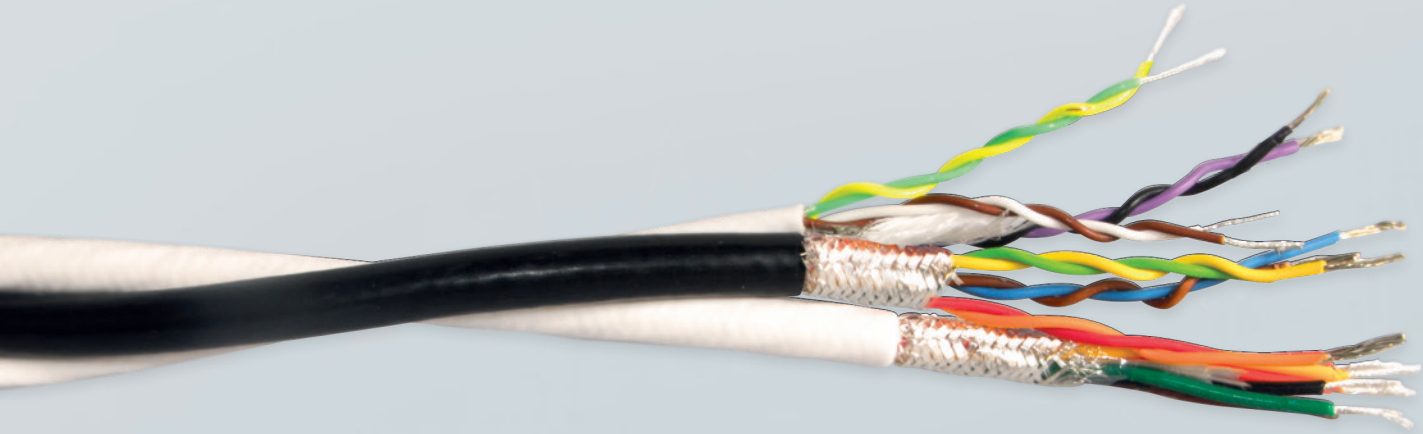
Themenschwerpunkt:
Predictive Maintenance

Special: **LASER World of PHOTONICS, SENSOR+TEST**

Weitere Themen: **Antriebstechnik, Optik und Bildverarbeitung, Sensorik und Messtechnik, Software und Engineering**

Die DNA von Metrofunk

behält bei radikalen Reaktionen
die Nerven



Metrofunk Kabel-Union GmbH
D-12111 Berlin, Tel. 030 79 01 86 0
info@metrofunk.de – www.metrofunk.de

metrofunk
KABEL·UNION